



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

Caracterización de patógenos más frecuentes en infecciones comunitarias de vías urinarias y su perfil de susceptibilidad antimicrobiana

**Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en Ciencias de la Salud en Laboratorio Clínico e Histopatológico**

**Autor:**

Guadalupe Rocío Oña Cueva

**Tutora:**

Dra. Ana Carolina González Romero

**Riobamba, Ecuador. 2022**

## DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, **Guadalupe Rocío Oña Cueva**, con cédula de ciudadanía **0504588476**, autora del trabajo de investigación titulado: **“Caracterización de patógenos más frecuentes en infecciones comunitarias de vías urinarias y su perfil de susceptibilidad antimicrobiana”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 15 de julio de 2022



---

Srta. Guadalupe Rocío Oña Cueva  
C.I: 0504588476

## DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL;

Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación: **“Caracterización de patógenos más frecuentes en infecciones comunitarias de vías urinarias y su perfil de susceptibilidad antimicrobiana”**, por **Guadalupe Rocío Oña Cueva**, con cédula de identidad número **0504588476**, certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 15 de julio de 2022

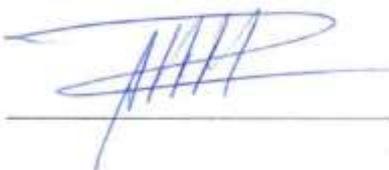
Mgs. Yisela Ramos Campi  
**Presidente Del Tribunal De Grado**



Mgs. Eliana Elizabeth Martínez Durán  
**Miembro Del Tribunal De Grado**



Dra. Ana Carolina González Romero  
**Tutora**



## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación: **“Caracterización de patógenos más frecuentes en infecciones comunitarias de vías urinarias y su perfil de susceptibilidad antimicrobiana”** por **Guadalupe Rocío Oña Cueva**, con cédula de identidad número **0504588476**, bajo la tutoría de **Dra. Ana Carolina González Romero**; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 15 de julio de 2022

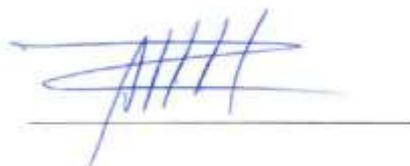
Mgs. Yisela Ramos Campi  
**Presidente Del Tribunal De Grado**

Handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Yisela Ramos Campi', written over a horizontal line.

Mgs. Eliana Elizabeth Martínez Durán  
**Miembro Del Tribunal De Grado**

Handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Eliana Elizabeth Martínez Durán', written over a horizontal line.

Dra. Ana Carolina González Romero  
**Tutora**

Handwritten signature in blue ink, consisting of several vertical strokes and a horizontal line, written over a horizontal line.



# CERTIFICACIÓN

Que, **OÑA CUEVA GUADALUPE ROCIO** con CC: **0504588476**, estudiante de la Carrera **NOMBRE CARRERA, NO VIGENTE**, Facultad de **CIENCIAS DE LA SALUD**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**Caracterización de patógenos más frecuentes en infecciones comunitarias de vías urinarias y su perfil de susceptibilidad antimicrobiana**", cumple con el **2%**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **URKUND**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 08 de julio de 2022

Dra. Ana González  
**TUTORA**

## **DEDICATORIA**

Este proyecto de investigación va dedicado principalmente a Dios por ser la guía de mi camino y haberme brindado fortaleza, sabiduría y valentía para culminar un objetivo más en mi vida, a mi padres y hermanos por todo su esfuerzo y apoyo incondicional, a mi hijo por ser lo más importante y mi gran inspiración para seguir adelante y mantenerme firme en todo momento en esta etapa de mi vida.

***Guadalupe Rocío Oña Cueva***

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco infinitamente a la Universidad Nacional de Chimborazo, Facultad Ciencias de la Salud y en especial a la Carrera de Laboratorio Clínico e Histopatológico por brindarme la oportunidad para alcanzar una meta más en mi vida, a todos los docentes por sus valiosas enseñanzas y conocimientos quienes han sido pilar fundamental en mi formación académica y personal, finalmente a mi tutora Ana Carolina González Romero por su gran apoyo y motivación para la realización de este proyecto.

***Guadalupe Rocío Oña Cueva***

## **ÍNDICE**

|   |    |
|---|----|
| <b>CAPÍTULO I</b> .....   | 12 |
| <b>INTRODUCCIÓN</b> .....   | 12 |
| <b>CAPITULO II</b> .....  | 15 |
| <b>MARCO TEÓRICO</b> .....  | 15 |
| Concepto de infección de vías urinarias .....   | 15 |
| Epidemiología y etiología de infecciones de vías urinarias .....  | 15 |
| Mecanismo de diseminación de la infección .....   | 16 |
| Factores de riesgo .....  | 16 |
| Manifestación clínica .....   | 16 |
| Clasificación de infecciones de vías urinarias .....  | 17 |
| Diagnóstico microbiológico .....  | 17 |
| Examen de Orina .....   | 17 |
| Medios de cultivo .....   | 18 |
| Procedimiento .....   | 18 |
| Característica morfológica de crecimiento bacteriano de patógenos más frecuentes de infecciones de vías urinarias ..... | 18 |
| Antibiograma .....  | 19 |
| Interpretación .....  | 19 |
| Perfil de sensibilidad y resistencia de patógenos frecuentes de infecciones de vías urinarias .....                     | 20 |
| <b>CAPÍTULO III</b> .....   | 21 |
| <b>METODOLOGÍA</b> .....  | 21 |
| Población .....   | 21 |
| Muestra .....   | 21 |
| Criterios de inclusión .....  | 21 |
| Criterios de exclusión .....  | 22 |
| Estrategia de búsqueda .....  | 22 |

