

## Revisión Sistemática

### Bacteriología / Resistencia Bacteriana

Kasmera 49(Supl-1):e49S136424, 2021



ISSN 0075-5222 E-ISSN 2477-9628

<https://doi.org/10.5281/zenodo.5592036>



# Perfil de sensibilidad a antimicrobianos como principal criterio para la selección del tratamiento de infecciones del tracto urinario. Revisión Sistemática.

*Antimicrobial sensitivity profile as the main criterion for the selection of the treatment of urinary tract infections. Systematic Review*

Lucas-Quijije María José , Macias-Mendoza Juan Manuel , Cañarte-Vélez José Clímaco 

Universidad Estatal del Sur de Manabí. Facultad de Ciencias de la Salud. Carrera de Laboratorio Clínico. Jipijapa-Manabí. Ecuador.

## Resumen

La infección del trato urinario (ITU) se ha considerado un problema de salud frecuente que afecta a millones de personas y ocurre con alta prevalencia en mujeres. Es preocupante el aumento de resistencia bacteriana debido al mal uso y abuso de antibióticos, lo cual complica la elección del tratamiento. Las bacterias que ocasionan ITU por lo general suelen ser Gram negativas que provienen del intestino, como la *Escherichia coli* que representa un 75% a 95%, el resto son causadas por *Klebsiella sp*, *Proteus sp* y *Enterobacter sp*, cocos Gram positivos como *Staphylococcus saprophyticus* y *Streptococcus agalactiae*. El objetivo de esta investigación es identificar los microorganismos aislados con mayor frecuencia en la población Latinoamericana. Asimismo, conocer patrones de sensibilidad y antibióticos empleados en urocultivos positivos causantes de ITU. Se realizó una revisión bibliográfica de artículos científicos, basados en información actualizada durante los últimos cinco años en la población Latinoamericana, en inglés, español y portugués. Las principales fuentes de información fueron PubMed, Elsevier, Scielo, entre otras. Tras estudiar y analizar cada uno de los artículos, se confirma que la *Escherichia coli* es el agente causal más frecuente en las ITU, siendo la amikacina el antibiótico con mayor sensibilidad en la población analizada.

**Palabras claves:** infecciones del tracto urinario, *Escherichia coli*, sensibilidad antimicrobiana, resistencias, patologías, agentes causales.

## Abstract

Urinary tract infection (UTI) has been considered a common health problem that affects millions of people and occurs with a high prevalence in women. The increase in bacterial resistance due to the misuse and abuse of antibiotics is worrisome, which complicates the choice of treatment. The bacteria that cause UTI are usually Gram negative that come from the intestine, such as *Escherichia coli* which represents 75% to 95%, the rest are caused by *Klebsiella sp*, *Proteus sp* and *Enterobacter sp*, Gram positive cocci such as *Staphylococcus saprophyticus* and *Streptococcus agalactiae*. The objective of this research is to identify the most frequently isolated microorganisms in the Latin American population. Also, know patterns of sensitivity and antibiotics used in positive urine cultures causing UTI. A bibliographic review of scientific articles was carried out, based on updated information during the last five years in the Latin American population, in English, Spanish and Portuguese. The main sources of information were PubMed, Elsevier, Scielo, among others. After studying and analyzing each of the articles, it was confirmed that *Escherichia coli* is the most frequent causal agent in UTIs, with amikacin being the antibiotic with the highest sensitivity in the population analyzed.

**Keywords:** urinary tract infections, *Escherichia coli*, antimicrobial susceptibility resistance, pathologies, causative agents.

**Recibido:** 17/10/2020

**Aceptado:** 16/04/2021

**Publicado:** 18/10/2021

**Como Citar:** Lucas-Quijije MJ, Macias-Mendoza JM, Cañarte-Vélez JC. Perfil de sensibilidad a antimicrobianos como principal criterio para la selección del tratamiento de infecciones del tracto urinario. Kasmera. 2021;49(Supl-1):e49S136424. doi: 10.5281/zenodo.5592036

**Autor de Correspondencia:** Lucas-Quijije María José. E-mail: [lucas-maria8898@unesum.edu.ec](mailto:lucas-maria8898@unesum.edu.ec)

Una lista completa con la información detallada de los autores está disponible al final del artículo.

©2021. Los Autores. **Kasmera**. Publicación del Departamento de Enfermedades Infecciosas y Tropicales de la Facultad de Medicina. Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons atribución no comercial (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>) que permite el uso no comercial, distribución y reproducción sin restricciones en cualquier medio, siempre y cuando la obra original sea debidamente citada.



## Introducción

Durante muchos años hasta la actualidad, la infección del tracto urinario se la ha considerado como una de las infecciones bacterianas más común que afecta a 150 millones de personas cada año en todo el mundo. La prevalencia es mayor en mujeres desde los 14 a 24 años de edad puesto que está relacionado con la actividad sexual y resolución espontánea de los síntomas en uno de cada cuatro casos. La prevalencia es menor en hombres y se presenta por la presencia de alteraciones de la vía urinaria y en ancianos (1).

El diagnóstico de ITU depende tanto de la presencia de síntomas como de un urocultivo positivo, aunque en la mayoría de los entornos ambulatorios este diagnóstico se lo realiza sin beneficios del cultivo (método que se emplea para identificar microorganismos para determinar la sensibilidad y resistencia de patógenos) como por ejemplo: la observación microscópica que permite ver la presencia de los glóbulos blancos o el examen químico de orina utilizando unas tiras reactivas para buscar la presencia de esterasa leucocitaria, nitritos y otros compuestos que indican una infección urinaria. Estas pruebas ofrecen la sensibilidad del 50-85% y una especificidad del 80-90%. Las infecciones a menudo no se manejan de manera óptima a pesar de su prevalencia y graves consecuencias para los pacientes y la sociedad ya que el ritmo de cambio puede aumentar por la aparición rápida de resistencia a los antibióticos en bacterias uropatógenas (2). Según Sánchez García (3), *Escherichia coli* es la bacteria más frecuentemente implicada en su etiología.

El presente trabajo se centra en la recopilación de información actualizada durante los últimos cinco años para comprender la identificación de las ITU complicada y no complicadas, tipos de infecciones para interpretar correctamente el significado clínico y la sensibilidad antibiótica de cada muestra aislada.

En las mujeres más jóvenes, el aumento de la actividad sexual es un factor de riesgo importante para las infecciones urinarias y la recurrencia dentro de los 6 meses es común. Por lo general en las femeninas, las infecciones más graves como la pielonefritis, ocurren con menor frecuencia, pero se asocian con una carga de atención significativa debido al riesgo de hospitalización (4).

