

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“CARACTERIZACION DE LOS PACIENTES CON RESISTENCIA BACTERIANA
EN INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO ADQUIRIDAS EN LA COMUNIDAD”**

Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en el Campi III Zunil, Policlínica, Gerona,
Barranquilla, Villa Canales, Autonomía y Consulta Externa del Hospital General Dr. Juan
José Arévalo Bermejo Del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS- 2018

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva

De la Facultad de Ciencias Médicas de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

Diego Andres Cuevas Méndez

Iris Nohemi Castillo Ortíz

Christoph Peter Grimmiger Caceros

Carlos Alberto Guevara Vargas

Josué David Martínez Mazariegos

Médico y Cirujano

Guatemala julio del 2019

El infrascrito Decano y el Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación – COTRAG-, de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen constar que:

Los bachilleres:

1.	DIEGO ANDRÉS CUEVAS MÉNDEZ	201210056	2423959450101
2.	IRIS NOHEMI CASTILLO ORTÍZ	201210110	2598325020101
3.	CHRISTOPH PETER GRIMMIGER CACEROS	201210115	2216744540101
4.	CARLOS ALBERTO GUEVARA VARGAS	201210398	2238589510101
5.	JOSUÉ DAVID MARTÍNEZ MAZARIEGOS	201210435	2247540090101

Cumplieron con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al título de Médico y Cirujano en el grado de licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

"CARACTERIZACIÓN DE LOS PACIENTES CON RESISTENCIA BACTERIANA EN INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO ADQUIRIDAS EN LA COMUNIDAD"

Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en el CAMIP III Zunil, Policlínica, Gerona, CAMIP II Barranquilla, Villa Canales, Autonomía y Hospital General "Dr. Juan José Arévalo Bermejo" del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-, 2018

Trabajo asesorado por la Dra. Belia Elizabeth Cardona Izquierdo y revisado por la Dra. Aída Guadalupe Barrera Pérez, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firman y sellan la presente:

ORDEN DE IMPRESIÓN

En la Ciudad de Guatemala, el veintiséis de julio del dos mil diecinueve.



Dr. C. César Oswaldo García García
Coordinador

Vo.Bo.
Dr. Jorge Fernando Orellana Oliva
Decano



El infrascrito Coordinador de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, HACE CONSTAR que los estudiantes:

1. DIEGO ANDRÉS CUEVAS MÉNDEZ	201210056	2423959450101
2. IRIS NOHEMI CASTILLO ORTÍZ	201210110	2598325020101
3. CHRISTOPH PETER GRIMMIGER CACEROS	201210115	2216744540101
4. CARLOS ALBERTO GUEVARA VARGAS	201210398	2238589510101
5. JOSUÉ DAVID MARTÍNEZ MAZARIEGOS	201210435	2247540090101

Presentaron el trabajo de graduación titulado:

"CARACTERIZACIÓN DE LOS PACIENTES CON RESISTENCIA BACTERIANA EN INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO ADQUIRIDAS EN LA COMUNIDAD"

Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en el CAMIP III Zunil, Policlínica, Gerona, CAMIP II Barranquilla, Villa Canales, Autonomía y Hospital General "Dr. Juan José Arévalo Bermejo" del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-, 2018

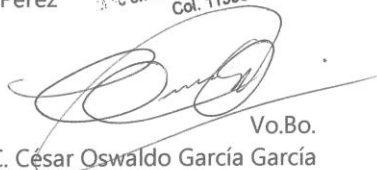
El cual ha sido revisado por la Dra. Aída Guadalupe Barrera Pérez, y al establecer que cumple con los requisitos establecidos por esta Coordinación, se les AUTORIZA continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, a los veintiséis días de julio del año dos mil diecinueve.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Dra. Aída Guadalupe Barrera Pérez
Profesora Revisora


Aída G. Barrera P.
Especialista en Alimentación y Nutrición
Col. 11596




Vo.Bo.
Dr. C. César Oswaldo García García
Coordinador

Guatemala, 23 de julio del 2019

Doctor
César Oswaldo García García
Coordinado de la COTRAG
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Dr. García:

Le informamos que nosotros:

1. DIEGO ANDRÉS CUEVAS MÉNDEZ
2. IRIS NOHEMI CASTILLO ORTÍZ
3. CHRISTOPH PETER GRIMMIGER CACEROS
4. CARLOS ALBERTO GUEVARA VARGAS
5. JOSUÉ DAVID MARTÍNEZ MAZARIEGOS



Presentamos el trabajo de graduación titulado:

"CARACTERIZACIÓN DE LOS PACIENTES CON RESISTENCIA BACTERIANA EN
INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO ADQUIRIDAS EN LA COMUNIDAD"

Estudio descriptivo y retrospectivo realizado en el CAMIP III Zunil, Policlínica, Gerona, CAMIP II
Barranquilla, Villa Canales, Autonomía y Hospital General "Dr. Juan José Arévalo Bermejo"
del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social -IGSS-, 2018

Del cual el asesor, co-asesor y la revisora se responsabilizan de la metodología,
confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la
pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

FIRMAS Y SELLOS PROFESIONALES

Asesor: Dra. Belia Elizabeth Cardona Izquierdo
Revisora: Dra. Aída Guadalupe Barrera Pérez
Registro de personal 20030843



Belia Cardona Izquierdo
MÉDICA Y CIRUJANA
COLEGIADA 13041



Aída G. Barrera P.
MSc en Alimentación y Nutrición
Col. 11596

AGRADECIMIENTOS

A nuestra alma mater:

Universidad de San Carlos de Guatemala por permitirnos alcanzar la educación superior y formar parte de ella.

Facultad de Ciencias Médicas por ser nuestro segunda lugar y proveer todos los conocimientos necesarios para nuestra formación como profesionales.

A nuestros revisores

Doctora Aida Barrera Pérez

Doctor Cesar Oswaldo García García

A nuestra asesora

Doctora Belia Elizabeth Cardona Izquierdo

DEDICATORIA

- A DIOS:** Por darme la bendición de culminar una etapa en mi vida.
- A MIS PADRES:** Carlos e Ileana por todo su amor, esfuerzo y buen ejemplo que me ha llevado a ser la persona que soy. Por enseñarme lo que es trabajar duro para lograr un objetivo y a nunca rendirme. Por los sacrificios que sé que hicieron con todo su amor y gracias a eso estoy parado acá frente a ustedes a punto de lograr el objetivo. Este título es de los tres, los amo con todo mi corazón.
- A MIS HERMANOS:** David y Kristel porque sin ustedes mi vida no hubiera sido la misma, los admiro y amo demasiado.
- A MIS AMIGOS:** Gracias a mis hermanos de otras madres, Mario y Wesley porque no pude haber pedido mejores amigos que ustedes, son amistades que duraran toda la vida. Tampoco puedo olvidar mencionar a Christoph, Carlitos, Maco, Iris y David porque desde que los conocí han sido increíbles amigos, hemos pasado experiencias que seguramente no olvidaremos. Y a mi novia, Elba Arana porque has sido mi apoyo, fuerza y felicidad durante este último tramo de mi carrera, te amo.
- A MI FAMILIA:** Abuelos, tías y tíos gracias por ser siempre un apoyo y por sus palabras de ánimos durante toda mi carrera.

Diego Andres Cuevas Méndez

DEDICATORIA

A DIOS: Por este triunfo ya que sin el nada de esto hubiera sido posible, él nos ha dado la paciencia y fuerza necesaria para esta lucha.

A MIS PADRES Y HERMANAS: Que a pesar de que no pudieron acompañarme de cerca en este proceso, siempre estuvieron al tanto, gracias por su apoyo, sus consejos, su paciencia, por confiar en mí, por su amor, y por motivarme e inspirarme día con día, sin ustedes esto no hubiese sido posible. Los extraño y los amo.

A MIS FAMILIARES: A cada uno ellos ya que todos pusieron su granito de arena para que esto sea posible, en especial a mi abuela Ofira y a tío Ovidio por el papel de padres. Gracias por su cariño, confianza y por brindarme todo el apoyo incondicional durante todo este recorrido.

A MIS AMIGOS: Principalmente a uno de mis mejores amigos y a su familia, Dr. Marco López, por siempre estar ahí en las buenas y en las malas. Sabes que más que amigos los considero mi familia. A mi novia, Fátima Zea por todo su apoyo, amor y paciencia en esta fase tan importante, te amo. Finalmente, a mi equipo de tesis quienes más que mis mejores amigos, son mis hermanos, nos costó, tuvimos altas y bajas, pero déjenme decirles que lo logramos y juntos. Vamos por mucho más. ¡Los quiero!

Christoph Peter Grimmiger Caceros

DEDICATORIA

A DIOS:

Agradezco a Dios, por ser guía de cada paso en mi vida, por darme amor, valentía y fuerza.

A MIS PADRES:

A mis padres que inculcaron en mí el deseo de superación, que realizaron con amor, dedicación y esfuerzo esta ardua tarea que concluye este día. A mi madre, quien ha sido mi amor incondicional, mi apoyo más grande, quien ha guiado todos mis pasos. A mi padre por ser mi modelo a seguir, por darme el mejor consejo, darme aliento y por enseñarme a ser un hombre de bien.

A MI FAMILIA:

A mis tíos (a) y primos (a) que su brazo siempre ha estado junto al mío.

A LA FAMILIA

ORDOÑEZ GRAJEDA:

A Vilma Ordoñez por su apoyo y por darme el privilegio de tener 4 personas incondicionales, Alejandra, Darwin, Adriana y Cecilia. Gracias a todos.

A MIS AMIGOS:

A mis amigos; Iris, Christoph, Carlitos, Pollo por apoyarnos y ser un equipo para culminar esta preciada carrera. A mis amigos que formaron parte de mi carrera, gracias.

Josué David Martínez Mazariegos

DEDICATORIA

- A DIOS NUESTRO SEÑOR:** Por las buenas nuevas de cada mañana. A ti sea la Gloria.
- A MIS PADRES:** A ti, Alba Ortiz, has sido mi soporte, mi descanso, mi mayor inspiración y ejemplo de mujer. A ti, papá, que en medio de todo nunca dejaste de estar, te admiro. Gracias a ambos por su amor, les debo la vida. Los amo.
- A MIS HERMANOS:** Silvia Castillo y José Daniel. Con infinito cariño para ustedes. Me alegran la vida y el alma.
- A MI ABUELITA:** Por su manera tan linda de cuidarme y quererme. Me enseñó toda la nobleza que hoy hay en mí. Usted es un alma de Dios.
- A MIS PADRINOS:** Iris Sánchez y Luis Peralta, de ustedes sé que con esfuerzo y dedicación todo es posible.
- A MIS MEJORES AMIGOS:** Andre, David, Christoph, Carlitos, Pollito, porque todo lo que era difícil lo hicieron parecer fácil, que no me falten nunca.
- A TI, TETJE THEILHEIMER:** Gracias por tu apoyo siempre, me has cambiadola vida.
- A LA VIDA:** Porque he disfrutado cada etapa de ella. He caído y me he quebrado; pero también he sanado, me he levantado y he sobrevenido. Estoy lista para lo que venga.

Iris Nohemi Castillo Ortíz

DEDICATORIA

A DIOS: Por permitirme llegar a este día, por haberme cuidado e iluminado en cada momento y cumplir esta meta, que con mucha ilusión nació desde que era tan solo un pequeño.

A MI FAMILIA: Les agradezco a mis abuelitos quienes son mi tesoro más grande, por todo el amor, apoyo, comprensión y buenos principios que me han inculcado para ser una persona de bien, sin dejar de lado los ricos alimentos que me prepararon sin importar el día ni la hora. Agradezco a mi padre quien es mi mejor amigo y consejero, él es la persona con la que siempre puedo contar. A mi hermana quien es una persona muy especial y me ha apoyado e inspirado para seguir adelante, además agradezco a mis tíos y primos por todo su cariño y apoyo brindado.

A MIS AMIGOS: Norman, Luis y Kevin, gracias por su amistad incondicional. A mis amigos de la universidad Christoph, Maco, Diego, Iris y David les agradezco por la amistad, paciencia, apoyo y todo lo que me han enseñado en el transcurso de la carrera. Agradezco a los padres de mis compañeros por todo el cariño y apoyo que me brindaron.

Este logro está dedicado a mis abuelitos y a mi madre quien me cuida desde el cielo.

Carlos Alberto Guevara Vargas

RESUMEN

OBJETIVO: Caracterizar a los pacientes con resistencia bacteriana en infecciones del tracto urinario adquiridas en la comunidad atendidos en las clínicas periféricas del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS); Camip III Zunil, Policlínica, Gerona, Barranquilla, Villa Canales, Autonomía y Consulta Externa del Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo durante el año 2018. **POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Estudio descriptivo y retrospectivo, se incluyó la población (N= 2,529) con urocultivos positivos, que cumplieron los criterios de selección; se realizó análisis descriptivo. **RESULTADOS:** Características demográficas principales: sexo femenino, 73% (1845); edad de 67-73 años, 19.02% (481); nivel de escolaridad básica, 34% (850); ocupación jubilado 38% (965). Las características clínicas fueron: factores de riesgo, diabetes mellitus, 23% (572). La sintomatología urinaria: disuria 30.64% (775), bacteriuria asintomática 4.34% (110). Las bacterias aisladas en los urocultivos fueron *Escherichia coli* 75.99% (1922), *Klebsiella pneumoniae* 12.30% (311), *Enterococcus faecalis* 5.73% (145), *Proteus mirabilis* 1.74% (44). El 95.66% (2419) de los urocultivos fue resistente a por lo menos, un antibiótico. **CONCLUSIONES:** Las bacterias aisladas más frecuentemente en los urocultivos fueron *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *enterococcus faecalis* y *proteus mirabilis*. Dentro de las características clínicas de los pacientes con infecciones urinarias adquiridas en la comunidad se encontró como principal factor de riesgo la diabetes mellitus y el síntoma más frecuente fue disuria. La prevalencia de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario fue de 84.73%, y la proporción de resistencia antibiótica en los urocultivos incluidos en el presente estudio fue de 95.65% durante el año 2018.

Palabras clave: ITU, infecciones urinarias, resistencia bacteriana, comunidad.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO DE REFERENCIA	2
2.1 Marco de antecedentes	3
2.2 Marco referencial	6
2.3 Marco teórico	21
2.4 Marco conceptual	24
2.5 Marco institucional	25
3. OBJETIVOS	29
3.1 Objetivo general	29
3.2 Objetivos específicos	29
4. POBLACIÓN Y MÉTODOS	31
4.1 Enfoque y diseño de la investigación	31
4.2 Unidad de análisis y de información	31
4.3 Población y muestra	31
4.4 Selección de sujetos a estudio	31
4.5 Definición y operacionalización de variables	32
4.6 Recolección de datos	35
4.7 Procesamiento y análisis de datos	36
4.8 Alcances y límites de la investigación	39
4.9 Aspectos éticos de la investigación	40
5. RESULTADOS	43
6.DISCUSIÓN	51
7. CONCLUSIONES	55
8. RECOMENDACIONES	57
9. APORTES	59
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
11.ANEXOS	65

1. INTRODUCCIÓN

Las infecciones urinarias forman parte de las principales causas de consulta médica, según datos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social durante el año 2015 se atendieron 459,067 casos de infecciones urinarias.¹ Estas infecciones, con sus múltiples manifestaciones, se encuentran dentro de las enfermedades infecciosas más frecuentes, siendo en Guatemala la tercera causa de morbilidad, principalmente en mujeres ya que el 50% declara haber tenido algún episodio de ITU en su vida especialmente en mujeres con vida sexual activa en las edades de 18-24 años. Las infecciones del tracto urinario se pueden presentar tanto por cuadro clínico, así como incidentales por resultado de algún examen de orina rutinario, siendo estos los casos asintomáticos.