|   |    |
|---|----|
| Procesamiento estadístico .....         | 22 |
| Consideraciones éticas .....            | 22 |
| <b>CAPÍTULO IV</b> .....                | 24 |
| <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....     | 24 |
| <b>CAPITULO V</b> .....                 | 36 |
| <b>CONCLUSIONES</b> .....               | 36 |
| <b>RECOMENDACIONES</b> .....            | 36 |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> ..... | 37 |
| <b>ANEXOS</b> .....                     | 46 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1.</b> Parámetros de laboratorio para el diagnóstico de infección de vías urinarias en análisis de orina .....  | 24 |
| <b>Tabla 2.</b> Distribución de la frecuencia de infección de vías urinarias en relación al género .....   | 25 |
| <b>Tabla 3.</b> Microorganismos más frecuentes en relación al grupo etario .....   | 26 |
| <b>Tabla 4.</b> Prevalencia de microorganismos más frecuentes causantes de infección de vías urinarias en la comunidad.....  | 28 |
| <b>Tabla 5.</b> Perfil de sensibilidad antimicrobiana en los microorganismos reportados más frecuentemente en pacientes con infección de vías urinarias en la comunidad..... | 31 |
| <b>Tabla 6.</b> Perfil de resistencia antimicrobiana en los microorganismos reportados más frecuente en pacientes con infección de vías urinarias en la comunidad .....      | 33 |

## **RESUMEN**

El presente estudio fue desarrollado en la modalidad de revisión bibliográfica, teniendo como objetivo recopilar información a través de artículos científicos sobre la etiología de infecciones urinarias en la comunidad, así como de sus perfiles de resistencia y sensibilidad antimicrobiana. Considerando que las infecciones de vías urinarias constituyen uno de los principales motivos de consulta en el ámbito de atención primaria, siendo uno de los procesos infecciosos más frecuentes, tanto en el ámbito hospitalario como en la comunidad, se hace necesario el conocimiento acerca de los microorganismos que se reportan más frecuentemente asociados a infección de vías urinarias y su perfil de susceptibilidad antimicrobiana, lo que desde el punto de vista práctico puede orientar a establecer un tratamiento empírico coherente. El estudio se basó en un diseño de investigación documental de tipo transversal retrospectivo, realizado mediante la recopilación de artículos científicos publicados en bases de datos como: Google Académico, PubMed, ELSEVIER, ProQuest, Medigraphic, Science Direct, SciELO, Dialnet, Journal, Sinergia, Redalyc. En el proceso de revisión se logró encontrar 135 artículos científicos, a través de los criterios de inclusión y exclusión fueron seleccionados un total de 88 artículos para la realización de la investigación, de los cuales 55 se utilizaron para resultados y discusión. En conclusión, es importante destacar que estas revisiones de estudios realizados en la comunidad permiten conocer mejor la etiología de infecciones urinarias, así como perfiles de resistencia y sensibilidad a nivel local, nacional e internacional datos relevantes para establecer pautas de tratamiento empírico adaptadas a cada medio.

**Palabras claves:** infecciones de vías urinarias, etiología, patógenos, resistencia, antibióticos, comunidad.

## **ABSTRACT**

The current study is a bibliographical review, the objective is gathering information through scientific articles on the etiology of urinary tract infections in the community, as well as their antimicrobial resistance and sensitivity profiles. Considering that urinary tract infections are one of the main reasons for consultation in the primary care setting, being one of the most frequent infectious processes, both in the hospital setting and, in the community; it is necessary to know the microorganisms most frequently reported to be associated with urinary tract infections and their antimicrobial susceptibility profile, which from a practical point of view can guide the establishment of a coherent empirical treatment. The study was based on a retrospective cross sectional documentary research design, carried out by collecting scientific articles published in databases such as: Google Scholar, PubMed, ELSEVIER, ProQuest, Medigraphic, Science Direct, SciELO, Dialnet, Journal, Sinergia, Redalyc. In the review process, 135 scientific articles were found; through the inclusion and exclusion criteria, a total of 88 articles were selected for the research, of which 55 were used for results and discussion. In conclusion, it is important to highlight that these reviews of studies carried out in the community allow us to better understand the etiology of urinary tract infections, as well as resistance and sensitivity profiles at local, national, and international levels, relevant data to establish empirical treatment guidelines adapted to each environment.

Key words: urinary tract infections, etiology, pathogens, resistance, antibiotics, community.