En la mayoría de las infecciones urinarias adquiridas en la comunidad, la decisión del tratamiento es empírica, basada en microorganismos etiológicos y datos disponibles, que reflejan la resistencia a los antibióticos, como se indica en ciertas guías recomendadas (5).

En el 2018 en el Hospital Universitario de Vitoria-Brasil (6), se realizó un estudio en una población de 511 pacientes que fueron diagnosticados con infecciones asociadas a la atención médica donde 243 (47,55%) de los pacientes eran mujeres 268 (52,45%) pertenecían a hombres. Se evaluó la susceptibilidad de las bacterias *P. aeruginosa* a los antimicrobianos en pruebas de orina, y fue 100% susceptible a la polimixina. También mostró una susceptibilidad moderada a la amikacina (76%) (6).

Rolando Cáceres y colaboradores (8) analizaron un total de 342 muestras en el Hospital Regional Villarrica en Paraguay asociadas al perfil de sensibilidad de *Escherichia coli* aislados de pacientes con ITU recurrente. Se determinó la presencia de BLEE en 13% de las cepas de *Escherichia coli* estudiadas (8).

Un estudio en Brasil en el año 2018 se recolectaron datos de pacientes entre los meses de septiembre y octubre del 2017 en el cual se encontraron 9 tipos de bacterias diferentes, destacándose predominantemente *Escherichia coli* en el 71,9%, el resto de las muestras fueron identificadas como *Enterobacter* 16,6%; *Proteus* 5,1%; *Klebsiella* 2,8%; *Staphylococcus* 1,6%; *Pseudomonas* 0,8% y *Providencia*, *Alcaligenes* y *Enterococcus* 0,4% (9).

Francisco Alejandro en el año 2018 publicó un artículo donde se analizaron un total de 2,687 muestras de orina durante el período de estudio en México, de las cuales 1,724 (64,2%) provenían de pacientes femeninos y 963 (35,8%) de pacientes masculinos. El principal patógeno aislado fue *Escherichia coli* estadísticamente significativa en pacientes ambulatorios, mientras que *Cándida albicans* y *Cándida glabrata* fueron significativas en pacientes hospitalizados (10).

En agosto de 2018 se publicó un artículo científico que realizó un estudio en la ciudad de Buenos Aires 2017, acerca de la comparación de sensibilidad antimicrobiana de *Escherichia coli* en urocultivos, donde se procesaron 352 urocultivos, de los cuales 62% fueron positivos y 39% restantes fueron aislados de *Escherichia coli* (12).

Durante los años 2016 y 2017 se recopilaron datos de la población femenina en Perú que recién habían finalizado su embarazo, para ver la prevalencia de infección de vías urinarias y el perfil microbiológico de los cuales se registraron a 1445 pacientes, de las cuales 108 (7,4%) tuvieron infección de la vía urinaria con urocultivo positivo. El microorganismo aislado con más frecuencia fue *Escherichia coli* en 70 (63,6%) casos (13).

En 2019 se publicó un artículo de Luis Enrique Cabrera y colaboradores (14), donde dan a conocer la *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* en pacientes con infecciones del tracto urinario. El estudio se efectuó en el Centro Municipal de Higiene en la provincia de Mayabeque de la ciudad de Cuba en el cual se incluyeron 250 cepas de *Escherichia Coli* y 62 de *Klebsiella pneumoniae* (14).

José Agust (15), publicó un estudio del 2018 realizado en el Hospital Básico Privado de la Ciudad de Latacunga, Ecuador, donde analizaron resultados de 116 urocultivos de orina en mujeres no gestantes de todas las edades. Llegaron a la conclusión que el agente patógeno más prevalente en infecciones del tracto urinario (ITU) es *Escherichia coli* (84,7%), porcentaje coincidente con lo reportado en la literatura nacional y mundial (15).

## Infecciones del tracto urinario

Los microorganismos que se aíslan varían según las circunstancias del paciente y sus enfermedades de base (17). Las ITUS pueden estar causadas por una diversidad de patógenos, que incluyen bacterias Gram negativas, bacterias Gram positivas y hongos.

Hay factores patogénicos tanto del huésped como del germen responsable de la infección en la fisiopatología de las ITU, a saber: factores del huésped y factores de microorganismos (18).

La mayoría de las ITU son infecciones no complicadas que se presentan en mujeres jóvenes sexualmente activas. Las infecciones de vía urinaria alta-parenquimatosas, que incluyen infecciones que afectan a parénquima-pelvis renal y/o próstata, se pueden producir por vía ascendente o por vía hematógena y clínicamente suelen asociar un síndrome infeccioso (19).

La simple presencia de bacterias en la orina no es suficiente para que se origine una ITU, va a depender de la interacción entre el microorganismo y el huésped. Por parte del huésped, existen algunos mecanismos de defensa que van a conllevar a una infección como el flujo normal de orina, la actividad antimicrobiana del líquido prostático, el pH urinario, el componente inmunológico de la mucosa vesical y la peristalsis uretral (20).

## Clasificación de las ITU

*Infecciones del tracto urinario complicada:* ITU complicado requiere de urocultivo, duración más prolongada de antibióticos y consideración de antibióticos de amplio espectro previo al resultado del cultivo. Algunas de estas requieren hospitalización y/o evaluación por urología u otras especialidades (21).

*Infecciones urinarias no complicadas:* se la denomina como no complicada si no hay anomalías funcionales o anatómicas en el tracto urinario, sin insuficiencia funcional renal y sin enfermedad concomitante que promueva la infección urinaria. Aproximadamente, 25% a 35% de las mujeres de 20 a 40 años de edad presenta algún episodio de infección urinaria durante su vida (22).

*Infecciones del tracto urinario asociadas a catéter:* es una de las causas más comunes de infección asociada al cuidado de la salud, ocupa el 30% al 40% de las infecciones adquiridas en el hospital. Alrededor del 25% de los pacientes hospitalizados tienen un catéter urinario permanente colocado durante su estadía en el hospital y corren el riesgo de sufrir infecciones urinarias, que se han asociado con peores resultados del paciente (23).

*Infecciones del tracto urinario recurrente:* es común en las mujeres y una consulta frecuente en atención primaria. La mayoría son clasificadas como reinfecciones, no como recaídas o fracaso del tratamiento inicial, aunque puede ocurrir que la reinfección esté provocada por la misma cepa (25).

*Pielonefritis:* la pielonefritis es una causa frecuente de formación de cicatrices en los riñones y puede llevar a la pérdida parcial de la función renal, especialmente en pacientes que tienen infecciones recurrentes (26).

*Bacteriuria asintomática:* en ciertos grupos de personas, la bacteriuria asintomática, es frecuente, como las que tienen un catéter insertado en la vejiga durante un período prolongado. Esta, no suele tratarse, porque la erradicación de la bacteria puede ser difícil, porque en general las complicaciones son poco frecuentes (27).