El tratamiento de las infecciones urinarias implica la prescripción de antibióticos, éstos se catalogan según su efecto y mecanismo de acción dependiendo del tipo de organismo; la resistencia antibiótica se produce cuando estos organismos mutan en su respuesta hacia los fármacos, el cual es un proceso constante y natural de las bacterias. En la mayoría de los casos los antibióticos no son prescritos de manera adecuada y el uso inapropiado favorece considerablemente en la aparición y diseminación de cepas bacterianas resistentes; cabe mencionar la falta de regulación en la venta de antibióticos sin receta médica que propicia un patrón de resistencia; los factores antes mencionados influyen y favorecen la extensión de la resistencia antibiótica.²

La resistencia bacteriana representa un problema de salud a nivel mundial. Dentro de los estudios podemos mencionar que en el Centro de Control y Prevención de Enfermedades Europeo ha reportado resistencia bacteriana a cefalosporinas de tercera generación en patógenos Gram negativos en cultivos de orina y se ha observado que en la mayoría de los países europeos han reportado porcentajes mayores al 25% de resistencia bacteriana a cefalosporinas de tercera generación.³

En el Clinical Microbiology Laboratory of Chang Gung Hospital Taiwán, se realizó un estudio en pacientes que acuden a la consulta externa durante el 2002 al 2014, y se evidenció un aumento de casos en infecciones del tracto urinario, las cuales cada vez son más resistentes a los antibióticos, principalmente a las quinolonas y cefalosporinas, esto documentado en los resultados de los urocultivos.⁴ En México se ha reportado una disminución de la tasa de efectividad del tratamiento empírico en infecciones urinarias adquiridas en la comunidad ya que se han aislado cepas de Escherichia Coli (E. Coli) con betalactamasa de amplio espectro

positivo.² En Guatemala se cuenta con un estudio realizado en la emergencia de medicina interna del Hospital Roosevelt durante el mes de enero del año 2012 al mes de junio del año 2013, donde se evidenció que el 78% de los urocultivos fueron positivos y de estos el 58% presentó resistencia antibiótica tanto para quinolonas como para cefalosporinas.⁵

En el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social uno de los motivos de consulta más frecuentes en la consulta diaria en salas de emergencias, consulta externa y áreas de encamamiento hospitalario, son las infecciones del tracto urinario. En nuestro medio es difícil determinar con exactitud su incidencia debido a que no es una enfermedad de reporte obligatorio. Dentro del plan diagnóstico de las ITU es necesaria la realización de un urocultivo, siendo este el “gold estándar”, en el cual se identifica la bacteria y la sensibilidad a los distintos antibióticos para un tratamiento óptimo. Con base a lo anterior es importante contar con un control más cuidadoso sobre el diagnóstico y tratamiento de las infecciones urinarias de origen bacteriano. El IGSS realiza exámenes de rutina como requisito para el ingreso de los pacientes a la institución, lo que lo convierte en un lugar óptimo para la realización del estudio.⁶

Debido a la poca o nula información con respecto al tema de la resistencia antibiótica en ITU adquiridas en la comunidad en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, nos surge la pregunta: ¿Cuáles son las características clínicas y demográficas de los pacientes con infecciones del tracto urinario adquiridas en la comunidad con resistencia antibiótica atendidos en las clínicas periféricas del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS); Campi III Zunil, Policlínica Gerona, Barranquilla, Villa Canales, Autonomía y Consulta Externa del Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo durante el año 2018?

Por lo anterior descrito, se planteó describir las características demográficas, clínicas y de resistencia y sensibilidad bacteriana de los pacientes con infecciones del tracto urinario adquiridas en la comunidad atendidos en las periféricas del IGSS durante el año 2018; estudio descriptivo retrospectivo, revisando 2,885 expedientes clínicos. La investigación busca generar información que podrá ser utilizada por otros investigadores para la actualización de protocolos o manuales de manejo de ITU en el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS).

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Marco de antecedentes

2.1.1 Asia

En el año 2013 se realizó en el Clinical Microbiology Laboratory of Chan Gun Hospital, Taiwán, un estudio en 312 pacientes con resultado de infección urinaria por E. Coli. Las bacterias con betalactamasa de amplio espectro fueron detectados en un total de 104 muestras. La proporción de resistencia de betalactamasa de amplio espectro en E. Coli ha ido en aumento por un total de 0.59 % en 2002, 0.81 % en 2003, 0.85 % en 2004 y 0,96 % en 2006 contrastante a un 33.3 % en 2014. La resistencia bacteriana detectada demuestra que aminoglucósidos como gentamicina y amikacina son efectivos, contrastando con la disminución de la efectividad de las quinolonas como ciprofloxacina y cefalosporinas.⁷

En el año 2019 se publicó un estudio realizado de 1994 al 2016 donde se tomaron muestras en toda la Republica de Japón. Se tomaron en cuenta 54,993 muestras dentro de las cuales se identificaron microorganismos como S. Aureus, S. Pneumoniae, S. Pyogenes, E. Coli, Klebsiella Pneumoniae, Salmonella. El microorganismo E. Coli presentó resistencia a trimetropim sulfametoxazol en 1994 en un 42.9% se mantuvo, hasta obtener 44.4% en el 2016, ampicilina mostro una resistencia del 31.8% en 1994 y aumento su resistencia a 48.6% en 2016. Los antibióticos utilizados con mayor susceptibilidad fueron levofloxacina y ciprofloxacina. Klebsiella Pneumoniae presentó resistencia a ampicilina 68.6% en 1994 y se mantuvo en el 2016 con 69.9%, en cuanto al trimetropim-sulfametoxazol en 1994 con un 88.8% y se dejó de utilizar en el 2012 ya que su resistencia no varía. Los antibióticos utilizados con mayor susceptibilidad son levofloxacina, ciprofloxacina. S. Aureus presento resistencia a ciprofloxacina la resistencia no varía en el tiempo del estudio 1994 un 81.3% a 2016 84.4%, claritromicina presentó una resistencia del 95% en 1994 y logro un descenso a 76% en 2016. Amoxicilina más ácido clavulánico 96.9 en 1994 y logró un descenso a 77.1 al 2014. Y levofloxacina que presenta bajo índice de resistencia ha ido en aumento desde 1994 2.5% a un 11.5% en el 2016. El interés de realizar el estudio fue promovido por la organización mundial de la salud quien en 2015 lanzó una campaña contra la resistencia bacteriana.^{4 8}

2.1.2 Europa

En el año 2013 se realizó un estudio en Atención Primaria del Sector Sanitario de Barbastro, España, durante 3 años; se analizaron 26,243 muestras de las cuales fueron positivas el 30.72 %. *E. Coli* fue la bacteria más frecuentemente aislada en un 61.08% de los urocultivos. El segundo microorganismo en frecuencia *Klebsiella Pneumoniae* en un 8%. En *E. Coli* se encontró resistencia a ciprofloxacino 31.01 %, trimetropim-sulfametoxazol 34.68 %, ampicilina 58.86 %. Se detectó un aumento de la resistencia a la fosfomicina 2.29 % en 2011 a 3.65 % en 2013, nitrofurantoina 3.28 % en 2011 a 3.19 % en 2013, cefotaxima 5.08 % a 7.04 %. Se evidenció que en el tratamiento oportuno para las infecciones del tracto urinario no se debería utilizar un antibiótico con una resistencia mayor al 20%.^{9 10}

Se realizó una revisión sistemática de información disponible en el año 2017 donde se tomaron 112 estudios de 20 diferentes países pertenecientes a la Unión Europea, en este estudio los microorganismos más frecuentes encontrados fueron *S. Aureus* en un 97.6%, *E. Coli* en un 90.4%, *Klebsiella Pneumoniae* en un 85.7%, *Pseudomona Aeuruginosa* en un 80.9%, *Streptococcus Pneumoniae* en un 76.1%. Se documentó la resistencia encontrada según su frecuencia por microorganismo. *E. Coli* y *Klebsiella Pneumoniae* con resistencia a cefalosporinas de tercera generación de un 69%, carbapenémicos 66.6%, amoxicilina más ácido clavulánico 57.1%, *Streptococcus Pneumoniae* resistente a penicilina 58.1%, macrólidos 50%, fluoroquinolonas y ceftriaxona con 45.2%, *Staphylococcus Aureus* resistente a oxacilina 80.9%, vancomicina 52.3%, fluoroquinolonas 45.2%, linezolid 42.8%. *Enterococcus ssp.* Resistente a vancomicina 71.4%, ampicilina 61.9%, aminoglucósidos 35.7%. *Pseudomona Aeuruginosa* resistente a ceftazidima, cefepime, carbapenémicos, 66.6%, piperacilina/tazobactam 61.9%, fluoroquinolonas 59.5%, aminoglucósidos 54.7%. Se realizó el estudio para encontrar el microorganismo más frecuente, establecer resistencia antibiótica y mejorar futuros estudios clínicos sobre resistencia antibiótica.¹¹

2.1.3 Latinoamérica

En el año 2012 se realizó un estudio en una institución prestadora de servicios de salud de tercer nivel Medellín, la población estuvo conformada por 1959 individuos. La edad promedio fue 57 años, el 50% presentó una edad de 62 años o más, y el 75% fueron mujeres. Dentro de los microorganismos aislados con mayor frecuencia se encuentran: *E. Coli* 68.9%, *Enterococcus* 10.7%, *Klebsiella* 8.1%, *Proteus* 3.3%. De los resultados, *E Coli.* presentó resistencia a ampicilina 61.4%, ácido nalidíxico 48.5% trimetropim-sulfametoxazol 47.9%, ciprofloxacina 41.9%. *Klebsiella* presentó resistencia a ampicilina 100%, ácido nalidíxico 34.6%,

trimetropim-sulfametoxazol 22.9%, ampicilina-sulbactam 21.7%. *Pseudomona Aeuroginosa* presentó resistencia a nitrofurantoina 100%, cefalotina 100%, ampicilina 50% trimetropim-sulfametoxazol 50%. Con ellos se evidencia que la resistencia varía entre poblaciones, y la necesidad de disponer de perfiles locales de resistencia bacteriana.¹²

En el año 2016 se realizó un estudio por la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Carabobo en Venezuela. Llevado a cabo en un centro de salud, en la cual se recolectaron muestras de orina durante los meses de marzo y julio del año 2014. Se obtuvo una muestra conformada por 57 adultos, seleccionados al azar, comprendidos entre 58 y 82 años. En los resultados se observó una mayor frecuencia de *E. Coli* 53.84 %, seguido por *Klebsiella Pneumoniae* 15.40 %, *Enterococcus Faecium* 7.69 %, *Klebsiella Oxytoca* 7.69 % y *Pseudomona Aeuruginosa* 7.69 %. De los 7 patógenos aislados e identificados, *E. Coli* presentó la mayor sensibilidad a la nitrofurantoina 100 % seguido de amikacina, ampicilina-sulbactam y ceftazidima 85.71 % cada uno; mientras que trimetropim-sulfametoxazol y ciprofloxacina presentaron una resistencia del 57.14 % cada uno, seguido de ampicilina 42.86 % en relación a *Klebsiella Pneumoniae* esta presentó mayor sensibilidad a gentamicina, nitrofurantoina y amikacina 100 % y resistencia a ampicilina y cefalosporinas de 2da y tercera generación 100 % cada una, respectivamente. En cuanto al único coco grampositivo, *Enterococcus Faecium*, se encontró resistencia a la ampicilina, teicoplanina y nitrofurantoina. Se encontró que la frecuencia de ITU según sexo, fue el sexo masculino 12.28 % respecto al femenino 10.53 %.¹³

2.2.4 Guatemala

En Guatemala en 2014 se realizó un estudio con pacientes que consultaron a la emergencia de Medicina Interna del Hospital Roosevelt todos mayores de 12 años. Se incluyeron 100 sujetos a estudio. Se encontró 84 % de pacientes sexo femenino, con una edad promedio de 50 años; pacientes con síndrome clínico de ITU en quienes se realizó urocultivo. Los patógenos encontrados fueron *E. Coli* 78 %, seguido por *K. Pneumoniae* 12 %, *E. Faecium* 4 %. En el 90 % de las infecciones se encontró *E. Coli* y *Klebsiella Pneumoniae*; se documentó 68% de resistencia, 41 % resistentes a quinolonas, *E. Coli* BLEE (+) 27 % y a cefalosporinas de tercera generación 17 %. Se encontró que la diabetes mellitus era la comorbilidad más común 46% y se asocia al desarrollo de resistencia a cefalosporinas y BLEE (+). Comorbilidades adicionales se documentó hipertensión arterial 15 % y enfermedad renal crónica 7 %.⁵

2.2 Marco referencial

2.2.1 Infecciones del tracto urinario (ITU)

Las infecciones del tracto urinario se definen como la existencia de microorganismos patógenos en el tracto urinario con o sin presencia de síntomas.¹⁴

2.2.2 Anatomía del tracto urinario

Dentro de las estructuras que constituyen el sistema urinario se encuentran los riñones, órganos que producen orina que es transportada por los uréteres a la vejiga urinaria, los mismos localizados en la pelvis. Los órganos mencionados anteriormente constituyen el aparato urinario superior en ambos sexos, variando principalmente en su localización exacta y en el caso de la uretra, aparato urinario inferior, en el largo del trayecto.¹⁵

2.2.3 Fisiopatología

Las infecciones del tracto urinario interior, más conocidas como cistitis, tienen una mayor prevalencia en mujeres. Lo que se puede deber principalmente a las variantes anatómicas de sexo, dentro de las que cabe mencionar el tamaño de la uretra como se menciona en el apartado anterior de esta investigación, además se puede deber al entorno en el que se encuentra la uretra femenina. Usualmente las infecciones del tracto urinario inician por una contaminación periuretral por un patógeno que reside en el intestino, seguido por una contaminación de la uretra y posteriormente, por los flagelos de las bacterias que les permiten migrar hacia la vejiga urinaria o directamente hacia el riñón. Cuando hablamos de infecciones del tracto urinario superior que también son conocidas como pielonefritis, se dice que son ocasionadas cuando los patógenos ascienden hacia los riñones por medio de los uréteres. Las infecciones, además, pueden ocurrir cuando las bacterias se encuentran en los catéteres urinarios, en los riñones, en la vejiga urinaria o cuando éstas son retenidas en el tracto urinario, permaneciendo inmóviles y así mismo provocando una infección urinaria por una obstrucción física o en uno de los 3 estrechos que se encuentran en los uréteres. En las infecciones del tracto urinario superior, los riñones presentan cambios y crecen, y pueden presentar abscesos en su superficie. La bacteriemia y endocarditis causada por *Staphylococcus Aureus* puede llevar a una diseminación hematógena hacia los riñones y pueden causar necrosis supurativa o abscesos en el parénquima renal. Por el contrario, los gérmenes gram negativos raramente causan infección por diseminación hematógena. Las infecciones urinarias además se pueden producir por la presencia de una variante anatómica siendo la más frecuente la incapacidad de concentrar la orina.¹⁶

2.2.4 Clasificación de las infecciones del tracto urinario

Existen múltiples clasificaciones de las ITU en este caso se explicará:

2.2.4.1. Por complicación

a. Infecciones del tracto urinario no complicadas

- Cistitis aguda no complicada

Se define como una infección no complicada para el 25 al 42% de mujeres en las que tiene resolución de los síntomas, aun sin ningún tratamiento antibiótico. Los antibióticos orales de no amplio espectro, con poco potencial para ocasionar daño son preferidos en el tratamiento de esta. Este tipo de infecciones se observan principalmente en las mujeres sanas que no presentan ninguna anomalía estructural ni funcional en el tracto urinario, enfermedad en los riñones o comorbilidades que puedan llevar a una complicación grave y por consiguiente necesitar atención especializada.^{16 3}

- Pielonefritis aguda no complicada

Se define como la inflamación del parénquima y el sistema colector secundario a proceso infeccioso, que se corrobora con un urocultivo con al menos 10 000 unidades formadoras de colonias por mm³ y síntomas compatibles con el diagnóstico, dentro de los cuales podemos encontrar disuria, polaquiuria, fiebre.^{3 17}

- Bacteriuria asintomática

El crecimiento de bacterias en un individuo asintomático es común, y corresponde a la flora comensal del área en la que se encuentra la uretra. Estudios clínicos han demostrado que el crecimiento de estas bacterias protege al individuo para no desarrollar una infección urinaria sintomática. El tratamiento agresivo para la bacteriuria asintomática solo debería de utilizarse en casos que se pueden los beneficios para el paciente por el riesgo de desarrollar resistencia bacteriana y en algunos casos no es necesario tratamiento alguno.^{3 17}

b. Infecciones del tracto urinario complicadas

Se define como una infección asociada a una condición que puede ser una anomalía estructural o funcional del sistema urinario o ya sea la presencia de una enfermedad asociada que incrementa el riesgo de complicaciones graves comparado con las infecciones del tracto urinario no complicadas en las cuales no existe un factor de riesgo. Dentro de las condiciones

que predisponen a una infección del tracto urinario complicada caben mencionar la diabetes mal controlada, el embarazo, síntomas de más de 7 días sin recibir ningún tratamiento, ITU adquirida dentro del ambiente hospitalario, presencia de obstrucción, uso de catéter urinario, uso de STENT, trasplante renal, estado de inmunocompromiso. Las condiciones anteriormente mencionadas pueden provocar el fallo del tratamiento.¹⁶

Se han mencionado en su gran mayoría al sexo femenino ya que, las infecciones del tracto urinario en hombres son poco comunes y aumenta el riesgo de padecerlas con la edad. Muy a menudo están asociados a una anomalía estructural o funcional. A lo que toda presencia de ITU en un hombre es considerada como ITU complicada hasta no demostrar lo contrario.^{3 17}

- Cistitis aguda complicada

Se define como una infección del tracto urinario complicada que asciende hasta llegar a la vejiga urinaria.¹⁶

- Pielonefritis aguda complicada

Se define como una infección del tracto urinario complicada que asciende hasta llegar a la vejiga urinaria y posteriormente asciende hacia los riñones.¹⁶

- Infecciones del tracto urinario asociadas a catéter

Se define como una infección en la cual por alguna circunstancia el individuo utiliza catéteres de manera intermitente o indefinida con cambios de dispositivo cada cierto tiempo, se clasifica como una infección del tracto urinario complicada por los microorganismos que se presentan en dichos casos.¹⁶

- Urosepsis

La mayoría se encuentra asociada a los servicios de salud y ocurren en pacientes mayores de 65 años que presentan en su gran mayoría cálculos renales y que están pendientes de realización de una litotripsia. Los factores de riesgo para presenta Urosepsis son obstrucción, agrandamiento de la próstata como en el caso de hiperplasia prostática benigna, anomalías congénitas y estructurales. Dentro de esta condición se presentan usualmente en la clínica síntomas de respuesta inflamatoria sistémica.¹⁶

- Prostatitis

La presencia de fiebre acompañado de cistitis en un hombre puede indicar prostatitis bacteriana aguda; cuando los síntomas persisten por más de 3 meses ocurre la prostatitis bacteriana crónica. Los pacientes que presentan prostatitis bacteriana crónica tienen una condición llamada síndrome de dolor pélvico y crónico, tales como dolor suprapúbico, disfunción sexual y problemas psicológicos.¹⁶

2.2.4.2 Clasificación por región anatómica.

En la Tabla 2.1 se muestra la clasificación de ITU por regiones anatómicas, que es en realidad la manera en que se clasifican en el IGSS; además podemos observar en la Tabla 2.2 la clasificación que utilizan en Europa y que varía considerablemente ya que en la misma toman en cuenta factores de riesgo, grado de severidad, los patógenos aislados, además de su presentación clínica.

Tabla 2.1 Clasificación por región anatómica de las ITU.

Infecciones del tracto urinario baja	Infección del tracto urinario alta
- Cistitis (vejiga urinaria) - Uretritis (uretra) - Prostatitis. (próstata)	- Pielonefritis (riñón) - Pionefritis.(riñón)

Fuente: Revista OFARM.⁴

2.2.5 Signos y síntomas

Los síntomas y signos se clasifican como síntomas generales en los cuales se encuentran: fiebre, dolor en flancos, náusea y vómitos. Síntomas locales como disuria, polaquiuria, dolor abdominal, sensibilidad aumentada, hasta evolucionar a síndrome de respuesta sistémica: fiebre o hipotermia, falla circulatoria sistémica.³

Tabla 2.2 Clasificación Europea de las ITU

Presentación Clínica	Grado de severidad	Factores de riesgo	Patógenos
- UR: Uretritis - CY: cistitis - PN: pielonefritis - US: urosepsis - GGM: glándulas genitales masculinas	- Baja: UR - Media: PN - Severa: PN - Severa: US - Disfunción orgánica: US - Falla orgánica: US	- Deficiencia hormonal - Inmunosupresión - Embarazo - Insuficiencia renal - Obstrucción uretral - Cirugía urológica - Utilización de sonda o catéter. - Diabetes Mellitus mal controlada - Mujer en estado premenopáusico - Mujer con vida sexual activa	- Sensible - Resistente - Multiresistente

Fuente: Guía infecciones urológicas ³

2.2.6 Epidemiología

El 50% de la población femenina adulta declara haber tenido algún episodio de ITU durante su vida, especialmente entre las mujeres con vida sexual activa entre los 18 a 24 años, afectando cerca de una de cada 5 mujeres en este grupo etareo. En nuestro medio es difícil reportar exactamente la incidencia de ITU, ya que no es una entidad de reporte obligatorio.¹⁸

2.2.7 Factores de riesgo

- Deficiencia hormonal
- Inmunosupresión
- Embarazo
- Insuficiencia renal
- Obstrucción uretral
- Cirugía urológica

- Utilización de sonda o catéter.
- Diabetes Mellitus mal controlada
- Mujer en estado pre-menopáusico
- Mujer con vida sexual activa

2.2.8 Diagnóstico

Para el diagnóstico de ITU se puede tomar en cuenta varios factores entre los cuales encontramos los siguientes antecedentes:

1. Flujo urinario escaso y/o distensión vesical.
2. Disfunción del tracto urinario inferior y/o estreñimiento.
3. Historia sugerente de ITU previa o ITU previa confirmada.
4. Episodios recurrentes de fiebre de causa desconocida.
5. Diagnóstico prenatal de malformación nefrourológica.
6. Historia familiar de reflujo vesicoureteral o de enfermedad renal crónica.¹⁹

Puede ser diagnosticada por cualquiera de los dos siguientes criterios:

1. Presencia de uno de los siguientes signos o síntomas: fiebre ($> 38^{\circ}\text{C}$), tenesmo, polaquiuria, disuria o dolor suprapúbico y cultivo de orina con ≥ 105 UFC/mL con no más de dos especies de organismos.
2. Presencia de dos de los siguientes signos o síntomas: fiebre ($> 38^{\circ}\text{C}$), tenesmo, polaquiuria, disuria o dolor suprapúbico, más cualquiera de los siguientes: – Nitratos o leucocito-estearasa positivo.
 - Piuria > 10 leucocitos/mL.
 - Visualización de microorganismos en la tinción de Gram.
 - Dos urocultivos con > 103 UFC/mL del mismo germen.
 - Urocultivo con ≥ 105 UFC/mL de orina de un solo patógeno en paciente tratado con terapia antimicrobiana apropiada.¹⁹

Se pueden tener otros criterios para infección de otras regiones del tracto urinario, fiebre ($> 38^{\circ}\text{C}$), dolor o hipersensibilidad local (puño percusión lumbar, masaje prostático), aislamiento por cultivo o visualización por tinción Gram de microorganismos a partir de biopsias o aspirados, a excepción de la orina, de los tejidos u órganos del tracto urinario con sospecha de estar afectados.¹⁹

2.2.9 Tratamiento

2.2.9.1 Consideraciones generales en tratamiento

El primer paso para un adecuado tratamiento es la clasificación de la infección urinaria en los que encontramos, cistitis aguda no complicada, pielonefritis aguda no complicada, bacteriuria asintomática, infecciones del tracto urinaria complica que engloba cistitis aguda complicada, pielonefritis aguda complicada, infecciones del tracto urinario asociado a catéter, urosepsis. La Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA), recomienda el tratamiento empírico basado en una guía de susceptibilidad local particular para E. Coli. La primera recomendación es el uso trimetropim- sulfametoxazol si la resistencia local es menor al 20% y fluroquinolonas si la resistencia es menor al 10%.²⁰

2.2.9.2 Metas del tratamiento

El alivio sintomático es una de las metas principales de tratamiento por lo que con el adecuado tratamiento antibiótico, la respuesta clínica se debe dar en 24 horas en una cistitis y 48-72 horas para una pielonefritis.

Tabla 2.3 Recomendaciones de antibióticos según tipo de ITU (Europa)

Cistitis no complicada

Antibiótico	Dosis	Duración	Comentarios
Nitrofurantoina	100mg PO BID	5 días	Altamente efectivo para E.coli, no penetra parénquima renal por lo que no se utiliza para pielonefritis.
Trimetropim - sulfametoxazol	160/800mg PO BID	3 días	No se recomienda el uso con un 20% de resistencia bacteriana local.
Trimetropim	100mg PO BID	3 días	
Fosfomicina	3gr. Dosis única	Dosis única	Tiene actividad bactericida contra la mayoría de enterobacteriaceae spp. incluyendo BLEE(+), debido a la alta susceptibiliad contra E. Coli
Amoxicilina - ácido Clavulanico	500/125mg PO cada 8 horas	5-7 días	No se recomienda el tratamiento empírico por alta resistencia, recomendación para ITU no complicada.
Cefalexina	500 mg PO BID	5-7 días	
Ciprofloxacina	250mg POD BID	3 días	

Antibiótico	Dosis	Duración	Comentarios
Levofloxacin	250-500 mg PO al día	3 días	No se recomienda utilizar si la resistencia local es mayor a 10%. Se utilizará previendo efectos adversos como tendinitis, neuropatía periférica y afecciones en el sistema nervioso central
Pielonefritis no complicada			
Ciprofloxacino	500 mg PO BID	7 días	Si resistencia es mayor a 10% utilizar ceftriaxona IV
Levofloxacino	750mg PO diario	5 días	
Alternativas luego de susceptibilidad confirmada			
Trimetopim - Sulfametoxazol	160/800 mg PO BID	14 días	
Amoxicilina - ácido clavulanico	500 mg PO TID	10-14 días	
Pacientes que no puede utilizar vía oral			
Ciprofloxacina	400mg IV cada 12 horas	7 días	
Levofloxacina	500mg IV cada 24 horas.	7 días	
Ceftriaxona	1gr. IV cada 24 horas	14 días	
Cefepime	1-2gr, IV cada 12 horas	14 días	
Piperaciclina – Tazobactam	3.375 g IV cada 6 horas	14 días	
Cistitis complicada - ITU asociada a catéter sin signos de tracto urinario alto			
Ciprofloxacina	500 mg PO BID	5-7 días	
Ciprofloxacina	1gr PO diario	5-7 días	
Levofloxacino	750mg PO diario	5-7 días	

Antibiótico	Dosis	Duración	Comentarios
Ampicilina-Sulbactam	1.5-3gr. IV cada 6 horas	5- 7 días	
Ceftriaxona	1g IV cada 24 horas	5-7 días	
Gentamicina – tobramicina	3-5mg/kg IV diario	5- 7 días	
Pielonefritis complicada o urosepsis, pacientes con ITU asociada a catéter complicada			
Ceftriaxona	1gr. IV cada 24 horas	14 días dependiendo de susceptibilidad	Agregar aminoglucósido una vez al día.
Ceftazidima	1-2gr. IV cada 8 horas	14 días dependiendo de susceptibilidad	
Cefepima	1gr IV cada 12 horas	14 días dependiendo de susceptibilidad	
Piperaciclina – Tazobactam	3.375-4.5 IV cada 6 horas	14 días dependiendo de susceptibilidad	
Aztreonam	1-2g IV cada 8 horas	14 días dependiendo de susceptibilidad	
Meropenem	1 gr. IV cada 8 horas.	14 días dependiendo de susceptibilidad	
Ertapenem	1 gr. IV cada 24 horas	14 días dependiendo de susceptibilidad	
Doripenem	500 mg IV cada 8 horas	14 días dependiendo de susceptibilidad	

Antibiótico	Dosis	Duración	Comentarios
Terapia si es susceptible a Trimetropim Sulfametoxazol			
Ciprofloxacina	500 mg PO BID	5 días	
Levofloxacina	750mg PO diario	5 días	
Prevención de ITU recurrentes			
Nitrofurantoina	50 mg PO por la noche	Diario	
Trimetropin - Sulfametoxazol	40/200 mg PO	Diario	
Prostatitis Bacteriana			
Ceftriaxona	1-2 gr. IV cada 24 horas		Seguido por 2-4 semanas de 1 dosis diaria PO
Ciprofloxacina	400 mg IV cada 12 horas		Seguido por 2-4 semanas de 1 dosis diaria PO
Levofloxacina	500 mg IV cada 24 horas		Seguido por 2-4 semanas de 1 dosis diaria PO
Prostatitis Crónica Bacteriana			
Ciprofloxacina	500 mg PO BID	4-6 semanas	
Levofloxacina	500mg PO diario	4-6 semanas	
Trimetropim	100mg PO BID	4-12 semanas	
Doxiciclina	100 mg PO BID	4 semanas	

Fuente: Guía infecciones urológicas ³

En el IGSS se utiliza el siguiente manejo en las ITU según las guías de tratamiento “Manejo de la Infección de las Vías Urinarias en Mujeres”:

Tabla 2.4 Tratamiento de primera elección para ITU baja (no complicada)

Antibiótico	Dosis	Duración
Sulfametoxazol + Trimetoprim	Tabletas de 160/800 mg Cada 12 horas. Vía oral	3 días
Nitrofurantoína	Tabletas de 100 mg. 50 - 100 mg. Cada 6hrs. Vía oral	5 días
Cefalexina	Tabletas de 250 mg. 500 mg. Cada 12 horas. Vía oral	3-5 días

Fuente: Guías de tratamiento Manejo de la Infección de las Vías Urinarias en Mujeres ¹⁸