Reviewed by:



Firmado electrónicamente por:  
**MISHELL  
GABRIELA SALAO  
ESPINOZA**

Lic. Mishell Salao Espinoza

**ENGLISH PROFESSOR**

C.C. 0650151566

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Las infecciones de vías urinarias (IVU) forman parte de las Infecciones asociada a la Atención en Salud (IAAS) presentes en procedimientos intrahospitalarios y ambulatorias. La Organización Mundial de la Salud (OMS) manifiesta que la prevalencia es de 5,7% y 19% en hospitales de alta y mediana complejidad, por otra parte, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) menciona que más de 1,4 millones de personas a nivel mundial adquieren infecciones asociadas a la atención de salud, sobre todo en países en vías de desarrollo donde el porcentaje es mucho mayor a comparación de los países desarrollados como Estados Unidos y Canadá <sup>1</sup>.

Las IVU o también conocidas como infecciones del tracto urinario (ITU) son la segunda causa más frecuente luego de las infecciones respiratorias a nivel hospitalarios y de la comunidad en general son definidas por los Centers for Disease Control and Prevention (CDC) como un proceso inflamatorio que implica la invasión y multiplicación de microorganismos en el tracto urinario<sup>2</sup>, siendo la principal causa el ascenso de patógenos provenientes de la flora intestinal que colonizan la uretra, vejiga y riñón. De acuerdo al lugar de la infección estas pueden ser bacteriuria asintomática a nivel de orina, cistitis en la vejiga, pielonefritis en la parte superior del riñón y bacteriemia por vía hematógena <sup>3</sup>.

En cuanto a la etiología de los microorganismos más frecuentes hallados en infecciones de vías urinarias se encuentra *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae.*, *Enterobacter spp.*, *Enterococcus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Proteus mirabilis*, y *Staphylococcus saprophyticus* y otros posibles agentes como *Cándida albicans* <sup>4,5</sup>.

A nivel mundial se han reportado anualmente 250 millones de casos todos referentes a infecciones del tracto urinario, teniendo en cuenta que *E. coli* representa el uropatógeno más frecuentes de esta enfermedad, seguido de *K. pneumoniae* y *P. mirabilis* <sup>6</sup>. Es importante señalar que la OMS ha declarado que la resistencia a los antimicrobianos es una de las diez principales amenazas de salud pública, siendo el uso indebido o excesivo de estos antimicrobianos el factor principal para la aparición de microorganismos resistentes junto con la falta de prevención y control <sup>7</sup>.

En Norteamérica las IVU tienen predominio de 7 millones de visitas ambulatorias, 1 millón de consultas de emergencia y 100.000 hospitalizaciones anualmente <sup>8</sup>. La mayor prevalencia de IVU se da en el género femenino a diferencia del masculino debido a la anatomía que presenta con características de una uretra pequeña y la cercanía con la región anal <sup>5</sup>.

En América Latina, datos epidemiológicos de 2015 en el país vecino Colombia de la ciudad de Bogotá según estudios realizados se menciona que toda mujer en algún momento de vida ha tenido una infección urinaria y un 25 % de la población tuvo una infección recurrente <sup>9</sup>.

Por otra parte, según el Instituto Superior Universitario Portoviejo menciona que en Ecuador las IVU afectan a personas de todas las edades siendo más prevalente en mujeres con un 14,6%. En la ciudad de Quito con un 13.3% considerando que entre el 20 y 60 % de esta población tiene resistencia a los antimicrobianos, finalmente Manabí también reporta casos de IVU con una demanda del 22,33% siendo *E. coli* el patógenos más frecuente con una tasa del 61,19% <sup>10</sup>.

Por tanto, la terapia de antibióticos frente a las infecciones de vías urinarias se las debe implementar de acuerdo al pronóstico de la infección, genero, edad y la realización de métodos como antibiogramas útiles para identificar el perfil de susceptibilidad antimicrobiana <sup>11</sup>.

Las infecciones de vías urinarias siguen representando uno de los principales motivos de consultas en casas de salud es así que el Ministerio de Salud Pública de Ecuador (MSP) menciona que las IVU son parte de la tercera causa de morbilidad dentro de las IAAS <sup>12</sup>.

En Ecuador datos reportados por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INEC) 2019, con respecto a las infecciones de vías urinarias especialmente en mujeres embarazadas se reporta una tasa del 16,72% ubicándose en segundo lugar con relación a las diez principales causas de morbilidad en mujeres <sup>13</sup>.

Es importante mencionar que la resistencia a los antimicrobianos es un problema de salud a nivel global generado por prescripción inadecuada de antibióticos o el sobreuso haciendo que la bacteria desarrolle resistencia y el tratamiento no sea eficaz. Por otro lado, también se ve afectado debido a la carencia de crear nuevos antibióticos por parte de la industria farmacéutica para erradicar este tipo de problema <sup>14</sup>.

Por lo tanto, la OMS hace referencia que *E. coli* es una enterobacteria muy frecuente en infecciones de vías urinarias la misma que representa entre un 8 % y un 65 % alta resistencia a ciprofloxacino, un antibiótico utilizado habitualmente para tratar estas infecciones <sup>15</sup>. De tal modo que el antibiograma es uno de los principales métodos en la microbiología que aportan significativamente a evaluar la susceptibilidad de un microorganismo frente a un fármaco <sup>14</sup>.

La realización de la presente investigación se considera necesaria, pues existe gran demanda de población que se ve afectada por presentar infecciones de vías urinarias, siendo un problema de salud que puede afectar a cualquier persona en cualquier rango de edad especialmente a mujeres.