### Infección urinaria en varones

*Prostatitis:* se la define como la infección urinaria parenquimatosa más habitual en hombre mayores de 35 años, *E. coli* y otras bacterias comunes causan la prostatitis en la mayor parte de los casos (28).

*Epididimitis:* es la inflamación del epidídimo, el conducto que conecta el testículo con los vasos deferentes. Es más frecuente en hombres jóvenes de 19 a 35 años de edad, causada por la diseminación de una infección bacteriana que a menudo comienza en la uretra, próstata o la vejiga (29).

*Uretritis:* es la hinchazón de la uretra que es el conducto que transporta orina desde el cuerpo, puede ser causada por virus y bacterias. Algunas de las bacterias que causan esta afección incluyen el *E. coli* la clamidia y la gonorrea, que causan infecciones del tracto urinario y algunas enfermedades de transmisión sexual. Las causas virales de la uretritis incluyen el virus del herpes simple y el citomegalovirus (30).

*Infección urinaria en pediatría:* la prevalencia e incidencia de infección urinaria pediátrica varía según la edad, raza / etnia, sexo y estado de circuncisión (31).

*Infección urinaria en el embarazo:* en 2015 un artículo publicado señala que las infecciones del tracto urinario (ITU) en mujeres embarazadas continúan planteando un problema clínico y un desafío para los médicos (32).

*Infección urinaria en paciente con trasplante renal:* un estudio prospectivo de 161 receptores de trasplante renal, el 25% fue diagnosticado de al menos una ITU durante el período de seguimiento (mediana de 180 días), la mitad de los episodios ocurrieron en los primeros 44 días después del trasplante (33).

## Causas de las ITU

La causa de las infecciones urinarias es casi siempre bacteriana, aunque algunos virus, hongos y parásitos también pueden infectar las vías urinarias. Más del 85% de dichas infecciones están causadas por bacterias procedentes del intestino o de la vagina (34).

*Bacterias:* las infecciones bacterianas de las vías urinarias son frecuentes, especialmente en mujeres jóvenes sexualmente activas. *Escherichia coli* es la bacteria más habitual en los casos de IU.

**Virus:** el virus del herpes simple tipo 2 (VHS-2) puede infectar la uretra, provocando así que la micción se vuelva dolorosa y resulte difícil vaciar la vejiga.

**Hongos:** entre los hongos, el género *Candida* es el más frecuentemente involucrado en infecciones urinarias por hongos (candidiasis). *Cándida* frecuentemente infecta a las personas inmunodeprimidas o que portan una sonda vesical.

**Parásitos:** la *tricomoniasis* está causada por un tipo de parásito microscópico, es una enfermedad transmitida por vía sexual en las mujeres, causa un abundante flujo vaginal espumoso de color amarillo verdoso. En los varones la uretra puede infectarse por *Trichomonas*, por lo general, no causa síntomas en hombres.

### Factores de riesgo

Algunas personas tienen mayor riesgo de contraer una infección urinaria que son más frecuentes en las mujeres y las niñas porque la uretra es más corta y está cerca del recto, lo cual facilita el ingreso de bacterias a las vías urinarias.

#### Mujeres:

Actividad sexual, las bacterias que causan las infecciones urinarias viven en el área alrededor de su ano. Tener relaciones sexuales puede mover las bacterias hacia el frente, donde puede ingresar más fácilmente a la uretra y viajar a la vejiga (35). Uso de espermicidas o un diafragma. Estas formas de control de la natalidad pueden facilitar el ingreso de bacterias dañinas al tracto urinario. Los espermicidas pueden matar las bacterias buenas dentro y alrededor de la vagina, lo que facilita el crecimiento de bacterias dañinas (35). El embarazo provoca cambios en el tracto urinario, aunque puede dificultar el vaciado completo de la vejiga. Las hormonas del embarazo también pueden cambiar la composición química de la orina de manera que podría alentar el mal crecimiento bacteriano. La menopausia produce el aumento de la sequedad vaginal que a menudo resulta de una caída en los niveles de estrógeno lo que aumenta las probabilidades de contraer una infección urinaria. La limpieza de manera incorrecta, limpiar de atrás hacia adelante puede introducir bacterias en el tracto urinario después de usar el baño. Limpie de adelante hacia atrás en su lugar.

#### Hombres:

Una próstata agrandada, también conocida como hiperplasia prostática benigna, puede dificultar el vaciado completo de la vejiga. Una próstata agrandada también puede bloquear el flujo de orina fuera de la vejiga (34). Las infecciones urinarias de edad avanzada son más comunes en hombres mayores de 50 años.

### Síntomas

Las infecciones del tracto urinario se caracterizan por una serie de síntomas (36):

- Orinar con frecuencia.
- Ardor o dolor al orinar.
- Necesidad de orinar aun cuando se elimine una cantidad pequeña o nula de orina.
- Dolor en la parte baja del abdomen.
- Dolor sobre el hueso púbico (en las mujeres).
- Sensación de tener el recto lleno de materia fecal (en los hombres).
- Orina sanguinolenta o con mal olor.
- Fiebre leve.
- Sensación general de temblor y fatiga.
- Dolor durante las relaciones sexuales.
- Dolor de pene.
- Dolor en el costado (lado del cuerpo) o dolor lumbar.
- Fatiga.
- Fiebre (temperatura superior a 100 grados Fahrenheit) y escalofríos.
- Vómitos.
- Cambios mentales o confusión.

### Diagnóstico y tratamiento

Masajitis y col. (37) mencionan que actualmente, el diagnóstico de infección del tracto urinario, se basa con la presencia de síntomas clínicos en combinación con los resultados de la prueba de tira de nitrito, que indica la presencia de bacterias en la orina y la medición semicuantitativa del recuento de glóbulos blancos en la orina.

Jorge M (38), responsable de enfermedades infecciosas de la Sociedad Española de Médicos, menciona que el avance en los tratamientos son las recomendaciones en las guías de práctica clínica de pautas cortas de antibióticos e indicados por un profesional sanitario, insistiendo en el cumplimiento de las pautas posológicas: dosis, horario y duración del tratamiento y evitando la automedicación. Se incide en estos puntos porque actualmente existe un problema de salud pública de gran magnitud a nivel mundial, debido a la resistencia de los gérmenes a los antibióticos por el mal uso y abuso de los mismos.