Tabla 2.5 Infección urinaria alta (complicada): Tratamiento inicial de elección

Antibiótico	Dosis	Duración
Gentamicina	1 mg/Kg cada 8 horas. (IV)	Por 7 a 14 días
Gentamicina	3-5 mg/Kg por día (IV)	Dosis única diaria
Ampicilina	1-2 gr cada 6 horas (IV)	Por 7 a 14 días
Amoxicilina + Acido Clavulánico	1000 mg/200 mg 1 gr cada 12 horas (IV)	Por 7 días
Cefotaxima	1 gr. cada 8 horas (IV)	Por 7 días
Ceftriaxona	1-2 gr. (IV)	Por 7 días
Ciprofloxacina	250 -500 mg cada 12 horas	Por 7 días
Ofloxacina	400 mg. cada 12 horas. (IV)	Por 14 días
Sulfametoxazol + Trimetoprim	400/80 mg. Cada 12 horas. (IV)	Por 14 días

Fuente: Guías de tratamiento Manejo de la Infección de las Vías Urinarias en Mujeres ¹⁸

Tabla 2.6 Tratamiento de primera elección para ITU alta (complicada)

Antibiótico	Dosis	Duración
Ciprofloxacina	Tabletas de 250 mg. 500 mg. cada 12 horas. Vía oral	Por 7 días
Sulfametoxazol + Trimetoprim	Tabletas 800/160 mg. 1 tableta cada 12 horas. Vía oral	Por 14 días
Nitrofurantoína	Tabletas 100 mg. 100 mg cada 6 horas. Vía oral	Por 14 días
Ácido nalidíxico	Tabletas 500 mg. 1 tableta cada 6-8 horas. Vía oral	Por 14 días
Cefalexina	Tabletas 250 mg. 500 mg. cada 12 horas. Vía oral	Por 3-5 días

Fuente: Guías de tratamiento Manejo de la Infección de las Vías Urinarias en Mujeres ¹⁸

Tabla 2.7 Indicados como profilaxis de ITU en el período poscoital

Antibiótico	Dosis	Duración
Sulfametoxazol + Trimetoprim	800/160 mg. 2 tabletas. Vía oral	Se recomienda indicarlos de forma continua por la noche o bien en días alternos o puede tomarse 3 veces por semana, durante 3-6 meses.
Nitrofurantoína	50-100 mg. Vía oral	
Cefalexina	250 mg. Vía oral	

Fuente: Guías de tratamiento Manejo de la Infección de las Vías Urinarias en Mujeres ¹⁸

2.2.9.3 Análisis del tratamiento para ITU.

Por lo antes descrito en el apartado de tratamiento para ITU, se puede observar distintos manejos terapéuticos. El tratamiento utilizado para las ITU según el protocolo europeo esta basado en la bacteria aislada en los urocultivos, además de tomar en cuenta la resistencia que

presenta, en el IGSS el protocolo utilizado para el manejo de las ITU se basa en la clasificación de las ITU según estas sean bajas (no complicadas y complicadas) y altas (no complicadas y complicadas) y así deciden dar el tratamiento sin tomar en cuenta la resistencia bacteriana.

2.2.10 Resistencia bacteriana

La resistencia bacteriana se produce alrededor de todo el mundo y mina la capacidad de tratar enfermedades infecciosas, dejando así, atrás a los avances que se puedan tener en la salud de las personas y en general en la medicina, tal y como se plantea en el plan de acción mundial sobre la resistencia a los antibióticos.²¹

Podemos definir la resistencia bacteriana como capacidad del microorganismo para soportar los efectos de un fármaco que son letales para la mayor parte de los miembros de su especie.¹⁴

2.2.10.1 Antecedentes de la resistencia bacteriana

El manejo de las infecciones en el pasado en Egipto, Grecia y China está bien documentado. La era moderna de los antibióticos inicia con Alexander Fleming en el año 1928. Desde entonces los antibióticos han transformado la medicina moderna y ha salvado a millones de personas. Los antibióticos fueron prescritos por primera vez para tratar infecciones bacterianas serias fue en el año 1940. La penicilina fue utilizada y tuvo mucho éxito en el tratamiento de las infecciones bacterianas durante la segunda guerra mundial en los soldados afectados. Sin embargo no tardó mucho para que la penicilina iniciara con la resistencia bacteriana, y se convirtiera en un problema sustancial para los años 50, a lo que muchos de los avances para la década entrante se vieron afectados y en ocasiones frenados. En orden de continuar con los avances de las múltiples infecciones bacterianas, se crearon nuevos antibióticos betalactámicos recuperando la confianza con la que se contaba con el primer antibiótico descubierto. El primer caso de resistencia bacteriana meticilino resistente en *Staphylococcus Aureus* fue identificado durante la década de los 60, en 1962 en Londres y en 1968 en los Estados Unidos.²¹

Desafortunadamente la resistencia bacteriana se ha observado en todos los antibióticos que se han desarrollado. Al final de los años 60 la industria farmacéutica introdujo nuevos antibióticos para resolver la resistencia bacteriana, sin embargo, cuando la industria se quedó sin medicamentos para lanzar, se redujo la cantidad de fármacos en el mercado. Como resultado para el año 2015, las infecciones bacterianas se convirtieron en una amenaza debido a la resistencia bacteriana creada. Ver tabla 2.8

2.2.10.2 Beneficios de los antibióticos

Los antibióticos no solo han salvado la vida de muchos pacientes, sino que también se han convertido en un pivote para alcanzar mayores avances en la medicina y cirugía. Se han encargado también de prevenir enfermedades o tratarlas en pacientes que se encuentran en tratamiento con quimioterapia, pacientes que presentan enfermedades crónicas como diabetes, estados terminales de enfermedades renales, artritis reumatoide, además de pacientes que han sido sometidos a cirugías mayores como trasplante de órganos, cirugías cardíacas, y otras operaciones que se envuelven entre los órganos donde existen bacterias de la propia flora comensal que pueden causar infecciones graves en los pacientes. En 1920, la edad estimada para los pacientes en Estados Unidos era de 56.4 años de edad, sin embargo la edad promedio actual está en 80 años. Y se atribuyen estos beneficios a los antibióticos y los mismos se ha dicho que se aplica para el mundo en general. En países en vías de desarrollo donde los servicios sanitarios son pobres, los antibióticos han decrecido la morbilidad y mortalidad causada por consumo de productos y las infecciones asociadas a la extrema pobreza.⁸

2.2.10.3 Causas de resistencia bacteriana

- Uso excesivo de antibióticos

En el año de 1945, en cuanto se había descubierto la penicilina por Alexander Fleming se advirtió de la resistencia que se podía producir por el uso excesivo de los mismos, advirtió diciendo: *“el público demandara... y comenzara una era... de abusos”*.^{22 23} Claramente el uso inadecuado y excesivo de los antibióticos conduce a la evolución de resistencia bacteriana. Se ha demostrado que existe una relación directamente proporcional entre el consumo de antibióticos y la emergencia y diseminación de resistencia bacteriana. En las bacterias, los genes tienen mecanismos propios para resistir a los antibióticos, y además de esto pueden también adquirir resistencia entre las diferentes bacterias que existen por medio de estructuras propias de la bacteria o también por medio de plásmidos. La resistencia bacteriana además se puede producir por mutación. A pesar de las advertencias que existen alrededor del mundo acerca del uso inapropiado y excesivo de los antibióticos, los mismos siguen siendo prescritos exageradamente alrededor del mundo, y en algunas ocasiones innecesariamente.

Tabla 2.8 Desarrollo de la resistencia bacteriana

Año	Introducción antibiótico	Resistencia antibiótica
1940-1943	Penicilina	Staphylococcus-R
1959-1960	Tetraciclina Eritromicina	Shigella-R Staphylococcus-R
1960-1965	Meticilina	Neumococo-R
1967-1968	Gentamicina	Streptococcus-R
1972-1979	Vancomicina	Enterococcus-R
1985-1988	Imipenem Ceftazidima	Enterococcus-R
1996	Levofloxacina	Neumococo-R
2000	Linezolid	XDR tuberculosis
2001-2003	Daptomicina	Staphylococcus-R
2004		Acinetobacter-R Pseudomona-MR
2009		Enterobacterias-MR
2010	Cefazolina	
2011		Staphylococcus-R

R: resistente MR: multirresistente

Fuente: Elaboración propia información tomada de "The antibiotic resistance crisis"

En muchos países, incluyendo Guatemala, no se cuenta con una regulación de los antibióticos, lo que quiere decir que son vendidos de manera indiscriminada a los pacientes que acuden a farmacias. La falta de regulación de estos antibióticos permite que sean accesibles al público en general, sean vendidos a costo bajo, lo que promueve aún más el uso excesivo de los antibióticos.²⁰

- Prescripción inadecuada de antibióticos

La prescripción inadecuada de antibióticos puede contribuir la promoción de resistencia bacteriana. Se ha demostrado que la indicación de tratamiento, el diagnóstico del agente que causa las infecciones y la duración del tratamiento antibiótico son inadecuadas en un 30 a un 50 % de los casos.^{24 25} Dentro del mismo estudio se reporta que del 30 al 60 % de los tratamientos que se dan en las áreas de cuidados intensivos han sido innecesarios e inapropiados.²⁵ Se puede decir que la prescripción inadecuada de antibióticos tiene un resultado cuestionable y que puede tener repercusiones graves en el paciente que posteriormente

requiera otro tratamiento antibiótico. Las concentraciones inadecuadas en el organismo pueden ocasionar además resistencia bacteriana, generando alteraciones genéticas como cambios en la expresión de los genes que aumentan su virulencia.

- Uso de antibióticos en la agricultura

Los antibióticos son utilizados como suplementos para el crecimiento del ganado, tanto en los países desarrollados como en los países en vías en desarrollo. Un estimado del 80 % de los antibióticos que son vendidos en los Estados Unidos es utilizado en animales.²⁰ La finalidad de la utilización de los antibióticos en el ganado es el crecimiento de los animales además de crear una mejor calidad del producto comestible. Posteriormente a la utilización de los antibióticos en los animales, los mismos son ingeridos por los humanos a manera de comida, lo cual crea una resistencia bacteriana indirectamente. La secuencia de los eventos que producen la resistencia bacteriana son los siguientes: 1) el uso de antibióticos en el ganado mata o suprime la susceptibilidad de la bacteria, permitiendo así que se produzca la resistencia bacteriana 2) la misma resistencia bacteriana creada en el producto animal es transmitida a los humanos a manera de suplemento alimenticio 3) dichas bacterias resistentes pueden ocasionar infecciones en humanos que pueden llevar a consecuencias graves en la salud.

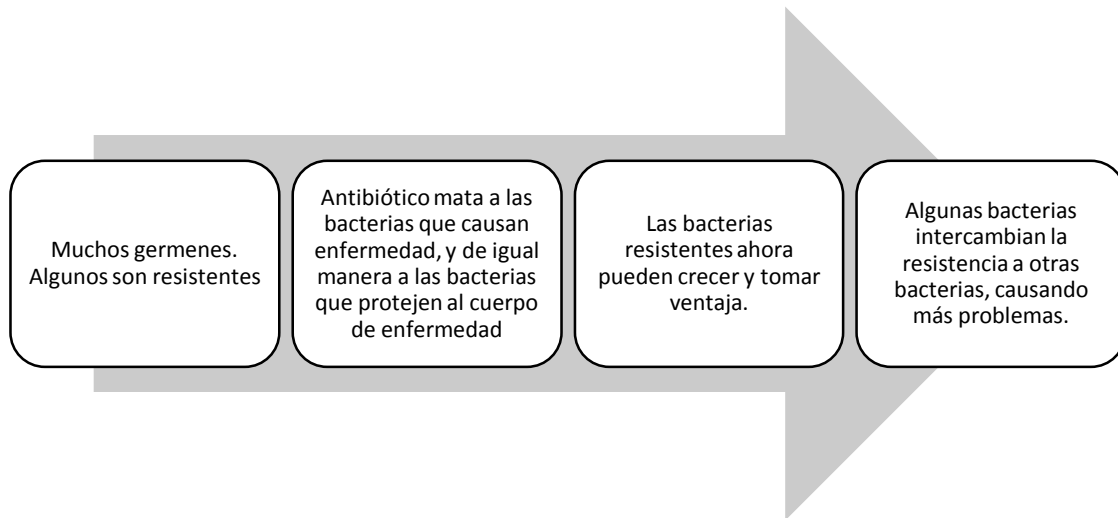
El uso indiscriminado y abundante de antibióticos en la ganadería puede producir también efectos en el medio ambiente; la excreción de los antibióticos que se produce mediante la orina, la cual es hasta un 90 %, puede llevar a la dispersión del antibiótico en el fertilizante, y la tierra misma. Lo mencionado anteriormente además puede contribuir a la exposición de microorganismos en el ambiente inhibiendo la sensibilidad de los mismos y permitiendo así una mayor resistencia bacteriana.²⁰

En la tabla 2.8 se describe la secuencia en la que se produce la resistencia bacteriana.

2.3 Marco teórico

La resistencia bacteriana ha aumentado en los últimos años siendo este caracterizado por una resistencia parcial o total de las bacterias al efecto del antibiótico, provocado en primer lugar por el uso indiscriminado e irracional de éstos además de la influencia progresiva que se ejerce en el uso terapéutico.

Figura 1 Secuencia en la que ocurre la resistencia bacteriana



Fuente: Antibiotic Resistance Threats.²⁴

2.3.1 Teorías de resistencia bacteriana

La resistencia bacteriana puede ser de dos tipos: intrínseca o adquirida.

2.3.1.1 Resistencia intrínseca

Es aquella que se desarrolla en forma natural en ausencia de mecanismos de presión de selección antimicrobiana (no hay exposición previa a antibióticos); esto implica que no todas las especies bacterianas son susceptibles naturalmente a los antimicrobianos.

2.3.1.2 Resistencia adquirida

Este tipo de resistencia puede ser percibido desde dos puntos de vista, uno bioquímico y otro genético. Desde el punto de vista bioquímico tenemos los siguientes mecanismos:

- Producción de enzimas que inactivan el antibiótico.
- Modificación de un sitio diana intracelular.
- Modificación del sitio diana extracelular.
- Disminución de la permeabilidad de la membrana celular.
- Salto del proceso metabólico inhibido o bloqueado por el antibiótico.