Por tal motivo, se realiza este estudio, tomando en cuenta que esta infección se presenta frecuentemente generando complicaciones graves de salud en la comunidad generalmente pacientes recurrentes, por lo que resulta de especial interés conocer la etiología de los patógenos más frecuentes en infecciones comunitarias de vías urinarias, así como también su perfil de susceptibilidad antimicrobiana.

La investigación busca proporcionar información relevante y actualizada que permitirá aportar con conocimientos sobre aquellos factores que conducen a complicaciones más graves de las IVU, así como también brindar datos relevantes para establecer pautas de tratamiento adaptadas a cada medio.

El aporte de este estudio se enfoca en el análisis, síntesis e interpretación de la información de carácter bibliográfico sobre la caracterización de patógenos más frecuentes en infecciones comunitarias de vías urinarias y su perfil de susceptibilidad antimicrobiana, la información de la investigación servirá para guiar en cierta medida acciones de prevención y tratamiento

En tal motivo se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la importancia que reviste el conocimiento sobre la caracterización de patógenos más frecuentes en infecciones de vías urinarias y su perfil de susceptibilidad antimicrobiana desde el punto de vista clínico y epidemiológico en la comunidad?

## **OBJETIVOS**

### **General**

Recopilar información bibliográfica sobre la etiología de infecciones urinarias en la comunidad, así como los perfiles de resistencia y sensibilidad, datos relevantes para establecer pautas de tratamiento adaptadas a cada medio.

### **Específicos**

- Distinguir los microorganismos patógenos más frecuentes asociados a infecciones de vías urinarias comunitarias.
- Interpretar el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de las bacterias patógenas asociadas a infecciones de vías urinarias comunitarias, para la aplicación de un tratamiento adecuado.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO.**

#### **Concepto de infección de vías urinarias**

Se denomina IVU a todo tipo de invasión y multiplicación de microorganismos patógenos en cualquier parte del tracto urinario como uretra, vejiga, uréteres y riñones teniendo el potencial y capacidad de inducir cambios funcionales y morfológicos <sup>16</sup>. La presencia significativa de bacterias se ve reflejada en presencia igual o mayor de 100.000 unidades formadoras de colonias (UFC) por mililitro de orina y a su vez independientemente de que se manifiesten síntomas o no <sup>17</sup>.

#### **Epidemiología y etiología de infecciones de vías urinarias**

En cuanto a la prevalencia de las infecciones comunitarias de vías urinarias presentes en la población se ha identificado que representan entre 7 millones de visitas por consulta externa y 1 millón que acuden a emergencia en las casas de salud, dando un total de 100.000 hospitalizaciones anuales en Estados Unidos <sup>18,19</sup>.

Es fundamental mencionar que existe un gran aumento en mujeres entre los 14 y 24 años y va progresivamente en aumento de acuerdo con la edad. En mujeres mayores a 65 años esto representa un 20 % con respecto al 11% en población general. Hay que mencionar que entre un 50 % y el 60% de mujeres adultas presentarían por lo menos una infección urinaria a lo largo de su vida <sup>18,19</sup>.

Es importante destacar que a nivel general todas las personas están propensas a adquirir este tipo de infecciones siendo específicamente un grupo de pacientes con mayor riesgo como es el caso de recién nacidos, mujeres en estado de gestación, ancianos, personas con lesiones medulares o que usen catéteres, pacientes con diabetes, enfermedades como la esclerosis múltiple, Sida y VIH finalmente personas con patologías urológicas <sup>18</sup>.

Se estima que en población pediátrica un 15 % desarrollaran cicatrices renales debido a un alto índice de recurrencias de IVU y consecuente a esto conlleva a complicaciones graves a largo plazo, en especial a partir del tercer episodio de IVU <sup>20</sup>. En mujeres gestantes especialmente en adolescentes las infecciones de vías urinarias se han convertido en un gran problema de salud pública debido a que tiene amenaza de parto pretérmino se reportan entre un 40 a 50 % partos espontáneos y del 20 al 30 % son por causas varias entre las cuales el factor de riesgo frecuente son las infecciones de vías urinarias <sup>21,22</sup>.

Con respecto al área hospitalaria el uso de catéteres son la causa más común de desarrollar IVU en los pacientes siendo *E. coli* uno de los microorganismos más mencionados, sobre todo afecta en gran porcentaje al género femenino representando el 52,5 % <sup>12</sup>.

En hombres la mayoría de IVU se consideran complicadas, la prevalencia de bacteriuria es baja y va en aumento con el pasar de los años lo cual se vincula a enfermedades de próstata e instrumentos del tracto urinario. En hombres adultos las IVU sintomáticas comparado con

las mujeres es muy baja, teniendo como resultado de 5 a 8 episodios por 10.000 hombres menores a 65 años <sup>23</sup>.

Cabe destacar que las mujeres son mucho más propensas que los hombres en adquirir IVU, debido a los factores anatómicos que presentan como; una uretra corta y cercana al ano permite que las bacterias puedan deslizarse fácilmente y ascender por el tracto urinario y de esta manera afectar la microbiota vaginal. Los microorganismos más frecuentes que invaden el tracto urinario son provenientes de la flora entérica <sup>18</sup>.