### Perfil de sensibilidad antimicrobiana

La determinación de la sensibilidad no implica solo realizar un conjunto de técnicas y medir resultados, se debe interpretar y darles el significado que posee. Las pruebas de sensibilidad se realizan in vitro, no tienen en cuenta factores que afectan al fármaco in vivo y que influyen en el éxito de un tratamiento. Por esta razón, las pruebas de sensibilidad no siempre predicen los resultados de la terapia (39).

Los métodos cualitativos son menos precisos que los semicuantitativos y los resultados generalmente se informan de las siguientes formas: Susceptible (S), Intermedia (I) y Resistente (R). El estudio de la sensibilidad antimicrobianos de las diferentes bacterias aisladas en muestras biológicas tiene dos objetivos fundamentales:

guiar al clínico al momento de elegir el mejor tratamiento y monitorizar la evolución de la resistencia bacteriana con el fin de revisar el espectro antimicrobiano, actualizar los tratamientos empírico, determinándose por varios métodos: métodos fenotípicos (técnicas de dilución y de difusión), bioquímicos y genéticos (40).

Al lado de cada antibiótico se indica la interpretación de la sensibilidad: S (sensible), I (intermedia) o R (resistente), seguido de la CMI en µg/ml. "Sensible" significa que el crecimiento del microorganismo está inhibido a la concentración sérica del fármaco que alcanza utilizando la dosis habitual; "intermedia" expresa que el crecimiento del microorganismo está inhibido solamente a la dosis máxima recomendada y "resistente" que el microorganismo es resistente a los niveles séricos del fármaco que se alcanzan normalmente. Estas normas de interpretación la establecieron el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) (41).

La resistencia a los antimicrobianos es la capacidad de algunos microorganismos: bacterias, virus, hongos o parásitos, de no ser susceptibles a la acción de ciertos antimicrobianos, lo que supone una persistencia de la infección que podría conllevar la muerte del paciente. Se estima que alrededor de 25,000 personas mueren cada año en la UE como consecuencia de la resistencia a los antimicrobianos y que supone una de las mayores amenazas para la salud pública. Según la Organización Mundial de la Salud, para el año 2050, la resistencia antimicrobiana dejaría 10 millones de muertes cada año, que supondría pérdidas de hasta 100 trillones de dólares anuales (42).

### Métodos de identificación de uropatógenos

**Diagnóstico microbiológico:** tradicionalmente la identificación bacteriana de muestras biológicas se realiza mediante métodos morfofenotípicos, identificando características morfológicas y bioquímicas propias de cada especie en diferentes medios de cultivo. Los métodos convencionales microbiológicos se basan en la actividad metabólica de las bacterias requieren 24-48 horas para la identificación de las mismas (43).

**Orina completa:** es el examen más frecuentemente solicitado, pueden usarse directamente cintas reactivas para determinar la presencia de leucocitos y nitritos. Si uno de estos elementos es positivo en la muestra de orina es sugerente de ITU, aumentando la especificidad del diagnóstico si ambos están positivos (44).

**Urocultivo:** constituye el Gold standard del diagnóstico en pacientes sintomáticos, aunque el diagnóstico clínico asociado al estudio de una muestra de orina con nitritos y/o leucocitos puede ser suficiente en un primer cuadro de cistitis no complicada en una mujer. La recomendación internacional considera positivo un urocultivo de orina de 2º chorro con >105 Unidades Formadoras de Colonias (UFC), se ha demostrado que un umbral de 102 UFC mejora la sensibilidad manteniendo la especificidad en mujeres sintomáticas. Todo paciente

que cursa con un cuadro de ITU complicada o tiene riesgo de resistencia antimicrobiana debiera realizarse un urocultivo previo al inicio del tratamiento. ITU complicada se consideran las siguientes situaciones (44):

- ITU en pacientes pediátricos, hombres y mujeres embarazadas.
- Obstrucción del tracto urinario (ej. litiasis renal).
- Alteraciones funcionales o anatómicas del tracto urinario; pacientes inmunosuprimidos.
- Pacientes con cateterismo urinario u hospitalizaciones recientes.

La posibilidad de resistencia antimicrobiana se relaciona con factores como edad (>60 años), antecedente de un cuadro previo de ITU; presencia de comorbilidades; hospitalizaciones previas; Viajes al extranjero, uso previo de antibióticos.

**Gram de orina sin centrifugar:** es un método rápido y económico que orienta la selección del tratamiento antibiótico empírico. La muestra se mezcla por inmersión y una gota de orina sin centrifugar se extiende sobre una lámina portaobjetos y se realiza coloración de Gram (45).

**Tira reactiva:** la reducción de nitratos a nitritos puede utilizarse como un marcador altamente específico de bacteriuria (97%), con un valor predictivo positivo cercano al 94% (45).

**Analizadores automáticos:** estos sistemas permiten la detección rápida de bacteriuria y leucocituria mediante citometría de flujo, uso de imágenes digitales, tinción con colorantes fluorescentes, etc. De acuerdo con el modelo y la tecnología empleada, la sensibilidad oscila entre el 68 y el 95%, y la especificidad se encuentra alrededor del 80% (45).

### Métodos

Se realizó una búsqueda minuciosa de artículos científicos publicados alrededor del 2015 a 2020, donde se tomó información en las bases de datos como: Scielo, PubMed, Elsevier y otras fuentes bibliográficas tales como Repositorio de la Universidad Estatal del Sur de Manabí y otras Universidades de Latinoamérica, donde se recopiló información sobre la sensibilidad microbiana en infecciones del tracto urinario de la Epidemiología de Latinoamérica cuya información estaba escrita en idiomas como español, portugués e inglés. Fueron excluidos los artículos que no hicieron referencias a la sensibilidad antimicrobiana como ayuda de tratamiento las infecciones del tracto urinario en la población de Latinoamérica en hombres y mujeres, estudios que no disponen información relevante y requerida para realizar la investigación.

### Resultados

Dentro de los países de Latinoamérica se puede describir que desde el 2015 en Venezuela se realizó un

estudio a 472 personas, que presentaban urocultivos positivos. En Honduras, en el año 2016 se presentaron 602 casos; en Perú se efectuó un estudio de 1445 personas de las cuales 108 dieron positivo para urocultivo. En Ecuador 116 personas y en la ciudad de Ambato se hizo un estudio a 233 personas. En Argentina de 352 personas, 218 resultaron positivas; en México se procesaron 2687 muestras de las cuales 1724 fueron positivas; Así mismo en Brasil se escogieron a 1447 personas de las cuales 253

dieron positivo. En Paraguay se procesaron 342 dando un total de 114 casos positivos; en Cuba se hizo un estudio a 250 personas y por último Colombia en el año 2019 1563 personas se sometieron a realizarse la prueba de las cuales 329 fueron positivas para urocultivo. De toda la población Latinoamericana, el país que presentó un mayor estudio de casos positivos fue México ([Tabla 1](#)).