Desde el punto de vista genético, la resistencia adquirida puede ser un fenómeno temporal (llamado también adaptativo), ya que depende de las condiciones de crecimiento del germen, también puede ser de carácter permanente en el caso de que existan mutaciones o adquisición de material genético extrínseco a través de plásmidos, trasposones, integrones. Los plásmidos y trasposones son elementos genéticos móviles donde se transportan los genes de resistencia. Algunos plásmidos y trasposones poseen elementos génicos denominados integrones, que les permite capturar varios genes exógenos determinando la aparición de una resistencia a varios antibióticos (resistencia múltiple). Los antibióticos por si solos no pueden generar mutaciones. El desarrollo de resistencia inducida por el uso de antibióticos depende de la selección de cepas que previamente habían mutado y que son resistentes, obedeciendo la teoría de Darwin, de selección del más fuerte. No solo la presión antibiótica, estimula el desarrollo de genes de resistencia, otro factor que influye es la selección medio ambiental.⁹

2.3.2 Mecanismos de resistencia bacteriana

Existen 5 mecanismos principales en la generación de la resistencia bacteriana, los cuales son: disminución de la captación del antibiótico, remoción del medicamento de la célula, inactivación o destrucción del agente antimicrobiano mediante actividad enzimática, modificaciones del sitio diana y modificación de la vía metabólica. Estos mecanismos se expondrán ampliamente a continuación.⁹

2.3.2.1 Disminución de la captación del antibiótico

Hace referencia a la disminución de la permeabilidad de la membrana al antibiótico. Constituye el mecanismo por medio del cual muchas bacterias gram negativas naturalmente no permiten el paso de moléculas hidrofóbicas. Otro mecanismo de resistencia son las mutaciones en las porinas, que conlleva a cambios en su estructura o en el número impidiendo el ingreso de los medicamentos.⁹

2.3.2.2 Remoción del medicamento de la célula

Considerado uno de los principales mecanismos de resistencia; consiste en bombas de flujo de medicamentos dependientes de energía (expulsa el antibiótico una vez ha entrado a la bacteria). Los altos niveles de resistencia se deben a la sobreproducción intrínseca de estas bombas de flujo o a la adquisición extrínseca de genes que los codifican.⁹

2.3.2.3 Inactivación o destrucción del agente antimicrobiano mediante actividad enzimática

El último recurso de las bacterias es inactivar o destruir el antibiótico; para esto las bacterias han desarrollado diferentes mecanismos enzimáticos que les permite llevar a cabo su cometido. El principal exponente de este mecanismo de resistencia lo constituyen las β lactamasas, un grupo de enzimas que tienen la capacidad de inactivar o modificar antibióticos β lactamicos como los carbapenems, penicilinas y cefalosporinas.⁹

2.3.2.4 Modificaciones del sitio diana

La alteración o modificación del sitio de unión del antimicrobiano se traduce en una pérdida de la afinidad y por tanto lo imposibilita para realizar la destrucción del microorganismo.⁹

2.3.2.5 Modificación de la vía metabólica

La modificación de la vía metabólica se refiere al mecanismo por el cual la bacteria utiliza vías alternas para evitar la acción del medicamento.⁹

2.4 Marco conceptual

2.4.1 Bacteria

Microorganismo unicelular sin núcleo diferenciado, algunas de cuyas especies descomponen la materia orgánica, mientras que otras producen enfermedades.¹⁴

2.4.2 Bacteriuria

Presencia de bacterias en la orina.¹⁴

2.4.3 Cistitis

Inflamación de la vejiga urinaria.¹⁴

2.4.4 Urocultivo

Método de obtención de microorganismos o células en orina mediante siembras controladas en medios adecuados.¹⁴

2.4.5 Edad

Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales.¹⁴

2.4.6 Infecciones del tracto urinario

Existencia de microorganismos patógenos en el tracto urinario con o sin presencia de síntomas.¹⁴

2.4.7 Medios de diagnóstico

El diagnóstico médico establece a partir de síntomas, signos y los hallazgos de exploraciones complementarias, qué enfermedad padece una persona.²⁶

2.4.8 Ocupación

Trabajo o cuidado que impide emplear el tiempo en otra cosa.²⁶

2.4.9 Pielonefritis

Inflamación del riñón y la pelvis renal por una infección bacteriana; se inicia en los tejidos intersticiales (nefritis intersticial) y se extiende rápidamente para afectar a los túbulos (nefritis tubulointersticial), los glomérulos (glomerulonefritis) y después los vasos sanguíneos renales.¹⁴

2.4.10 Procedencia

Origen, principio de donde nace o se deriva algo.²⁶

2.4.11 Resistencia antibiótica

Capacidad de un microorganismo para soportar los efectos de un fármaco que son letales para la mayor parte de los miembros de su especie.¹⁴

2.4.12 Riñón

Cada uno de los órganos excretores, generalmente en número par, que filtran la sangre para eliminar los residuos del metabolismo en forma de orina.²⁶

2.4.13 Sexo

Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales y las plantas.²⁶

2.4.14 Uréter

Cada uno de los conductos por donde desciende la orina desde los riñones a la vejiga.²⁶

2.4.15 Unidad formadora de colonias

Estimación del número de bacterias o brotes mediante recuento en un medio sólido, considerándose una bacteria equivalente a una colonia; algunas colonias se desarrollan a partir de dos o más microorganismos unidos o que se encuentran próximos entre sí cuando son inoculados.¹⁴

2.4.16 Vejiga urinaria

Órgano muscular y membranoso, a manera de bolsa, que tienen muchos vertebrados y en el cual va depositándose la orina producida en los riñones.²⁶

2.5 Marco institucional

2.5.1 Historia del Hospital del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social IGSS

. El 30 de Octubre de 1946, el Congreso de la República de Guatemala, emite el Decreto número 295, "LA LEY ORGANICA DEL INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL". Dando origen a "Una Institución autónoma, de derecho público de personería jurídica propia y plena capacidad para adquirir derechos y contraer obligaciones, cuya finalidad es aplicar en beneficio del pueblo de Guatemala, bajo un régimen nacional, unitario y obligatorio, esto significa que debe cubrir todo el territorio de la República, debe ser único para evitar la duplicación de esfuerzos y de cargas tributarias; los patronos y trabajadores de acuerdo con la Ley, deben de estar inscritos como contribuyentes, no pueden evadir esta obligación, pues ello significaría incurrir en la falta de previsión social."²⁷

El IGSS es una institución gubernamental, autónoma que se divide en un grupo de centros asistenciales distribuidos en todo el país, los cuales se encuentran organizados y especializados en las distintas ramas de la medicina, el IGSS brinda servicios hospitalarios, encamamiento, emergencia, consulta externa, laboratorios, estudios especiales y médicos especializados de acuerdo a las necesidades de cada paciente, cuenta con personal médico, enfermería, auxiliares, técnicos, nutricionistas, administrativo e intendencia, los cuales trabajan en conjunto para proveer un buen servicio a todos los afiliados. Contando con diferentes especialidades como: medicina interna, cirugía, ginecología y obstetricia, pediatría y subespecialidades.²⁷

El servicio de consulta externa es el que ofrece atención a los pacientes ambulatorios en las distintas especialidades, esta es muy importante por su enlace con la emergencia y encamamiento, además del seguimiento de pacientes egresados.

El IGSS cuenta con 23 consultas externas en el área metropolitana, las periféricas donde se llevara a cabo el estudio son: Campi III Zunil, Policlínica, Autonomía y consulta externa del Hospital Dr. Juan José Arévalo Bermejo, los cuales realizan sus propios urocultivos, mientras que Gerona, Villa canales y Barranquilla, refieren sus urocultivos hacia el laboratorio de microbiología de la Policlínica y Autonomía.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Caracterizar a los pacientes con resistencia bacteriana en infecciones del tracto urinario adquiridas en la comunidad atendidos en las clínicas periféricas del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS); Camp III Zuil, Policlínica, Gerona, Barranquilla, Villa Canales, Autonomía y Consulta Externa del Hospital General Dr. Juan José Arévalo Bermejo durante el año 2018.

3.2 Objetivos específicos

- 3.2.1 Describir las características demográficas de los pacientes incluidos en el estudio.
- 3.2.2 Describir las características clínicas de los pacientes con urocultivo positivo.
- 3.2.3 Identificar las características de las bacterias aisladas según sensibilidad y resistencia antibiótica.
- 3.2.4 Calcular la prevalencia de resistencia bacteriana en los urocultivos realizados durante el año 2018.

4. POBLACIÓN Y MÉTODOS

4.1 Enfoque y diseño de la investigación

4.1.1 Enfoque: Cuantitativo

4.1.2 Diseño de investigación: Estudio descriptivo y retrospectivo.

4.2 Unidad de análisis y de información

4.2.1 Unidad de análisis

Datos demográficos, bacteria aislada, resistencia bacteriana, sensibilidad antibiótica y factores de riesgo registrados en la boleta de recolección de datos diseñada para el estudio. (Ver anexo 11.1)

4.2.2 Unidad de información

Se utilizó el libro de urocultivos del laboratorio de las clínicas periféricas del IGSS incluidas en el estudio, posteriormente se revisaron los expedientes de pacientes con urocultivos positivos.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población

Totalidad de urocultivos positivos realizados en las clínicas periféricas del IGSS durante el año 2018. No se calculó muestra.

4.4 Selección de sujetos a estudio

4.4.1 Criterios de inclusión

- Expedientes clínicos de pacientes atendidos en las clínicas periféricas del IGSS con diagnóstico confirmado mediante urocultivo de ITU durante el año 2018.

4.4.2 Criterios de exclusión

- Expedientes clínicos con datos insuficientes (edad, datos de urocultivo, sexo y datos de urocultivo) al momento de recolección de datos.

- Pacientes en edad pediátrica.

- Pacientes embarazadas
- Pacientes con egreso hospitalario ≤ 15 días.

4.5 Definición y operacionalización de variables

Tabla 4.1

Características demográficas	Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación / Unidad de medida
	Sexo	Diferencia orgánica entre hombre y mujer. ²⁶	Sexo del paciente identificado en el expediente clínico.	Categórica	Nominal	Hombre/Mujer
	Edad	Tiempo de vida transcurrido desde el nacimiento de una persona. ²⁶	Años de edad del paciente al momento de la consulta identificado en expediente clínico.	Numérico	Razón	Años
	Escolaridad	Ultimo año cursado y aprobado por una persona, respaldado por una institución educativa. ²⁶	Escolaridad encontrada en el expediente clínico correlacionad a con su ocupación.	Categórica policotómica	Nominal	Ninguna Primaria Básica Diversificada Universitaria
	Ocupación	La ocupación de una persona hace referencia a lo que ella se dedica; a su trabajo,	Ocupación documentada en el expediente clínico respecto a su trabajo.	Categórica policotómica	Nominal	Agricultura Comercio Industrias manufactureras Administración pública Actividades de

		empleo, actividad o profesión, lo que le demanda cierto tiempo. 26				servicio Construcción Profesionales Financieras y de seguros Comunicaciones Inmobiliarias
Características clínicas	Factores de riesgo	Es toda circunstancia o situación que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad o cualquier otro problema de salud. ¹⁴	Diagnostico identificado como factor de riesgo. Entre los factores de riesgo se incluye a las mujeres > 55 años han cesado su periodo reproductivo y esto aumenta el riesgo de ITU.	Categórica policotómica	Nominal	Hipotiroidismo Mujeres > 55 años Cirugía urológica Insuficiencia renal Hipertrofia prostática benigna Utilización de sonda o catéter Diabetes mellitus
	Sintomatología urinaria	Es la expresión del paciente por la que solicita atención sanitaria. ¹⁴	Identificación de la causa por la que consulta el paciente en el expediente clínico. ³¹	Categórica policotómica	Nominal	Disuria Polaquiuria Poliuria Dolor suprapúbico Fiebre Otros
	Bacteriuria Asintomática	Bacteriuria significativa en ausencia de síntomas urinarios. ¹⁴	Todos los urocultivos positivos que no reporten síntomas	Categórica Dicotómica	Nominal	Si No

Características de sensibilidad y resistencia antibiótica	Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterios de clasificación / Unidad de medida
	Resistencia bacteriana	Capacidad de un microorganismo para soportar los efectos de un fármaco que son letales para la mayor parte de los miembros de su especie. ¹⁴	Presencia del crecimiento bacteriano en el resultado de urocultivo.	Categórica dicotómica	Nominal	Si No Sensible Intermedio Resistente Multidrogo-resistente Resistente extendido Panresistencia
	Bacterias aisladas	Microorganismo unicelular sin núcleo diferenciado, algunas de cuyas especies descomponen la materia orgánica, mientras que otras producen enfermedades. ²⁶	Nombre de bacteria aislada en el urocultivo	Categórica policotómica	Nominal	Escherichia coli Klebsiella pneumoniae Staphylococcus epidermidis Enterococcus faecium Streptococcus agalactiae Morganella morganii Staphylococcus aureus Serratia marcescens Proteus mirabilis Otros
	Sensibilidad antibiótica	Acción que determina la efectividad	Descripción del antibiograma reflejado en el	Categórico policotómica	Nominal	Penicilinas Ureidopenicilina Cefalosporinas

		de los antibióticos contra bacterias, que han sido aislados en los cultivos. 14	resultado de urocultivo.			Carbapenemicos Aminoglucosidos Quinolonas Gliciliclinas Nitrofuranos Sulfonamida Otros
--	--	--	-----------------------------	--	--	--

4.6 Recolección de datos

4.6.1 Técnica

La técnica que se utilizó fue documental, a través de la revisión de resultados de urocultivos y expedientes clínicos.

4.6.2 Procesos

Paso 1: Se coordinó con las autoridades del IGSS, con atención al departamento de capacitación y desarrollo para presentar la investigación a efectuar, mediante la entrega, revisión del protocolo y cartas de autorización.

Paso 2: Se visitaron las diferentes periféricas del IGSS.

Paso 3: Se consultó el libro de urocultivos en sus respectivos laboratorios.

Paso 4: Con base al número de afiliación de los pacientes con urocultivos positivos se procedió a buscar los expedientes clínicos.

Paso 5: Se recolectaron los datos en base a la boleta diseñada por los estudiantes para el estudio.

4.6.3 Instrumento

Se utilizó la boleta de recolección de datos diseñada por los estudiantes con base en las variables por cada expediente identificado con urocultivo positivo. Ver anexo 11.1

Los datos recolectados en las boletas de esta investigación se ingresaron a la herramienta de Google Forms, la cual es una encuesta en línea diseñada por los estudiantes con base a la información recolectada en los expedientes clínicos, esto se debe a la facilidad de recolección y agrupación de una base de datos. La información obtenida fue resguardada por el método de encriptación mencionado en el apartado de confidencialidad.

4.7 Procesamiento y análisis de datos

4.7.1 Procesamiento de datos

Posterior a la toma de datos de expedientes clínicos de pacientes de las clínicas periféricas del IGSS con resultado de urocultivo positivo, por medio de la boleta de recolección de datos, fueron tabulados e ingresados al programa Microsoft Office Excel 2010 para crear la base de datos y elaborar las tablas para presentar los resultados de las variables.

La matriz se construyó en base a cada variable que fue objeto de estudio y se especificaron en la tabla para facilitar el acercamiento a los datos que sean de interés. Por ello se les asignó un código a cada una de las variables, de esta manera, se facilitó el registro de los mismos.

Para la recodificación de variables se agregaran dos nuevas variables las cuales serán resistencia por familia antibiótica y sensibilidad por familia antibiótica en las que se clasificarán los antibióticos por familia: penicilinas (bencipenicilina, oxacilina), cefalosporina (cefoxitina), aminoglucósido (gentamicina), quinolonas (ciprofloxacino, levofloxacino y moxifloxacino), macrólidos (eritromicina, clindamicina), glicopéptidos (vancomicina), oxazolidinona (linezolid), glicilciclinas (tigeciclinas), rifamicina (rifampicina), estreptograminas (dalfopristina, qunupristina), tetraciclina y otros (nitrofurantoina y trimetropim sulfametoxazol).

Tabla 4.2 Recodificación de variable

Variables	Código	Categoría	Código
Edad	Edad	Años	1
Sexo	Sexo	Masculino	1
		Femenino	2
Escolaridad	Esco	Ninguno	1
		Primaria	2
		Básica	3
		Diversificada	4
		Universitaria	5
Ocupación	Ocup	Agricultura	1
		Comercio	2
		Industrias manufactureras	3
		Administración pública	4
		Actividades de servicio	5
		Construcción	6
		Profesionales	7
		Financieras y de seguros	8
		Comunicaciones	9
		Inmobiliarias	10
Factores de riesgo	Fact	Deficiencia hormonal	1
		Cirugía urológica	2
		Insuficiencia renal	3
		Obstrucción uretral	4
		Utilización de sonda o catéter	5
		Diabetes mellitus mal controlada	6
		Mujer en estado pre-menopáusico	7
		Mujer con vida sexual activa	8
Motivo de consulta	Motc	Disuria	1
		Polaquiuria	2
		Poliuria	3
		Dolor suprapúbico	4

		Fiebre	5
		Otros	6
Resistencia bacteriana	Resb	Si	1
		No	2
Bacterias aisladas	Bact	Escherichia coli	1
		Klebsiella pneumoniae	2
		Staphylococcus epidermidis	3
		Enterococcus faecium	4
		Streptococcus agalactiae	5
		Morganelli morganii	6
		Staphylococcus aureus	7
		Serratia marcescens	8
		Proteus mirabilis	9
		Otros	10
Sensibilidad antibiótica	Sena	Penicilinas	1
		Cefalosporinas	2
		Ureidopenicilinas	3
		Carbapenemicos	4
		Aminoglucosidos	5
		Quinolonas	6
		Glicilciclinas	7
		Nitrofuranos	8
		Sulfonamida	9
		Otros	10

Fuente: elaborado por investigadores.