Entre estos patógenos se encuentran bacterias Gram negativas, Gram positivas y ciertos hongos. *E. coli* presente tanto en infecciones complicadas y no complicadas ocasionan más del 80% de infecciones y responsable del 75% de recurrencias entre otras conforman el 20% sobrante siendo *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis* *Citrobacter* spp., *Serratia* spp., *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterobacter* spp. Los grampositivos, más comúnmente aislados son: *Streptococcus* del grupo B y *S. saprophyticus*; con menor frecuencia se aíslan gérmenes poco comunes como son: *Candida* spp, *Gardnerella vaginalis*, *Lactobacilos*, *Chlamydia trachomatis* y *Ureaplasma urealyticum* <sup>24,25</sup>. **(Anexo 1)**

### **Mecanismo de diseminación de la infección**

- **Vía ascendente:** Es la vía más común puesto que las bacterias ascienden desde la uretra, la vejiga y finalmente llegan al riñón **(Anexo 2)**.
- **Vía hematógena:** Generalmente se da por causa de una sepsis presente en el organismo, es más frecuente en el periodo neonatal o casos de sepsis neonatal.
- **Contigüidad:** Es el mecanismo menos frecuente y está presente en pacientes con malformaciones congénitas y fistulas <sup>26</sup>.

### **Factores de riesgo**

Las infecciones del tracto urinario están asociadas a diversos factores de riesgo que facilitan a que se dé la infección tales como, las relaciones sexuales, hábitos de micción debido a que la retención de la orina en la vejiga promueve la formación e incremento de colonias bacterianas, también el uso de espermicidas, estreñimiento, factores genéticos, mala higiene de los genitales y disminución de estrógenos <sup>27</sup>.

Dentro de este marco también se encuentra ITU complicada en mujeres en estado de gestación, pacientes en estado de inmunosupresión, cateterización, obstrucción del tracto urinario, insuficiencia renal, trasplante renal, diabetes, pacientes masculinos sobre todo en ancianos, síntomas de recurrencia más de una semana, persistencia del microorganismo patógeno en el organismo después del tratamiento debido a una mala respuesta terapéutica <sup>24, 27</sup>.

### **Manifestación clínica**

Los síntomas más comunes de las infecciones de vías urinarias se presentan con una sensación de ardor al orinar, urgencia miccional, orina turbia, con sangre o con mal olor,

sensación de cansancio acompañado de fiebre y escalofríos finalmente dolor en la parte lumbar <sup>10</sup>.

### **Clasificación de infecciones de vías urinarias**

Las infecciones del tracto urinario se pueden clasificar en función del lugar, del sitio de la infección, episodios, síntomas y complicaciones.

#### **a) De acuerdo al sitio**

**Cistitis (tracto urinario bajo):** Se caracteriza por inflamación de la vejiga y uretra con síntomas como, disuria, urgencia miccional, tenesmo vesical, dolor suprapúbico o hematuria, no presenta dolor lumbar y tiene bajo riesgo de lesión del parénquima renal <sup>30</sup>.

**Pielonefritis (tracto urinario alto):** Se asocia generalmente a bacteriuria, piuria, dolor lumbar, náuseas, vomito, fiebre mayor a 38° C y un alto índice de daño renal especialmente a pelvis y parénquima renal <sup>28</sup>.

#### **b) De acuerdo al episodio**

##### **Primera infección:**

**Recurrencia:** Se encuentran las infecciones no resueltas las cuales no respondieron con eficacia al tratamiento antimicrobiano, las persistentes y de reinfección la misma que se presenta con nuevos eventos de la infección por un mismo microorganismo u otro diferente.

#### **c) De acuerdo a los síntomas**

**Bacteriuria asintomática:** Se presenta con un recuento significativo de más de 100.000 UFC/ml en muestras de orina acompañada de leucocituria además se manifiesta en pacientes diabéticos y ancianos. Es necesario resaltar que no manifiesta ningún tipo de sintomatología clínica <sup>28,29</sup>.

#### **d) De acuerdo a las complicaciones**

**IVU no complicada:** Generalmente pueden presentarse tanto en vía urinaria baja como cistitis o en vía urinaria alta como en la pielonefritis. Estas infecciones pueden ser recurrentes o poco frecuente y ocurren en mujeres sanas no embarazadas <sup>30</sup>.

**IVU complicada:** Se manifiesta en mujeres en estado de gestación, en varones, en inmunosuprimidos, insuficiencia renal, trasplante renal, uropatía obstructiva de causa neurológica, personas con factores de riesgo de IVU recurrente o persistente <sup>30</sup>.

### **Diagnóstico microbiológico**

#### **Examen de Orina**

El uroanálisis o también conocido como citoquímico de orina es uno de los principales exámenes de diagnóstico para infecciones del tracto urinario, se caracteriza por un estudio de parámetros fisicoquímicos y microscópicos que permiten la probabilidad de realizar un

urocultivo el cual es de mejor eficacia en la detección del microorganismo en el tracto urinario <sup>31</sup>.

Por tanto, uno de los puntos de partida son el examen físico macroscópico el cual tiene relevancia en su aspecto como predictor de infección, el aspecto turbio de orina muestra infección, mientras que el aspecto claro y limpio es predictor para descartar la misma. No obstante, los exámenes químicos semicuantitativos de tirillas reactivas de orina detectan parámetros como nitritos positivos, esterasas leucocitarias y eritrocitos y con el análisis microscópico de sedimento urinario se correlaciona la presencia de bacterias, leucocitos (piuria), levaduras y eritrocitos. También los métodos de análisis de orina no centrifugada con tinción de Gram pueden ser de gran utilidad para urocultivo <sup>31,32</sup>.