**Tabla 1.** Estudios de infecciones del tracto urinario en Latinoamérica

Región/País	Año de estudio	n	Urocultivos Positivos (n)	Urocultivos Positivos (%)	Referencia
Venezuela	2015	472	472	100%	(11)
Honduras	2016	602	602	100%	(7)
Perú	2018	1445	108	7%	(13)
Ecuador	2018	116	116	100%	(15)
Argentina	2018	352	218	62%	(12)
Ecuador	2018	233	233	100%	(16)
México	2018	2687	1724	64%	(10)
Brasil	2018	1.447	253	17%	(6)
Paraguay	2019	342	114	33%	(8)
Cuba	2019	250	250	100%	(14)
Colombia	2019	1563	329	21%	(13)

Los microorganismos aislados con mayor frecuencia ha sido la *Escherichia coli* presentándose en la mayoría de los casos como por ejemplo en Brasil con un 24,50%, Honduras el 70%, Paraguay 26%, México 67%, Venezuela 76,90%, Argentina 39%, Colombia 72,60%, Ecuador 84,5%, Perú 63,30%, Ecuador/Ambato el 42,49%, a diferencia de Cuba donde el microorganismo que afecta con mayor frecuencia es la *Klebsiella pneumoniae* con un 41,90% ([Tabla 2](#)).

En la mayoría de los países de Latinoamérica, la Amikacina ha sido el antibiótico que presenta sensibilidad con mayor frecuencia, por ejemplo: en Brasil con el 76%, Paraguay 100%, México 70%, Venezuela 93,80%, Argentina 97%, Colombia 70%, Perú 80% y Cuba 88.80% a diferencia de Honduras y Ecuador que presentan mayor sensibilidad en otros antibióticos como la Fosfomicina y la nitrofurantoina ([Tabla 3](#)).

**Tabla 2.** Microorganismos aislados con mayor frecuencia

Lugar	<i>E. coli</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>P. aeruginosa</i>	<i>Enterobacter spp</i>	<i>P. mirabilis</i>	<i>S. saprophyticus</i>	Referencia
Brasil	24,50%	21%	14,60%	-	-	-	(6)
Honduras	70%	6,30%	1,80%	7,80%	-	-	(7)
Paraguay	26%	-	-	-	-	-	(8)
México	67,80%	2,80%	2,80%	-	2,80%	-	(10)
Venezuela	76,90%	10,60%	-	-	4,20%	-	(11)
Argentina	39%	-	-	-	-	-	(12)
Colombia	72,60%	10,90%	3,30%	1,20%	4,90%	1,50%	(13)
Ecuador	84,50%	-	-	-	6,90%	8,60%	(13)
Perú	63,30%	-	-	-	-	-	(15)
Cuba	31,20%	41,90%	-	-	-	-	(14)
Ecuador	42,49%	-	-	-	-	-	(16)

**Tabla 3.** Sensibilidad antimicrobiana

Lugar	AK	FOS	CTX	FOX	FM	FEP	GM	FQ	CF	CRO	Referencia
Brasil	76%										(6)
Honduras		68,90%									(7)
Paraguay	100%		76%			87%	82%	73%			(8)
México	70%	30%			12%						(10)
Venezuela	93,80%			84,50%							(11)
Argentina	97%								44%		(12)
Colombia	70%			20%	20%						(13)
Ecuador		62%					62%			70%	(13)
Perú	80%	30%		40%							(15)
Cuba	88,80%				83%						(14)
Ecuador					65%		59%				(16)

AK: amikacina; FOS: fosfomicina; CTX: cefotaxima; OX: cefoxitina; FM: nitrofurantoina; FEP: cefepime; GM: gentamicina; FQ: fluoroquinolonas; CF: cefalotina; CRO: ceftriaxona.

## Discusión

Las infecciones del tracto urinario son de mayor frecuencia de enfermedades infecciosas diagnosticadas en la Latinoamérica. Este estudio reveló una magnitud similar a los perfiles de epidemiológico de la población general de referencia, que puede desarrollar infecciones del tracto urinario en edad infantil hasta los 65 años.

Se pudo observar la prevalencia en los estudios de las infecciones del tracto urinario dando como resultado el agente causal según Sánchez García (3), *Escherichia coli* (70-80%) es la bacteria más frecuentemente implicada en su etiología, seguida, con una frecuencia variable, por otros patógenos como *Enterococcus spp*, *Klebsiella spp*, *Enterobacter spp*, *Proteus spp*, *Morganella spp*, *Citrobacter spp.*, *Serratia spp*, *Pseudomonas spp*, *Acinetobacter spp*, *Streptococcus spp*, *Staphylococcus spp*. u hongos, especialmente del género *Candida*. Estos microorganismos representan la causa de tan solo el (15-20%) predominado en las infecciones urinaria, según la información obtenidas en países de Latinoamérica.

Según Oscar Collado García (48), las bacterias constituyen la principal causa de ITU en humanos, aunque no todas pueden provocar infección a este nivel, que deben disponer de genes de virulencia que las provean de los atributos necesarios, para establecerse en un entorno discriminativo en buena parte, pues cada año nuevas especies se suman a las de los géneros clásicos *Escherichia*, *Citrobacter*, *Enterobacter*, *Pseudomonas*, *Proteus*, *Klebsiella* y *Staphylococcus*, como es el caso de *Acinetobacter baumannii*.

Dado la representación en Latinoamérica, México siendo el país más recurrido en la atención de las infecciones del tracto urinario, afectando como principal al sexo femenino y en cierta ocasión es al sexo masculino (49,50).

El presente trabajo analizó el perfil de sensibilidad en lo asilamientos de urocultivos, lo cual sugiere que son una buena opción para el tratamiento empírico de las infecciones del tracto urinario (ITU). La amikacina evidenció buen perfil de sensibilidad a lo largo de todos los resultados y también la fosfomicina es el segundo

antibiótico con sensibilidad en los países de estudio de Latinoamérica.

## Conclusiones

Las infecciones del tracto urinario se presentan en todos los grupos etarios desde niños hasta adultos, siendo más frecuente en las mujeres debido a diversos factores, entre ellos los más predominantes, la gestación debido a que en el transcurso del embarazo presentan cambios fisiológicos como la variación del pH y el flujo de la progesterona, que disminuye el tono del musculo liso uretral y la estasis del tracto genitourinario aumentando la probabilidad de ITU. Otro de los factores es la actividad sexual, que facilita la entrada de microorganismos al tracto genitourinario y su colonización, que altera la microbiota bacteriana normal.