4.7.2 Análisis de datos

Se analizaron los datos obtenidos mediante estadística descriptiva, con frecuencias absolutas y relativas. Se presentaron tablas para cada objetivo.

Para el objetivo específico número uno y dos: se presentaron los datos en tablas univariadas, las cuales integrarán las unidades de medida por frecuencia y posteriormente se realizó el cálculo del porcentaje por cada una de ellas.

Para el objetivo específico número tres: este objetivo se llevó a cabo en dos fases: en la primera fase se presentaron los datos en tablas multivariadas, las cuales integraron las unidades de medida por frecuencia y posteriormente se realizó el cálculo del porcentaje por cada una de ellas y en la segunda fase se realizaron gráficas de sensibilidad por familia antibiótica y resistencia por familia antibiótica.

Para el objetivo específico número cuatro: se realizó un cálculo de prevalencia y también se calculó la proporción de urocultivos positivos con resistencia bacteriana aplicando las siguientes formulas:

	Formula
Prevalencia	$\frac{\text{Urocultivos positivos con resistencia bacteriana en las periféricas del IGSS}}{\text{Total de urocultivos positivos en las periféricas del IGSS}} \times 100$
Proporción	$\frac{\text{Urocultivos positivos con resistencia bacteriana en las periféricas del IGSS}}{\text{Total de urocultivos positivos incluidos en el estudio}} \times 100$

4.8 Alcances y límites de la investigación

4.8.1 Obstáculos

La información generada, únicamente corresponde a los pacientes atendidos en las clínicas periféricas del IGSS y debido a que la investigación es de tipo descriptiva y de corte transversal, no se determinó causalidad, ni seguimiento de los casos de resistencia bacteriana en las infecciones del tracto urinario adquiridas en la comunidad.

4.8.2 Alcances

Se logró caracterizar al paciente con ITU que ha visitado los servicios de las clínicas periféricas del IGSS, además de los datos clínicos con los cuales se estableció la prevalencia y así se demostraron los principales patógenos resistentes y su sensibilidad antibiótica en esta patología.

Con la información generada se logró realizar estadísticas institucionales en el IGSS, además por el tipo de estudio fue posible inferir en las estadísticas del IGSS sobre ITU, un tema

trascendental que posteriormente servirá de referencia con otras investigaciones para ampliar información ya que se les brindó los resultados de la investigación al departamento de Capacitación y Desarrollo del IGSS para promover nuevas estrategias sobre el uso de antibióticos en ITU.

4.8.3 Límites

Al ser una investigación de tipo descriptivo tuvimos limitaciones durante la investigación como sesgo de información, pues encontramos expedientes incompletos y hubo que excluirlos, además dentro de la investigación pudo haber existido sesgo de selección, sin embargo se tomó en cuenta a toda la población que cumplió criterios de selección.

4.9 Aspectos éticos de la investigación

5.9.1 Principios éticos generales

Beneficencia: No hubo beneficio directo para los pacientes cuyos expedientes fueron incluidos en éste estudio. Los datos obtenidos en la investigación beneficiarán a los futuros pacientes, maximizando el conocimiento sobre la resistencia bacteriana en ITU, las características presentes en los pacientes, factores de riesgo entre otras.

No maleficencia: Por ser una investigación documental y retrospectiva no se intervino con el bienestar físico, psicológico ni mental de los pacientes, ni se utilizaron los datos recolectados para perjudicarlos.

Confidencialidad: Se cumplió, ya que los datos obtenidos por medio del instrumento de recolección fueron presentados en los resultados sin nombre ni número de registro, protegiendo así los datos personales de los pacientes. Durante el proceso de recolección de datos se explicó que los datos obtenidos fueron utilizados exclusivamente para la investigación y se garantizó la confidencialidad, mediante el proceso descrito a continuación: Se utilizaron dos copias de las bases de datos, una en formato digital, utilizando la criptografía por defecto en Microsoft Office 2016 la cual en sus valores cuenta con encriptación AES (Advanced Encryption Standar) de 256 bit de longitud, SHA 1 (Secure Hash Algorithm) y CBC (Cpher Block Chaining) y otra en Google Forms con las siguientes formas:

- Transmisión de datos: los centros de almacenamiento de datos están usualmente conectados por enlaces de alta velocidad que proveen intercambio de datos seguro y

rápido entre los centros de almacenamiento de datos. El diseño con el que cuentan previene que la base de datos sea leída, copiada, alterada o eliminada sin autorización.

- Prevención de ataques externos: Google utiliza múltiples capas de protección en las redes y cuenta con detección contra intrusos que protege de ataques externos. Google considera que existen potenciales ataques externos a los que incorpora tecnología adecuada para enfrentarlo.
- Detección de intrusos: Google cuenta con retroalimentación para detectar ataques internos y responder adecuadamente a los mismos.
- Respuesta ante amenazas: Google monitorea canales de comunicación para prevenir incidentes, la seguridad personal de Google reacciona de manera pronta para detectar amenazas.
- Tecnología de encriptación: Google crea encriptación HTTP, también conocida como conexión SSL o TLS. Los servidores de Google admiten la criptografía de curva elíptica efímera de Diffie-Hellman firmada con RSA y ECDSA. Esta herramienta de almacenamiento de datos secreta (PFS) ayuda a proteger y disminuir el tráfico de información.

Justicia distributiva: Se utilizó la totalidad de expedientes por lo que ninguno fue excluido; dentro de la investigación no hubo contacto con ningún paciente, únicamente con expedientes.

Los investigadores que realizamos el presente estudio manifestamos no tener ningún conflicto de interés.

5. RESULTADOS

Este estudio se llevó a cabo con 2,529 expedientes de pacientes que consultaron en las clínicas periféricas del IGSS antes mencionadas durante el año 2018. Describiendo las características demográficas, clínicas y de sensibilidad y resistencia bacteriana en infecciones urinarias adquiridas en la comunidad.

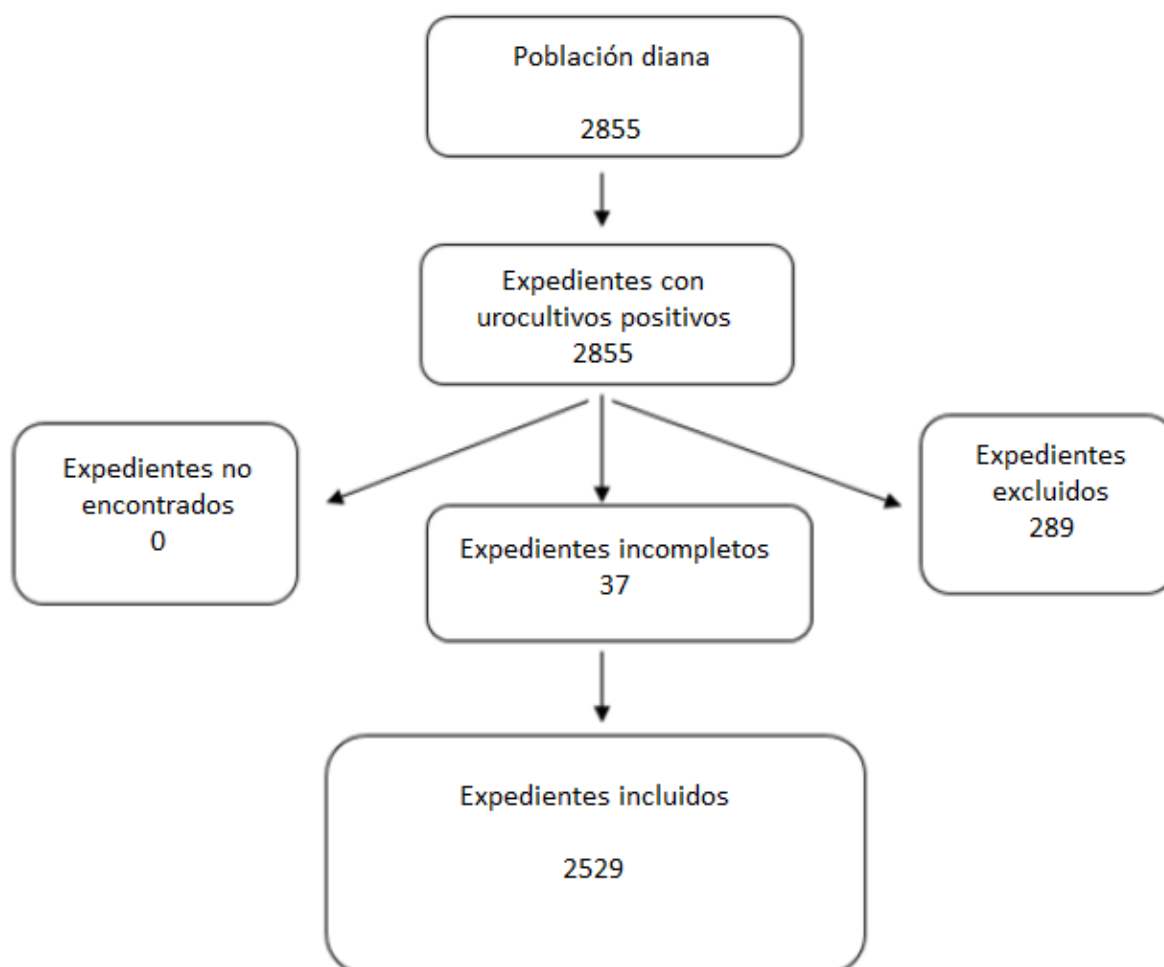


Tabla 5.1.a Características demográficas de la población estudiada

N= 2529

Características demográficas		f	%
Edad			
$\bar{X} \pm (DE)$	$\bar{X} = 61 \text{ años} \pm (16.37)$		
Intervalos			
18 – 24	27	1,07	
25 – 31	88	3,48	
32 – 38	158	6,25	
39 – 45	187	7,4	
46 – 52	268	10,6	
53 – 59	328	12,97	
60 – 66	355	14,04	
67 – 73	481	19,02	
74 – 80	345	13,65	
81 – 87	209	8,27	
88 – 94	76	3,01	
95 – 101	6	0,24	
102 – 108	1	0,04	
Sexo			
Femenino	1845	73	
Masculino	684	27	
Escolaridad			
Ninguna	23	1	
Primaria	399	19	
Básica	850	34	
Diversificado	835	33	
Universitario	322	13	
Ocupación			
Jubilados	965	38	
Comercio	473	19	
Actividades de servicio	393	16	
Administración pública	324	13	
Financieras y de seguros	134	5	
Construcción	75	3	
Agricultura	70	3	
Comunicaciones	60	2	
Inmobiliarias	35	1	

Tabla 5.1.b Características clínicas de la población estudiada

N= 2529

Características clínicas	f	%
Factores de riesgo		
Diabetes mellitus	572	23
Insuficiencia renal	564	22
Ninguno	372	15
Hipertrofia prostática benigna	269	11
Cirugía urológica	266	10
Mujer >55 años	235	9
Hipotiroidismo	220	9
Utilización de sonda o catéter	31	1
Sintomatología urinaria		
Disuria	775	30.64
Fiebre	482	19.06
Poliuria	442	17.48
Polaquiuria	398	15.74
Dolor suprapúbico	322	12.73
Ninguno	110	4.35
Bacteriuria asintomática		
No	2419	95.65
Si	110	4.35

Tabla 5.2 Bacterias aisladas en urocultivos

N= 2529

Bacterias aisladas	f	%
Escherichia coli	1922	75.99
Klebsiella pneumoniae	311	12.30
Enterococcus faecalis	145	5.73
Proteus mirabilis	44	1.74
Enterobacter cloacae	40	1.58
Morganella morganii	29	1.15
Enterococcus faecium	13	0.51
Streptococcus agalactiae	11	0.43
Staphylococcus aureus	9	0.36
Staphylococcus epidermidis	5	0.20

Tabla 5.3 Sensibilidad y resistencia antibiótica de las bacterias aisladas en urocultivos

N= 2529

Bacterias aisladas	Resistente		Intermedio		Sensible	
	f	%	f	%	f	%
<i>Escherichia coli</i>	1640	85.33	31	1.61	251	13.05
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	286	91.96	4	1.29	21	6.75
<i>Enterococcus faecalis</i>	137	94.48	2	1.38	6	4.14
<i>Proteus mirabilis</i>	41	93.18	1	2.27	2	4.54
<i>Enterobacter cloacae</i>	38	95	0	0	2	5
<i>Morganella morganii</i>	28	96.55	0	0	1	3.45
<i>Enterococcus faecium</i>	13	100	0	0	0	0
<i>Streptococcus agalactiae</i>	9	81.81	0	0	2	18.18
<i>Staphylococcus aureus</i>	8	88.88	0	0	1	11.12
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	5	100	0	0	0	0

Tabla 5.4 Resistencia bacteriana Escherichia coli

Antibiótico	Resistente	Intermedio	Sensible	No Aplica
Cefalosporinas	3091	151	4982	1386
Quinolonas	2095	12	1666	71
Penicilinas	1241	2	389	290
Sulfonamida	1089	4	805	24
Aminoglucósidos	590	208	2999	47
Ureidopenicilina	248	178	1439	57
Nitrofurano	80	95	1430	295
Otros	34	0	14	1874
Carbapenémicos	19	44	3373	408
Glicilciclina	17	3	1607	295

Interpretación: Se presentan cuadros con las cuatros principales bacterias aisladas (E. coli, K. pneuonminae, S. epidermidis y E. faecium) en esta tabla se presenta la distribución de la resistencia antibiótica evaluada con los antibióticos incluidos en los antibiogramas de todas las periféricas. Se aislaron 1922 urocultivos positivos para E. coli y de estos los antibióticos en donde se registró mayor resistencia fueron cefalosporinas, quinolonas y penicilinas; los antibióticos ante los cuales E. coli presento mayor sensibilidad fueron cefalosporinas, carbapenémicos y aminoglucósidos.

Llama la atención que las cefalosporinas resultaron ser la familia de antibióticos con el mayor número de sensibilidad y resistencia eso se explica por el tipo de cefalosporina tal como se evidencia en la tabla 11.1 de anexos en la cual la ceftriaxona, cefazolina y cefepima fueron las tres con mayor número de resistencia y la cefoxitina la más sensible de todas.

Tabla 5.5 Resistencia bacteriana *Klebsiella pneumoniae*

Antibiótico	Resistente	Intermedio	Sensible	No Aplica
Cefalosporina	472	8	886	189
Penicilinas	261	0	4	46
Quinolonas	241	17	352	12
Sulfonamida	118	0	189	4
Nitrofurano	109	81	76	45
Aminoglucósidos	95	19	499	9
Ureidopenicilina	60	42	200	9
Carbapenémicos	51	5	509	57
Glicilciclina	16	18	251	26
Otros	4	0	4	303

Interpretación: Se aislaron 311 urocultivos positivos para *K. pneumoniae* y de estos los antibióticos en donde se registró mayor resistencia fueron cefalosporinas, penicilinas y quinolonas; los antibióticos ante los cuales *E. coli* presento mayor sensibilidad fueron aminoglucosidos, carbapenémicos y glicilciclina.