### **Medios de cultivo**

Para el crecimiento de la mayoría de microorganismos patógenos de IVU suelen emplearse medios de cultivo adecuados y especialmente se recomienda que se usen dos placas una de agar sangre para bacterias aerobias y anaerobias o agar chocolate para la estimación cuantitativa de bacteriuria mediante el recuento de colonias y otra de agar MacConkey medio selectivo y diferencial para bacilos Gram negativos y enterobacterias fermentadoras y no fermentadoras de lactosa. Otro de los medios empleados es el medio CLED (agar cistina lactosa electrolito deficiente) permite el crecimiento de casi todos los microorganismos frecuentes de infección urinaria como bacilos Gram negativos, enterococos y estafilococos <sup>33,34</sup>.

### **Procedimiento**

La siembra en medios de cultivo se realiza de manera cuantitativa es decir por estriaciones, se utilizan asas calibradas de 1ul o de 10 ul. Por tal motivo si se siembran con asa de 10 ul una colonia aislada corresponderá a un recuento de 100 UFC/mL a diferencia de un asa se 1 ul una colonia corresponde a un recuento de 1.000 UFC/mL. Las placas inoculadas se deben incubar de 35 a 37 °C teniendo en cuenta si se trata de Agar MacConkey y CLED en condiciones de aerobiosis y para agar sangre o agar chocolate en condiciones de microaerofilia durante 18 a 24 horas para verificar si hay presencia de crecimiento bacteriano o en el caso de no haber dejamos incubar por 24 horas más para su reporte respectivo y posteriormente realizar pruebas de sensibilidad antimicrobiana para un tratamiento oportuno <sup>34</sup>. (**Anexo 3**).

### **Característica morfológica de crecimiento bacteriano de patógenos más frecuentes de infecciones de vías urinarias**

*E.coli* sin duda es la bacteria mayormente identificadas seguida de *K. pneumoniae* y *P.mirabilis* . El crecimiento de colonias de *E.coli* en Agar MacConkey se observa con formas circulares, bordes redondeados, lactosa positiva lo cual brinda el color fucsia intenso. En cuanto a *K. pneumoniae* se observan colonias con bordes irregulares, brillantes, mucoides, lactosa positivas y color rosado y para *P.mirabilis* es lactosa negativo se puede observar jen

medios de cultivo Agar MacConkey, Agar sangre y Agar BHI (Agar de infusión de cerebro y corazón) donde las colonias son circulares, blanquecinas, translúcidas o incoloras y presenta el efecto swarming es decir se forma una especie de ola alrededor de las colonias bacterianas y esta se desplaza de forma radial<sup>33,34</sup>. (**Anexo 4**), (**Anexo 5**).

### **Antibiograma**

La realización del antibiograma es el mecanismo esencial y más adecuado para poder instaurar un tratamiento dirigido ante una infección bacteriana. Evalúa la susceptibilidad de un patógeno a un fármaco, entre los antibióticos mayormente empleados son amoxicilina-clavulánico, quinolonas, fosfomicina, nitrofurantoina y trimetoprim-sulfametoxazol<sup>35</sup>.

### **Métodos de susceptibilidad antimicrobiana**

La sensibilidad de una bacteria está determinada por la concentración mínima inhibitoria (CMI) es decir la menor concentración de antimicrobiano capaz de inhibir el crecimiento de 100.000 bacterias por mililitro y la concentración mínima bactericida (CMB) es la menor concentración de antimicrobiano capaz de eliminar 100.000 bacterias por mililitro<sup>35</sup>.

### **Método de difusión en Caldo (Cuantitativo)**

En este método se realizan diluciones crecientes de un antibiótico determinado frente a una cepa bacteriana de concentración conocida, el primer pocillo donde se evidencie la falta de crecimiento bacteriano indicara la CMI<sup>35</sup>.

**Técnica de Epsilon (E-test):** Es similar al método anterior con la diferencia que se emplea una tira de plástico con gradiente decreciente de antibiótico y luego de la incubación se va a poder observar un halo elíptico donde el punto de corte entre el crecimiento de la cepa bacteriana y la tira de plástico representa el CMI<sup>35</sup>. (**Anexo 6**).

### **Método de Difusión en Agar (Cualitativo)**

**Técnica de disco-placa (Kirby-Bauer):** La bacteria es suspendida o inoculada sobre la superficie del agar Mueller Hinton y adicionalmente se colocan discos de antibióticos de concentración conocida. Luego de la incubación de 24 horas se observará un halo de inhibición alrededor de la cepa bacteriana que sea sensible al antibiótico empleado<sup>35</sup>. (**Anexo 6**).

### **Interpretación**

Según la Organización Internacional de Normalización determinó los conceptos y puntualizó las categorías clínicas teniendo en cuenta la probabilidad de resultados favorables o del fracaso terapéutico en:

- **Sensible:** se manifiesta cuando un aislado bacteriano es inhibido in vitro por una concentración adecuada de un antimicrobiano y se asocia a una alta probabilidad con el éxito terapéutico.