La mayoría de las consultas médica que se dan con mayor frecuencia por infecciones del tracto urinario son ambulatorias y pocas son las que se dan por hospitalización. Pocos son los casos en hombres, aunque pueden aumentar a partir de los 65 años cuando el individuo padece de incontinencia urinaria, hiperplasia benigna de próstata, sondas y se consideran como infecciones urinarias complicadas.

El uso y abuso de los antibióticos es un grave problema de salud a nivel mundial durante muchos años, debido que ha generado un aumento de la resistencia de antibióticos por parte de algunos microorganismos, que desarrollen infecciones complicadas afectando la calidad de vida de los pacientes, es por ello se debe hacer conciencia y tomar las medidas terapéuticas correctas.

## Conflicto de Relaciones y Actividades

Los autores declaran no presentar conflictos de interés y relaciones durante la realización del estudio.

### Financiamiento

El estudio fue financiado por la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM).

### Referencias Bibliográficas

- Díaz Medina LM, Medina García M, Duque González AC, Miguélez Nodarse R. Aspectos clínico-epidemiológicos de pacientes con infecciones asociadas a la atención de salud. *Rev Cubana Med* [Internet]. 2017;56(3):197-210. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-75232017000300006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232017000300006)
- Delgado Mallen P. Infecciones del Tracto Urinario. En: Lorenzo V, López Gómez JM (Eds). *Nefrología al día*. Sociedad Española de Nefrología. Barcelona-España: Elsevier. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/255>
- Sánchez-García JM, Sorlózano-Puerto A, Navarro-Marí JM, Gutiérrez Fernández J. Evolución de la resistencia a antibióticos de microorganismos causantes de infecciones del tracto urinario: un estudio de vigilancia epidemiológica de 4 años en población hospitalaria. *Rev Clínica Española* [Internet]. 2019;219(3):116-23. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0014256518302340> DOI: [10.1016/j.rce.2018.07.005](https://doi.org/10.1016/j.rce.2018.07.005) PMID [30292463](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30292463/)
- Medina M, Castillo-Pino E. An introduction to the epidemiology and burden of urinary tract infections. *Ther Adv Urol* [Internet]. 2019;11:1756287219832172. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1756287219832172> DOI: [10.1177/1756287219832172](https://doi.org/10.1177/1756287219832172) PMID [31105774](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31105774/) PMCID [PMC6502976](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/PMC6502976/)
- Barry MS, Diallo BA, Kanté D, Diallo IS. Antimicrobial susceptibility profile of community-acquired urinary tract infection in adults: A seven months prospective cross-sectional study in Dakar Town, Senegal. *African J Urol* [Internet]. 2017;23(2):166-71. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1110570416301588> DOI: [10.1016/j.afju.2016.11.005](https://doi.org/10.1016/j.afju.2016.11.005)
- Siqueira CCM, Guimarães AC, Mata TFD, Pratte-Santos R, Raymundo NLS, Dias CF, et al. Prevalence and antimicrobial susceptibility profile of microorganisms in a university hospital from Vitória (ES), Brazil. *J Bras Patol e Med Lab* [Internet]. 2018;54(2):76-82. Disponible en: <http://www.scielo.br/j/jbpm/a/gmtjMnxb36QDX4kTqLzLjF/?format=html> DOI: [10.5935/1676-2444.20180014](https://doi.org/10.5935/1676-2444.20180014)
- Zúniga-Moya JC, Bejarano-Cáceres S, Valenzuela-Cervantes H, Gough-Coto S, Castro-Mejía A, Chinchilla-López C, et al. Perfil de sensibilidad a los antibióticos de las bacterias en infecciones del tracto urinario. *Acta Med Costarric* [Internet]. 2016;58(4):146-54. Disponible en: [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0001-60022016000400146](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022016000400146)
- Cáceres Rojas R, Galeano Burgos A, Legal Arias J, Monges Alonso C, Battaglia Petersen P, Santa Cruz Segovia F. Sensitivity profile of *Escherichia coli* isolated from urinary tract infections of patients of the Regional Hospital of Villarrica from July 2013 to August 2015. *An la Fac Ciencias Médicas* [Internet]. 2019;52(2):17-22. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.18004/anales/2019.052> DOI: [10.18004/anales/2019.052\(02\)17-022](https://doi.org/10.18004/anales/2019.052(02)17-022)
- Gomes E, Almeida GDM, Giardini JM, Miranda DL, Patto LS. Análisis de la Frecuencia y Perfil de Sensibilidad de los Agentes Causadores de Infecciones Urinarias en Espírito Santo do Pinhal (SP), Brasil. En: *Convención Internacional de Salud, Cuba Salud 2018* [Internet]. La Habana-Cuba: Ministerio de Salud Pública; 2018. Disponible en: <http://convencionsalud2018.sld.cu/index.php/convencionsalud/2018/paper/view/1752>
- Lagunas-Rangel A. Perfiles de susceptibilidad antimicrobiana de bacterias que causan infecciones del tracto urinario en México: experiencia en un solo centro con 10 años de resultados [Grado de Medicina]. México DF. México: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Facultad de Ciencias Biológicas y Médicas. 2018
- Guevara N, Guzmán M, Merentes A, Rizzi A, Papaptzikos J, Rivero N, et al. Patrones de susceptibilidad antimicrobiana de bacterias gramnegativas aisladas de infecciones del tracto urinario en Venezuela: Resultados del estudio SMART 2009-2012. *Rev Chil Infectología* [Internet]. 2015;32(6):639-48. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182015000700005](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182015000700005) DOI: [10.4067/S0716-10182015000700005](https://doi.org/10.4067/S0716-10182015000700005) PMID [26928500](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26928500/)
- Vargas-Monge E, Calderón-Monge S. Comparación del porcentaje de sensibilidad antibiótica de *Escherichia coli* en urocultivos en las áreas de salud de Santo Domingo de Heredia y Buenos Aires de Puntarenas, año 2017. *Rev del Col Microbiol y Químicos Clínicos Costa Rica* [Internet]. 2018;24(2). Disponible en: <http://revista.microbiologos.cr/articulo/comparacion-del-porcentaje-de-sensibilidad-antibiotica-de-escherichia-coli-en-urocultivos-en-las-areas-de-salud-de-santo-domingo-de-heredia-y-buenos-aires-de-puntarenas-ano-2017/>
- Badhan R, Singh DV, Badhan LR, Kaur A. Evaluation of bacteriological profile and antibiotic sensitivity patterns in children with urinary tract infection: A prospective study from a tertiary care center. *Indian J Urol* [Internet]. 2016;32(1):50-6. Disponible en: <https://www.indianjurol.com/article.asp?issn=0970-1591;year=2016;volume=32;issue=1;spage=50;epage=56;aulast=Badhan> DOI: [10.4103/0970-1591.173118](https://doi.org/10.4103/0970-1591.173118) PMID [26941495](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26941495/) PMCID [PMC4756551](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/PMC4756551/)
- Castrillón-Spita JD, Machado-Alba JE, Gómez Idarraga S, GómezGutierrez M, Remolina León N, Ríos