Tabla 5.6 Resistencia bacteriana *Enterococcus faecalis*

Antibiótico	Resistente	Intermedio	Sensible	No Aplica
Otros	110	0	5	30
Quinolonas	87	10	171	22
Aminoglucósidos	45	3	52	190
Cefalosporinas	30	0	3	692
Penicilinas	6	0	105	34
Glicilciclina	6	0	112	27
Sulfonamida	3	0	9	133
Carbapenémicos	2	0	2	286
Nitrofurano	1	6	103	35
Ureidopenicilina	1	0	1	143

Interpretación: Se aislaron 145 urocultivos positivos para *E. faecalis* y de estos los antibióticos en donde se registró mayor resistencia fueron quinolonas, aminoglucosidos y cefalosporinas; los antibióticos ante los cuales *E. faecalis* presentó mayor sensibilidad fueron las glicilciclinas, penicilinas y nitrofurano.

Tabla 5.7 Resistencia bacteriana *Proteus mirabillis*

Antibiótico	Resistente	Intermedio	Sensible	No Aplica
Cefalosporinas	50	3	135	32
Nitrofurano	34	1	2	7
Glicilciclina	31	1	3	9
Quinolonas	28	2	58	0
Sulfonamida	24	0	20	0
Penicilinas	19	1	18	6
Carbapenémicos	18	6	50	14
Aminoglucósidos	12	3	73	0
Ureidopenicilinas	4	0	40	0
Otros	0	0	0	44

Interpretación: Se aislaron 44 urocultivos positivos para *P. mirabillis* y de estos los antibióticos en donde se registró mayor resistencia fueron cefalosporinas, nitrofurano y glicilciclina; los antibióticos ante los cuales *P. mirabillis* presentó mayor sensibilidad fueron las carbapenemicos, aminoglucósidos y ureidopenicilinas.

Tabla 5.8 Resistencia bacteriana otras bacterias

Antibiótico	Resistente	Intermedio	Sensible	No Aplica
Cefalosporinas	174	13	181	167
Quinolonas	74	6	111	23
Penicilinas	58	23	26	0
Nitrofurano	34	12	40	21
Aminoglucósidos	34	4	120	56
Sulfonamida	31	0	47	29
Glicilciclina	27	3	68	9
Otros	25	0	3	79
Ureidopenicilinas	22	2	47	36
Carbapenémicos	21	10	99	84

Interpretación: Se aislaron 107 urocultivos positivos para otras bacterias y de estos los antibióticos en donde se registró mayor resistencia fueron cefalosporinas, quinolonas y penicilinas; los antibióticos ante los cuales otras bacterias presentaron mayor sensibilidad fueron las glicilciclina, aminoglucósidos y quinolonas.

Llama la atención que las quinolonas resultaron ser la familia de antibióticos con el mayor número de sensibilidad y resistencia eso se explica por el tipo de quinolona tal como se evidencia en la tabla 11.5 de anexos en la cual la ciprofloxacina y levofloxacina fueron las dos con mayor número de resistencia y las más sensible de todas.

Prevalencia y proporción de resistencia bacteriana

	Formula	Datos	Resultado (%)
Prevalencia	$\frac{\text{Urocultivos positivos con resistencia bacteriana en las periféricas del IGSS}}{\text{Total de urocultivos positivos en las periféricas del IGSS}} \times 100$	$\frac{2419}{2855}$	84.73
Proporción	$\frac{\text{Urocultivos positivos con resistencia bacteriana en las periféricas del IGSS}}{\text{Total de urocultivos positivos incluidos en el estudio}} \times 100$	$\frac{2419}{2529}$	95.65

6. DISCUSIÓN

En la presente investigación se revisaron 2855 expedientes de los cuales se excluyó a 326 debido a que no llenaban los criterios de selección o los datos estaban incompletos, por lo que se incluyeron 2529 expedientes de pacientes. Se encontró que el sexo más afectado fue femenino con un 73% (1845) y un predominio de edad dentro del rango de 67-73 años con un 19.02% (481), los datos del sexo más afectado son similares a los encontrados en un estudio realizado por Alvarado en Guatemala en años anteriores en el Hospital Roosevelt en el año 2015 donde se revisaron resultados de urocultivos de pacientes de la emergencia de medicina interna con ITU donde el 84% fueron femeninas, pero el rango de edad difiere pues fue de 51-65 años y en nuestro estudio los pacientes son mayores.⁵

El nivel de escolaridad más frecuente fue el de educación básica en un 34% (850), seguido del nivel diversificado con 33% (835). La ocupación predominante fue jubilado en un 38% (965) y comercio con 19% (473). El INE refiere que la mayor tasa de aprobación escolar en Guatemala es el nivel primario con el 85.7%, esto difiere de los resultados de nuestra investigación, lo que puede explicarse por el requerimiento de mayor educación para ser parte de la población económicamente activa (20.2%) que es la que tiene acceso al seguro social. La ocupación de jubilado se explica porque la mayoría de pacientes tienen una edad mayor de 62 años.¹

De las características clínicas observadas en los pacientes con diagnóstico de ITU el factor de riesgo predominante fue diabetes mellitus en un 23% (572), seguida de la insuficiencia renal en un 22% (564); estos resultados fueron similares a los reportados por la literatura que menciona que los factores de riesgo predominantes para padecer ITU son insuficiencia renal, diabetes mellitus, obstrucción uretral, cirugía urológica, entre otros tal como obtuvimos en el estudio.¹⁶ La sintomatología urinaria se presentó de la siguiente manera, disuria fue el síntoma predominante en un 30.64% (775), seguido por fiebre en un 19.06% (482); según la literatura los principales síntomas por los que los pacientes consultan son en orden de frecuencia los siguientes: fiebre, poliuria, polaquiuria, disuria, dolor suprapúbico y náuseas o vómitos. Los resultados de la investigación al contrario de la literatura tuvieron como primer lugar disuria como síntoma principal seguido por fiebre, aunque el resto de síntomas como poliuria, polaquiuria o dolor suprapúbico se dieron en un patrón muy similar no se encontró ningún paciente que presentara náuseas o vómitos. La bacteriuria asintomática se presentó en un 4.34% (110), sin embargo la literatura menciona este padecimiento con mayor frecuencia; esto puede ser contradictorio debido a que en las consultas externas del IGSS se realizan

urocultivos de rutina por lo que se esperaría encontrar mayor número de bacteriurias asintomáticas.³

Las bacterias aisladas en los urocultivos fueron *Escherichia coli* en un 75.99% (1922), en segundo lugar estuvo *Klebsiella pneumoniae* en un 12.30% (311), *Enterococcus faecalis* en un 5.73% (145), *Proteus mirabilis* en un 1.74% (44), y otros en 4.23% (107). Esto demuestra la diferencia que se presenta de una población a otra, al revisar la literatura y realizar una comparativa encontramos que a pesar de que los resultados de *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* no difieren, *Proteus mirabilis* documenta una diferencia importante en relación a la prevalencia encontrada en nuestro estudio a la mencionada en diversas bibliografías.¹⁰ Encontramos bacterias que no son comunes en ITU según la literatura, como *Enterococcus faecalis* que se encontró en el tercer lugar en nuestros resultados, al igual *Enterococcus faecium* que fue más frecuente que bacterias como *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus epidermidis* que se encuentran entre las últimas de nuestro estudio.¹⁶ (Ver tabla 5.2)

La prevalencia presentada en este estudio indica que por cada 100 urocultivos positivos 85 presentan resistencia antibiótica (84.73%) y la proporción indica que por cada 100 urocultivos positivos incluidos en el estudio 96 presentan resistencia antibiótica (95.65%). En comparación a nuestro estudio, los datos de México difieren considerablemente al no medir la prevalencia de varias bacterias sino solo se han enfocado en una bacteria en específico (*E. coli*) en la cual refieren que ha habido una baja prevalencia de resistencia antibiótica.

El 95.66% (2419) de los urocultivos fue resistente. En relación a cada bacteria encontramos que la resistencia de *Escherichia coli* fue un 85.33% (1640), seguida por la *Klebsiella pneumoniae* en un 91.96% (286), *Enterococcus faecalis* en un 94.48% (137), *Proteus mirabilis* en un 93.18% (41), otros 93.70% (107). Se demostró que la prevalencia de *Escherichia coli* es la mayor, la bacteria más aislada pero no la más resistente, *Klebsiella pneumoniae* y *Enterococcus faecalis* presenta una mayor resistencia que *Escherichia coli*. Comparado con la tesis realizada en Guatemala en el Hospital Roosevelt en 2015 se encuentra una similitud en los resultados de nuestro estudio, se difiere con ciertas bacterias aisladas, aunque la resistencia antibiótica es similar.⁵

En los resultados de resistencia antibiótica para *Escherichia coli* se encontró que la mayor resistencia fue para ampicilina con 64.57%, trimetopim sulfametoxazol con 56.66% y ciprofloxacina con 55.77%, los cuales concuerdan con resultados encontrados en estudios de Colombia, Europa y Asia.^{4, 7} Entre los antibióticos más sensibles se encuentra ertapenem con 93.34%, amikacina con 86.37% y tigeciclina con 83.61% con lo que difiere de los estudios

encontrados de Taiwán, siendo la más sensible gentamicina.²⁸

La resistencia más frecuente para *Klebsiella pneumoniae* fue ampicilina con 83.92%, ciprofloxacino con 39.87% y levofloxacino con 37.62%, lo cual no difiere de los datos encontrados en Japón, aunque en este país asiático también se presenta resistencia a Trimetropin Sulfametoxazol.⁴ Cabe mencionar que en un estudio realizado en México también se presentó resistencia similar.²⁹ Sin embargo, estos datos difieren de lo encontrado en los países que pertenecen a la Unión Europea en donde la resistencia es mayor a cefalosporinas, carbapenémicos y amoxicilina más ácido clavulánico.¹¹ La sensibilidad principal presentada en nuestro estudio es para amikacina con 88.10%, ertapenem con 87.46 % y tigeciclina con 80.71%; diferente al estudio realizado en Japón en la cual presenta sensibilidad para levofloxacina y ciprofloxacina.⁴ En el estudio realizado en el Hospital Roosevelt se encontró sensibilidad parecida a amikacina, gentamicina y nitrofurantoína. Sin embargo, en el estudio actual no presenta mayor sensibilidad a nitrofurantoína.⁵

Enterococcus faecalis fue presentado como la tercera bacteria más frecuente en el presente estudio, el cual fue resistente a levofloxacina con 30.34%, ciprofloxacina 29.95% y gentamicina con 25.52%. La sensibilidad presentada es a tigeciclina con 77.24%, ampicilina con 72.41% y nitrofurantoina con 71.03%. Dentro de las bibliografías estudiadas, no se presentó esta bacteria como una de las más frecuentes, e incluso no se hace mención a la misma. Cabe resaltar que esta bacteria forma parte de la flora comensal, y que su incremento puede deberse al uso de antibióticos de manera indiscriminada, lo que permite la supervivencia en un medio ambiente con alto uso de antibióticos; esto combinado con la mala higiene favorece a las infecciones del tracto urinario adquiridas en la comunidad.²⁸

La cuarta bacteria aislada en el estudio actual fue *Proteus mirabilis*, la cual presentó resistencia a nitrofurantoína en un 77.27%, tigeciclina con 70.45% y trimetropim sulfametoxazol con 54.54%. La mayor sensibilidad fue para ertapenem, amikacina y piperacilina tazobactam. En realidad, difiere de los estudios anteriormente mencionados ya que esta bacteria es aislada más frecuentemente en otros estudios de México y Colombia que en el estudio actual.^{28 29}

Una limitación de este estudio que se puede mejorar en estudios posteriores es ser un estudio retrospectivo en donde no se evaluó la automedicación de antibióticos ni la asistencia a otros centros asistenciales diferentes del IGSS, también se podría hacer un estudio en donde se evalúen los resultados por cada periféricas para conocer la resistencia y sensibilidad antibiótica de dichos periféricas del IGSS. Finalmente, el conocer la distribución y la prevalencia de la resistencia antibiótica en las periféricas del IGSS será de utilidad para que las autoridades

tomen las acciones correspondientes para mejorar el uso racional de antibióticos y la educación hacia los pacientes en cuanto a la toma de antibióticos prescritos. Esta tesis podrá ser utilizada como referencia para futuras investigaciones que se quieran realizar en las distintas periféricas del IGSS y como línea de base para medir la prevalencia de la resistencia antibiótica en esta institución.

7. CONCLUSIONES

- 7.1 Las características sociodemográficas de los pacientes estudiados evidenciaron un intervalo de edad entre los 67 - 73 años, con predominio del sexo femenino, la escolaridad que predomina es básica, la principal ocupación fue jubilado.
- 7.2 Dentro de las características clínicas de los pacientes con infecciones urinarias adquiridas en la comunidad encontramos como principal factor de riesgo la diabetes mellitus y el síntoma más frecuente fue disuria.
- 7.3 Las bacterias aisladas más frecuentes en los urocultivos fueron: *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecalis* y *Proteus mirabilis*. En cuanto a la resistencia *E. coli* fue resistente a ampicilina, trimetopim-sulfametoxazol y ciprofloxacina; *K. pneumoniae* a ciprofloxacina, ampicilina y levofloxacina; *E. faecalis* a levofloxacina, ciprofloxacina y gentamicina y *P. mirabilis* a nitrofurantoina, tigeciclina y trimetopim sulfametoxazol. En relación a la sensibilidad antibiótica, *E. coli* fue sensible a ertapenem, amikacina y tigeciclina; *K. pneumoniae* a tigeciclina, amikacina y ertapenem; *E. faecalis* tigeciclina, ampicilina y nitrofurantoina y *P. mirabilis* a ertapenem, amikacina y piperacilina tazobactam.
- 7.4 La prevalencia de resistencia antibiótica en infecciones del tracto urinario fue de 84.73%, y la proporción de resistencia antibiótica en los urocultivos incluidos en el presente estudio fue de 95.65% durante el año 2018.

8. RECOMENDACIONES

8.1 A las clínicas periféricas del IGSS:

- 8.1.1 Considerar los resultados obtenidos en esta investigación para promover nuevas estrategias para el uso de antibióticos en infecciones del tracto urinario.
- 8.1.2 Motivar a la institución para continuar realizando estudios retrospectivos periódicamente para evaluar los cambios en la resistencia y sensibilidad antibiótica en ITU.
- 8.1.3 Promover la creación de carteles informativos para concientizar a los pacientes sobre la resistencia bacteriana en ITU.

8.2 A Coordinación de Trabajos de Graduación:

- 8.2.1 Realizar estudios prospectivos para evaluar el comportamiento de los pacientes en cuanto al uso de antibióticos en ITU.

9. APORTES

Este estudio generó información relevante y actualizada sobre las características demográficas, clínicas y de sensibilidad y resistencia bacteriana de los pacientes con infecciones del tracto urinario adquirida en la comunidad atendidos en las periféricas del IGSS durante el 2018, mediante un estudio descriptivo retrospectivo, revisando 2,529 expedientes clínicos.