- **Intermedio:** cuando un aislado bacteriano es inhibido in vitro por una concentración adecuada de un antimicrobiano y hace referencia a un efecto terapéutico incierto.
- **Resistente:** cuando un aislado bacteriano es inhibido in vitro por una concentración adecuada de un antimicrobiano y se asocia a una alta probabilidad con el fracaso terapéutico<sup>36</sup>.

### **Perfil de sensibilidad y resistencia de patógenos frecuentes de infecciones de vías urinarias**

La resistencia bacteriana se caracteriza principalmente por la disminución de la sensibilidad de un patógena frente a un antibiótico determinado <sup>37</sup>. Las mutaciones cromosómicas son uno de los mecanismos de resistencia mejor mencionados que ofrece una ventaja en sobrevida bajo prescripción selectiva de antibiótico. Además, los genes que causan resistencia pueden estar situados en plásmidos un material genético movable que permite transmitirse ya sea en bacterias de la misma especie o también de diferente<sup>38</sup>.

Es así como se produce una rápida propagación de resistencia mediada por plásmidos especialmente a fluoroquinolonas en enterobacterias, cefalosporinas mediada por betalactamasas de espectro extendido (BLEE), a carbapenémicos y a colistina <sup>38</sup>.

Cabe mencionar que *E. coli* es el patógeno más frecuente de este tipo de infecciones en la comunidad sensible a fosfomicina y a nitrofurantoina con un 95% y resistente a betalactámicos como amoxicilina y amoxicilina ácido clavulánico, también a quinolonas y trimetoprim-sulfametoxazol <sup>39</sup>. (**Anexo 7**)

Con respecto a *Proteus mirabilis*, muestra más del 90% de sensibilidad a antibióticos como: ciprofloxacino, fosfomicina, cefuroxima, cefixima y amoxicilina/clavulánico y resistencia a nitrofurantoina, para *Klebsiella spp.* ciprofloxacino, fosfomicina, cefuroxima, cefixima, cotrimoxazol y amoxicilina/clavulánico son antibióticos a los que la bacteria presenta sensibilidad en más de un 90% y resistencia a ampicilina. Por otra parte, *Enterococos* es sensible a ampicilina, amoxicilina y nitrofurantoina y *S. saprophyticus* presenta una sensibilidad superior al 90% a ciprofloxacino, cefuroxima, nitrofurantoina y amoxicilina/clavulánico y resistencia a fosfomicina <sup>23</sup>.

Es de gran importancia que para un tratamiento adecuado en el caso de las infecciones de vías urinarias se debe tener en cuenta que la realización del antibiograma es la opción principal para conocer la resistencia y sensibilidad al antibiótico que se va a emplear seguido del microorganismo que lo está causando. Además, es fundamental aclarar que no se deben emplear antibióticos como quinolonas, norfloxacina y ciprofloxacina en mujeres embarazadas <sup>23</sup>.

### **CAPÍTULO III**

#### **METODOLOGÍA**

El presente proyecto de investigación es de tipo bibliográfico y se desarrolló de acuerdo con los criterios que se mencionan a continuación:

- **Enfoque:** El presente trabajo investigativo es de tipo cualitativo debido a que se realizó por medio del análisis de datos existentes en otros documentos científicos que se encontraban ya publicados en varias plataformas de investigación.
- **Corte:** es un estudio de carácter transversal – retrospectivo porque se llevó a cabo en un tiempo delimitado con un solo bloque de resultados basado en la recopilación de información publicada por las fuentes primarias y secundarias de la base de datos científicas desde el año 2012 hasta el año 2022, para el desarrollo del tema el cual fue objeto de investigación.
- **Nivel:** de tipo descriptivo porque se recopiló información basada en la búsqueda de varios documentos científicos publicados en las diferentes bases de datos reconocidas e indexadas de gran impacto a nivel mundial cuyos aportes fueron utilizados para la elaboración de este trabajo.
- **Diseño:** El tipo de diseño es documental no experimental debido a que la investigación se basó en la revisión bibliográfica de varios artículos, revistas, libros y fuentes con información actualizada publicadas en las diferentes bases de datos indexadas, permitiendo sustentar la investigación, no hubo manipulación de las variables.

#### **Población**

La población estuvo conformada por 135 artículos científicos en idioma inglés, portugués y español, a través de los criterios de inclusión y exclusión fueron seleccionados un total de 88 artículos que abordaban temas sobre caracterización de patógenos más frecuentes en infecciones comunitarias de vías urinarias y su perfil de susceptibilidad antimicrobiana, de los cuales se ubican en: Google Académico (32), PubMed (18) Medigraphic (5), Science Direct (2), SciELO (16), Dialnet (4), Journal (3), Sinergia (3), Redalyc (2), OMS (2), INEC (1). Siendo la totalidad de literatura científica relacionada con el tema a investigar y publicada en las bases de datos bibliográficas desde enero del año 2017 a septiembre del año 2022 y libros del 2012 al 2022.

#### **Muestra**

La muestra para la realización del desarrollo de la investigación quedó conformada por 55 artículos de revisiones bibliográficas relacionadas con la caracterización de patógenos más frecuentes en infecciones comunitarias de vías urinarias y su perfil de susceptibilidad antimicrobiana actualizadas con una vigencia entre 5 años de ser publicadas y disponibles en las bases de datos seleccionadas.