- Gallego JJ. Etiología y perfil de resistencia antimicrobiana en pacientes con infección urinaria. *Infectio* [Internet]. 2018;23(1):45-51. Disponible en: <http://www.revistainfectio.org/index.php/infectio/article/view/755/793> DOI: [10.22354/in.v23i1.755](https://doi.org/10.22354/in.v23i1.755)
15. Durán Chávez JA, Pérez Castillo A del R, Quispe Alcocer DA, Guamán Flores WY, Jaramillo Puga ME, Ormazá Buitrón DE. Resistencia y sensibilidad bacteriana en urocultivos en una población de mujeres de Ecuador. *Rev Med* [Internet]. 2019;26(2):22-8. Disponible en: <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rmed/article/view/3407> DOI: [10.18359/rmed.3407](https://doi.org/10.18359/rmed.3407)
16. Paredes P, Celis G, Morales M, Bravo A. Epidemiología de la infección del tracto urinario en niños, Hospital General de Ambato, Ecuador. *INSPILIP* [Internet]. 2017;1(2):1-17. Disponible en: <https://bit.ly/2uKrC1N%0Ahttp://fi-admin.bvsalud.org/document/view/rxnjs> DOI: [10.31790/inspilip.v1i2.29.g34](https://doi.org/10.31790/inspilip.v1i2.29.g34)
17. Sabih A, Leslie SW. Complicated Urinary Tract Infections. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2021 PMID [28613784](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28613784/)
18. Solano Mora A, Solano Castillo A, Ramírez Vargas X. Actualización del manejo de infecciones de las vías urinarias no complicadas. *Rev Medica Sinerg* [Internet]. 2020;5(2):e356. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/356> DOI: [10.31434/rms.v5i2.356](https://doi.org/10.31434/rms.v5i2.356)
19. Yuste Ara JR, del Pozo JL, Carmona-Torre F. Infecciones del tracto urinario. *Med - Programa Form Médica Contin Acreditado* [Internet]. 2018;12(51):3020-30. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541218300507> DOI: [10.1016/j.med.2018.03.004](https://doi.org/10.1016/j.med.2018.03.004)
20. Martínez Gistau M. Protocolo de prevención de las infecciones del tracto urinario en personas mayores institucionalizadas [Internet]. [Licenciatura en Enfermería]: Lérida-España: Universidad de Lérida. Facultad de Enfermería y Fisioterapia; 2017. Disponible en: <https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/59969/mmartinezg.pdf?sequence=1>
21. Malpartida Ampudia MK. Infección del tracto urinario no complicada. *Rev Medica Sinerg* [Internet]. 2020;5(3):e382. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/382> DOI: [10.31434/rms.v5i3.382](https://doi.org/10.31434/rms.v5i3.382)
22. Bertoni G, Pessacq P, Guerrini MG, Calmaggi A, Fernanda B, Jorge L, et al. Etiología y resistencia a antimicrobianos de la infección no complicada del tracto urinario. *Med Buenos Aires* [Internet]. 2017;77(4). Disponible en: <https://www.medicinabuenosaires.com/volumen-77-ano-2017/volumen-77-ano-2017-no-4-indice/etiologia-y-resistencia-a-antimicrobianos-de-la-infeccion-no-complicada-del-tracto-urinario/>
23. Instituto Mexicano del Seguro Social. Prevención, diagnóstico, y tratamiento de infección urinaria asociada a sonda vesical en la mujer en los tres niveles de atención [Internet]. México DF-México; Instituto Mexicano del Seguro Social; 2017. Disponible en: <http://www.imss.gob.mx/sites/all/statics/guiasclinicas/472GER.pdf>
24. IntraMed. Infección del tracto urinario asociada con sonda vesical. [Internet]. 2018. Disponible en: <https://www.intramed.net/contenidover.asp?contenido=93227>
25. IntraMed. Infecciones recurrentes del tracto urinario en mujeres no embarazadas. [Internet]. 2017. Disponible en: <https://www.intramed.net/80490>
26. Sociedad Española de Medicina Interna. Pielonefritis [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.fesemi.org/informacion-pacientes/conozca-mejor-su-enfermedad/pielonefritis>
27. Iman TH. Bacteriuria asintomática - Trastornos renales y del tracto urinario - Manual MSD versión para público general [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es/hogar/trastornos-renales-y-del-tracto-urinario/infecciones-uritarias-iu/bacteriuria-asintomatica>
28. Prostatitis bacteriana: MedlinePlus enciclopedia médica [Internet]. 2021. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000519.htm>
29. Epididimitis Síntomas y causas. Mayo Clinic [Internet]. 2021. Disponible en: <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/epididymitis/symptoms-causes/syc-20363853>
30. Yuguero O, Fernández-Armenteros JM, Casanova JM. Uretritis. *Form Médica Contin en Atención Primaria* [Internet]. 2020;27(3):31-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1134207220300311> DOI: [10.1016/j.fmc.2020.03.004](https://doi.org/10.1016/j.fmc.2020.03.004)
31. Schmidt B, Copp HL. Work-up of Pediatric Urinary Tract Infection. *Urol Clin North Am* [Internet]. 2015;42(4):519-26. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S009401431500052X> DOI: [10.1016/j.ucl.2015.05.011](https://doi.org/10.1016/j.ucl.2015.05.011) PMID [26475948](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26475948/) PMID [26475948](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26475948/) PMCID [PMC4914380](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26475948/)
32. Matuszkiewicz-Rowińska J, Małyszko J, Wieliczko M. State of the art paper Urinary tract infections in pregnancy: old and new unresolved diagnostic and therapeutic problems. *Arch Med Sci* [Internet]. 2015;11(1):67-77. Disponible en: <https://doi.org/10.5114/aoms.2013.39202> DOI: [10.5114/aoms.2013.39202](https://doi.org/10.5114/aoms.2013.39202) PMID [25861291](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25861291/) PMCID [PMC4379362](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25861291/)