Esta investigación se encontrará disponible en la biblioteca de la Facultad de Ciencias Médicas y en cada una de las periféricas del IGSS en donde se llevó a cabo dicha investigación, por lo que podrá ser utilizada como fuente de referencia para otras investigaciones, promoviendo nuevas estrategias sobre el uso racional de antibióticos en ITU.

Se buscará presentar este trabajo de investigación en el congreso del IGSS del presente año, congreso de la Facultad de Medicina de la Universidad Francisco Marroquín, congreso Nacional de Medicina y el congreso de estudiantes de la Facultad Ciencias Médicas USAC, por medio de poster científico.

Se solicita con el Departamento de Capacitación y Desarrollo, la publicación del estudio en revista científica.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Narciso R, Estrada D, Escobar P, Reyes M. Caracterización Estadística República de Guatemala 2012 [en línea]. Guatemala: Instituto Nacional de Estadística; 2012 [citado 1 Abr 2019]. Disponible en: <https://www.ine.gob.gt/sistema/uploads/2014/02/26/5eTCcFIHErnaNVeUmm3iabXHaKgXtw0C.pdf>
2. Cavagnaro F. Resistencia antibiótica en la infección urinaria: la historia sin fin. Bol Med Hosp Infant Mex [en línea]. 2014 [citado 1 Abr 2019]; 71(6): 329-400. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-boletin-medico-del-hospital-infantil-401-pdf-S1665114615000064>
3. European Association of Urology. Guidelines on urological infections [en línea]. Inglaterra: EAU; 2015. [citado 28 Mar 2019]. Disponible en: https://Euroweb.org/wp-content/uploads/19-Urological-infections_LR1.pdf
4. Nuñez M, Palomo V, Voss A. The methodology of surveillance for antimicrobial resistance and health-care associated infections in Europe (SUSPIRE): a systematic review of publicly available information. Clinical Microbiology and Infection [en línea]. 2018 [citado 9 Abr 2019]; 24 (1): 105-109. Disponible en: [https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X\(17\)30385-3/pdf](https://www.clinicalmicrobiologyandinfection.com/article/S1198-743X(17)30385-3/pdf)
5. Alvarado Sosa JL. Resistencia bacteriana en infecciones del tracto urinario adquiridas en la comunidad [tesis de Maestría]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2015.
6. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. GPC-BE 47 “Manejo de la infección de las vías urinarias en mujeres” [en línea]. Guatemala: IGSS, Comisión de Elaboración de Guías de Práctica Clínica Basadas en Evidencia (GPC-BE); 2013 [citado 6 Abr 2019]. Disponible en: <https://www.igssgt.org/images/gpc-be/ginecoobstetricia/GPC-BE%2047%20IVU.Mujeres.pdf>
7. Fan N C, Chen H H, Chen C L, Ou L S, Lin T Y, Tsai M H, et al. Rise of community-onset urinary tract infection caused by extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* in children. J. Microbiol. Immunol. Infect [en línea]. 2013 [citado 24 Abr 2019]; 47 (5): 399-405. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1684118213000856?via%3Dihub>
8. Organización Mundial de la Salud. Datos estadísticos Guatemala [en línea]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2015 [citado 28 Abr 2019]. Disponible en: www.who.int/countries/gtm/es/
9. Betrán A, Cortés A M, López C. Evaluación de la resistencia antibiótica de *Escherichia coli* en infecciones urinarias adquiridas en la comunidad del Sector Sanitario de Barbastro. Rev Esp Quimioter [en línea]. 2015 [citado 24 Abr 2019]; 28 (5): 263-266. Disponible en: <https://seq.es/seq/0214-3429/28/5/betran.pdf>

10. Yunquera Romero L, Márquez Gómez I, Henares López A, Morales Lara M, Gallego Fernández C, Asensi Díez R. Adecuación de las prescripciones antimicrobianas realizadas en el área de urgencias de un hospital de tercer nivel. *Rev Esp Quimioter* [en línea]. 2018 [citado 24 Abr 2019]; 31 (3): 209-216. Disponible en: <https://seq.es/wp-content/uploads/2018/05/full.pdf>
11. Orrego C, Henao C, Cardona J. Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana. *Acta medica colombiana* [en línea]. 2014 [citado 7 Abr 2019]; 39 (4): 352-358. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v39n4/v39n4a08.pdf>
12. Berek, J. Ginecología de Berek y Novak. 15 ed. Barcelona: Wolters Kluwer Health; 2013.
13. González A, Mobili D, Capozzi E, Vargas M. Agentes etiológicos de infecciones urinarias en adultos mayores de un centro de salud del estado Carabobo, Venezuela. *Kasmera (Maracaibo)* [en línea]. 2016 Jun [citado 28 Abr 2019]; 44 (1): 35-43. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0075-52222016000100006&lang=es
14. Diccionario médico [en línea]. Navarra, España: Clínica Universidad de Navarra; 2019 [citado 28 Mar 2019] Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico>
15. Moore K, Dalley A, Agur A. Anatomía con orientación clínica [en línea]. 7 ed. Philadelphia: Lippincott; 2013. [citado 17 Mar 2019]. Disponible en: <file:///C:/Users/Iris%20Castillo/Downloads/mooreanatomiaconorientacionclinica7aedicin-160805013213.pdf>
16. Lee HS, Le J. Urinary tract infections [en línea]. Philadelphia; PSAP. 2018 [citado 28 Mar 2019]. Disponible en: https://www.accp.com/docs/bookstore/psap/p2018b1_sample.pdf
17. Wurgaft K A. Infecciones del tracto urinario. *Rev. Méd. Clíni. Condes* [en línea]. 2010 [citado 28 Abr 2019]; 21 (4): 629-633. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864010705794>
18. Tateda K, Ohno A, Ishii Y, Murakami H, Yamaguchi K. Investigation of the susceptibility trends in Japan to fluoroquinolones and other antimicrobial agents in a nationwide collection of clinical isolates: A longitudinal analysis from 1994 to 2016. *J. Infect. Chemother* [en línea]. 2019 [citado 6 Abr 2019]; 25 (1): 594-604. Disponible en: [https://www.jiac-j.com/article/S1341-321X\(19\)30073-X/pdf](https://www.jiac-j.com/article/S1341-321X(19)30073-X/pdf)
19. Gonzales Rodríguez JD, Rodríguez Fernández LM. Infección de las vías urinarias en la infancia [en línea]. España: AEPED; 2014 [citado 27 Mar 2019]. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/07_infeccion_vias_urinarias.pdf
20. Michael C, Dominey-Howes D, Labbate M. The antibiotic resistance crisis: causes, consequences, and management. Philadelphia; *Front public health* [en línea]. 2014 [citado 1 Abr 2019]; 145 (2): 1-8. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4165128/pdf/fpubh-02-00145.pdf>

21. Ventola C. The antibiotic resistance crisis. Philadelphia; P&T [en línea]. 2015 [citado 2 Abr 2019]; 40 (4): 277-283. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4378521/pdf/ptj4004277.pdf>
22. Spellberg B, Gilbert D. The future of antibiotics and resistance: a tribute to a career of leadership by John Bartlett. Philadelphia; Clin Infect Dis [en línea]. 2014 [citado 1 Abr 2019]; 59 (2): S71-S75. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4176319/pdf/ciu392.pdf>
23. Bartlett J, Gilbert D, Spellberg B. Seven ways to preserve the miracle of antibiotics. Clinical Infectious Diseases [en línea]. 2013 [citado 2 Abr 2019]; 56 (10): 1445-1450. Disponible en: <https://academic.oup.com/cid/article/56/10/1445/405531>
24. Centers for Disease Control and Prevention. Antibiotic resistance threats in the United States [en línea]. Atlanta: CDC; 2013 [citado 1 Abr 2019]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/drugresistance/pdf/ar-threats-2013-508.pdf>
25. Luyt C, Brechot N, Trouillet J, Chastre J. Antibiotic stewardship in the intensive care unit. Critical Care [en línea]. 2014 [citado 1 Abr 2019]; 18 (5): 1-12. Disponible en: file:///C:/Users/grimm/Downloads/13054_2014_Article_480.pdf
26. Diccionario de la Real Academia Española [en línea]. Madrid; España: RAE; 2017 [citado 27 Mar 2019]. Disponible en: <http://www.rae.es/>
27. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social [en línea]. Guatemala: IGSS; [actualizado 2018; citado 1 Abr 2019]; Historia del IGSS; [aprox. 2 pant.]. Disponible en: <https://www.igssgt.org/historia.php>
28. Álvarez D, Valdevenito J P, Infeccion urinaria recurrente en la mujer. Rev. Méd. Clin. Condes [en línea]. 2018 [citado 28 Abr 2019]; 29 (2): 222-231. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864018300282>
29. Santa María F C. Resistencia antibiótica en la infección urinaria: la historia sin fin. Hosp Infant Mex [en línea]. 2014 [citado 28 Abr 2019]; 71 (6): 329-331. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-boletin-medico-del-hospital-infantil-401-articulo-resistencia-antibiotica-infeccion-urinaria-historia-S1665114615000064>



Handwritten signature
15/07/19

11. ANEXOS

11.1 Boleta de recolección de información



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Médicas
Unidad de Trabajos de Graduación



Resistencia bacteriana en infecciones del tracto urinario adquiridas en la comunidad

Boleta No.: _____ Fecha: ____/____/____

1) Sexo:

M		F	
---	--	---	--

2) Edad: _____

3) Escolaridad:

Ninguna		Primaria		Secundaria		Diversificado		Universitario	
---------	--	----------	--	------------	--	---------------	--	---------------	--

4) Ocupación:

Agricultura		Comercio		Industria manufacturera	
Administración Pública		Actividades de servicio		Construcción	
Financieras y de seguros		Comunicaciones		Inmobiliarias	

5) Factores de riesgo:

Deficiencia hormonal		Inmunosupresión		Insuficiencia renal	
Obstrucción uretral		Cirugía urológica		Utilización de sonda o catéter	
Diabetes mellitus mal controlada		Mujer en estado pre-menopáusico		Mujer con vida sexual activa	

6) Motivo de consulta:

Disuria		Polaquiuria		Poliuria	
Dolor suprapúbico		Fiebre			

Otros: _____

7) Bacterias aisladas:

Bacteria	Aislada
Escherichia coli	
Klebsiella pneumoniae	
Staphylococcus epidermidis	
Enterococcus faecium	
Streptococcus agalactiae	
Morganella morganii	
Staphylococcus aureus	
Serratia marcescens	
Proteus mirabilis	
Otros	

8) Resistencia bacteriana

Bacteria aislada	Si	No
Escherichia coli		
Klebsiella pneumoniae		
Staphylococcus epidermidis		
Enterococcus faecium		
Streptococcus agalactiae		
Morganella morganii		
Staphylococcus aureus		
Serratia marcescens		
Proteus mirabilis		
Otros		

9) Sensibilidad antibiótica

Bacteria aislada	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Escherichia coli																		
Klebsiella pneumoniae																		
Staphylococcus epidermidis																		
Enterococcus faecium																		
Streptococcus agalactiae																		
Morganella morganii																		
Staphylococcus aureus																		
Serratia marcescens																		
Proteus mirabilis																		
Otros																		

Listado de Antibióticos
1) Cefoxitima
2) Bencilpenicilina
3) Oxacilina
4) Gentamicina
5) Ciprofloxacino
6) Levofloxacino
7) Moxifloxacino
8) Clindamicina
9) Eritromicina
10) Quinupristina/Dalfopristina
11) Linezolid
12) Vancomicina
13) Tetraciclina
14) Tigeciclina
15) Nitrofurantoína
16) Rifampicina
17) Trimetopim/Sulfametoxazol
18) Otros

Tabla 11.1 Escherichia coli

Antibiotico	Resistente	Intermedio	Sensible	No aplica
Ampicilina	1241	2	389	290
Piperacilina tazobactam	248	178	1439	57
Cefazolina	762	18	680	462
Cefoxitina	275	98	1058	491
Ceftazidina	640	17	951	314
Ceftriaxona	735	5	1122	60
Cefepima	679	13	1171	59
Ertapenem	11	21	1794	96
Imipenem	8	23	1579	312
Amikacina	49	188	1660	25
Gentamicina	541	20	1339	22
Ciprofloxacina	1072	6	827	17
Levofloxacina	1023	6	839	54
Tigeciclina	17	3	1607	295
Nitrofurantoina	80	95	1430	317
Trimetropin Sulfametoxazol	1089	4	805	24
Otros	34	0	14	1874

Tabla 11.2 Klebsiella pneumoniae

Antibiotico	Resistente	Intermedio	Sensible	No aplica
Ampicilina	261	0	4	46
Piperacilina tazobactam	60	42	200	9
Cefazolina	103	4	143	61
Cefoxitina	49	0	199	63
Ceftazidina	103	2	159	47
Ceftriaxona	111	1	190	9
Cefepima	106	1	195	9
Ertapenem	23	4	272	12
Imipenem	28	1	237	45
Amikacina	15	17	274	5
Gentamicina	80	2	225	4
Ciprofloxacina	124	12	172	3
Levofloxacina	117	5	180	9
Tigeciclina	16	18	251	26
Nitrofurantoina	109	81	76	45
Trimetropin Sulfametoxazol	118	0	189	4
Otros	4	0	4	303

Tabla 11.3 Enterococcus faecalis

Antibiotico	Resistente	Intermedio	Sensible	No aplica
Ampicilina	6	0	105	34
Piperacilina tazobactam	1	0	1	143
Cefazolina	2	0	1	142
Cefoxitina	3	0	1	141
Ceftazidina	2	0	1	142
Ceftriaxona	19	0	0	126
Cefepima	4	0	0	141
Ertapenem	1	0	1	143
Imipenem	1	0	1	143
Amikacina	8	1	2	134
Gentamicina	37	2	50	56
Ciprofloxacina	43	5	85	12
Levofloxacina	44	5	86	10
Tigeciclina	6	0	112	27
Nitrofurantoina	1	6	103	35
Trimetropin Sulfametoxasol	3	0	9	133
Otros	110	0	5	30

Tabla 11.4 Proteus mirabilis

Antibiotico	Resistente	Intermedio	Sensible	No aplica
Ampicilina	19	1	18	6
Piperacilina tazobactam	4	0	40	0
Cefazolina	19	0	13	12
Cefoxitina	7	3	20	14
Ceftazidina	7	0	31	6
Ceftriaxona	9	0	35	0
Cefepima	8	0	36	0
Ertapenem	1	2	40	1
Imipenem	17	4	10	13
Amikacina	2	2	40	0
Gentamicina	10	1	33	0
Ciprofloxacina	13	2	29	0
Levofloxacina	15	0	29	0
Tigeciclina	31	1	3	9
Nitrofurantoina	34	1	2	7
Trimetropin Sulfametoxasol	24	0	20	0
Otros	0	0	0	44

Tabla 11.5 otros

Antibiotico	Resistente	Intermedio	Sensible	No aplica
Ampicilina	58	23	26	0
Piperacilina tazobactam	22	2	47	36
Cefazolina	55	5	47	0
Cefoxitina	48	6	6	47
Ceftazidina	25	1	36	45
Ceftriaxona	24	1	45	37
Cefepima	22	0	47	38
Ertapenem	7	3	59	38
Imipenem	14	7	40	46
Amikacina	6	4	62	35
Gentamicina	28	0	58	21
Ciprofloxacina	37	4	50	16
Levofloxacina	37	2	61	7
Tigeciclina	27	3	68	9
Nitrofurantoina	34	12	40	21
Trimetropin Sulfametoxasol	31	0	47	29
Otros	25	0	3	79