33. Chacón-Mora N, Pachón Díaz J, Cordero Matía E. Urinary tract infection in kidney transplant recipients. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2017;35(4):255-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213005X16300489> DOI: [10.1016/j.eimc.2016.03.003](https://doi.org/10.1016/j.eimc.2016.03.003) PMID [27112976](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27112976/)
34. Imam T. Introducción a las infecciones urinarias (IU) - Trastornos renales y del tracto urinario - Manual MSD versión para público general [Internet]. 2020. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-ve/hogar/trastornos-renales-y-del-tracto-urinario/infecciones-urinarias-iu/introducción-a-las-infecciones-urinarias-iu>
35. Konkel L. Causes and Risk Factors of UTI | Everyday Health [Internet]. Disponible en: <https://www.everydayhealth.com/urinary-tract-infection/causes-and-risk-factors-of-utis/>
36. Figueroa TE. Infecciones del tracto urinario | KidsHealth | Wake Forest Baptist Health: Brenner Children's Hospital [Internet]. Disponible en: <https://www.wakehealth.edu/KH/clinical/lic415/es/teens/uti-esp.html>
37. Masajtis-Zagajewska A, Nowicki M. New markers of urinary tract infection. *Clin Chim Acta* [Internet]. 2017;471:286-91. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0009898117302292> DOI: [10.1016/j.cca.2017.06.003](https://doi.org/10.1016/j.cca.2017.06.003) PMID [28622967](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28622967/)
38. Jorge M. Infecciones urinarias: Causas y tratamiento [Internet]. Disponible en: <https://www.semg.es/index.php/component/k2/item/494-infecciones-urinarias-causas-y-tratamiento>
39. Vazquez-Pertejo MT. Pruebas de sensibilidad o antibiogramas - Enfermedades infecciosas - Manual MSD versión para profesionales [Internet]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-ve/professional/enfermedades-infecciosas/diagnostico-de-laboratorio-de-las-enfermedades-infecciosas/pruebas-de-sensibilidad-o-antibiogramas>
40. Balouiri M, Sadiki M, Ibsouda SK. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: A review. *J Pharm Anal* [Internet]. 2016;6(2):71-9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095177915300150> DOI: [10.1016/j.jpaha.2015.11.005](https://doi.org/10.1016/j.jpaha.2015.11.005) PMID: [29403965](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29403965/) PMCID [PMC5762448](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/PMC5762448/)
41. IDDEX. Guía microbiológica para interpretar la concentración mínima inhibitoria (CMI) [Internet]. 2018. Disponible en: <https://www.idexx.es/files/mic-guia-microbiologica-es.pdf>
42. Martínez Flórez I. Desarrollo de un kit tecnológico de microfluidica para la detección de resistencias antimicrobianas en infecciones urinarias en medicina humana y veterinaria [Internet]. [Master en Zoonosis y Una Sola Salud] Ballaterá-Barcelona-España: Universidad Autónoma de Barcelona. Facultad de Veterinaria; 2019. Disponible en: [https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2019/hdl\\_2072\\_3\\_64052/TFM\\_imartinezflorez.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/trerecpro/2019/hdl_2072_3_64052/TFM_imartinezflorez.pdf)
43. Salas Cuadros DF. Identificación directa de uropatógenos por MALDI-TOF MS (Matrix-Assisted Laser Desorption/Ionization Time-Of-Flight Mass Spectrometry) en concordancia con identificación convencional [Internet] [Grado de Medicina]. Arequipa-Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2020. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/10889>
44. Durán L. Resistencia antimicrobiana e implicancias para el manejo de infecciones del tracto urinario. *Rev Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2018;29(2):213-21. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-resistencia-antimicrobiana-e-implicancias-el-S0716864018300294> DOI: [10.1016/j.rmcl.2018.01.002](https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2018.01.002)
45. Esparza GF, Motoa G, Robledo C, Villegas MV. Aspectos microbiológicos en el diagnóstico de infecciones del tracto urinario. *Infectio* [Internet]. 2015;19(4):150-60. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0123939215000570> DOI: [10.1016/j.infect.2015.03.005](https://doi.org/10.1016/j.infect.2015.03.005)
46. Aguilar-Zapata D. *E. coli* BLEE, la enterobacteria que ha atravesado barreras. *Med Sur*. 2015;22(2):57-63. Disponible en: <https://www.mediagraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=67244>
47. Herrera García M, Arévalo Valdez C, Velásquez Porta T. Detección de los genes de  $\beta$ -lactamasas *blaTEM*, *blaSHV* y *blaCTX-M* en aislamientos de *Escherichia coli* comunitarios. *Rev Científica la Fac Ciencias Químicas y Farm* [Internet]. 2019;2(28):45-56. Disponible en: <http://www.revistasguatemala.usac.edu.gt/index.php/qvf/article/view/946/835>
48. Collado García O, Barreto Rodríguez H, Rodríguez Torrens H, Barreto Argilagos G, Abreu Guirado O. Especies bacterianas asociadas a infecciones del tracto urinario [Internet]. *Revista Archivo Médico de Camagüey*. 2017;21(4):479-86. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552017000400006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552017000400006)
49. Paredes P, Celis G, Morales M, Bravo A. Epidemiología de la infección del tracto urinario en niños, Hospital General de Ambato, Ecuador. *INSPILIP* [Internet]. 2017;1(2):1-17. Disponible en: <https://bit.ly/2uKrC1N%0Ahttp://fi-admin.bvsalud.org/document/view/rxnjs> DOI: [10.31790/inspilip.v1i2.29.g34](https://doi.org/10.31790/inspilip.v1i2.29.g34)
50. Konkel L. Causes and Risk Factors of UTI | Everyday Health [Internet]. Disponible en: <https://www.everydayhealth.com/urinary-tract-infection/causes-and-risk-factors-of-utis/>

**Autores:**

**Correspondencia:** Lucas-Quijije María José. <https://orcid.org/0000-0002-6368-8987>. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Facultad de Ciencias de la Salud. Carrera de Laboratorio Clínico. Jipijapa-Manabí. Ecuador. E-mail: [lucas-maria8898@unesum.edu.ec](mailto:lucas-maria8898@unesum.edu.ec)

Macias-Mendoza Juan Manuel. <https://orcid.org/0000-0002-6640-6535>. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Facultad de Ciencias de la Salud. Carrera de Laboratorio Clínico. Jipijapa-Manabí. Ecuador. E-mail: [macias-juan1576@unesum.edu.ec](mailto:macias-juan1576@unesum.edu.ec)

Cañarte-Vélez José Clímaco. <https://orcid.org/0000-0002-3843-1143>. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Facultad de Ciencias de la Salud. Carrera de Laboratorio Clínico. Jipijapa-Manabí. Ecuador. E-mail: [Jose.canarte@unesum.edu.ec](mailto:Jose.canarte@unesum.edu.ec)

**Contribución de los Autores:**

**LQMJ, MMJM, y CVJC:** conceptualización, metodología, validación, análisis formal, investigación, curación de datos, recursos, curación de datos, redacción-revisión y edición, visualización, supervisión, planificación y ejecución, administración de proyectos, adquisición de fondos.