#### **Criterios de inclusión**

Se incluyeron aquellas fuentes primarias y secundarias de abordaje metodológico publicadas en la base de datos confiables y con información valiosa de los últimos 10 años, es decir,

publicados desde el año 2012 al 2022, en artículos científicos indexados a nivel nacional e internacional encontrados en las plataformas online.

### **Criterios de exclusión**

Se excluyó todos aquellos documentos que no tenían relación con la temática desarrollada, publicaciones con más de 10 años atrás o artículos incompletos y que no disponían de acceso libre a la información.

### **Estrategia de búsqueda**

Para la búsqueda de información se optó por colocar palabras claves en idioma inglés y español como: “Infecciones de vías urinarias en la comunidad” “epidemiology of UTI in the community” “etiología de patógenos en IVU en la comunidad”, “perfil de susceptibilidad y resistencia antimicrobiana en IVU”, “urocultivo”. Además, fue necesario aplicar operadores booleanos tales como: “y, o, no”, “and, or, not”. Luego de la búsqueda sobre información relevante se clasificó de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, se analizaron de manera rigurosa y se emplearon para la realización del proyecto final de investigación.

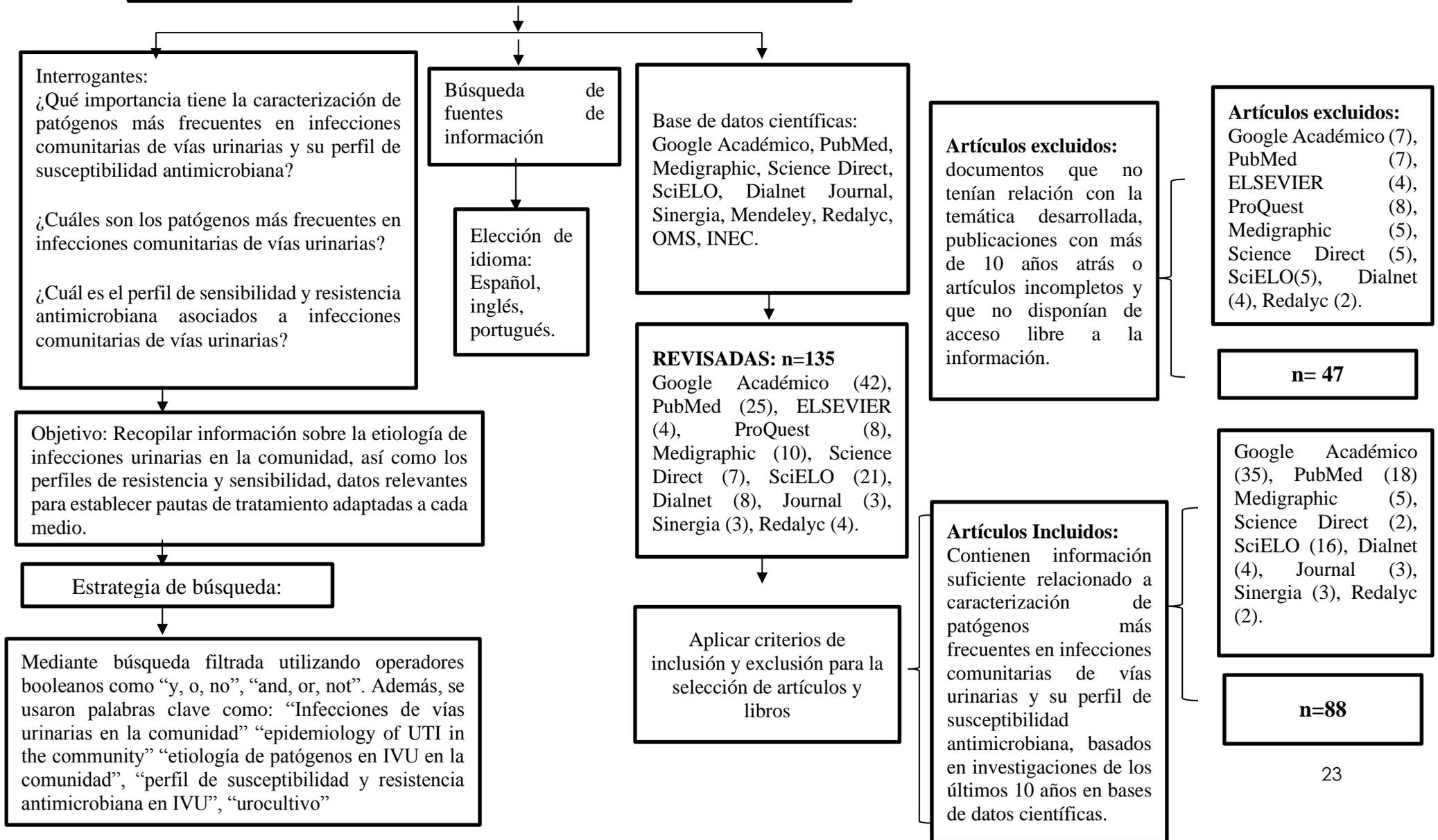
### **Procesamiento estadístico**

La presente investigación es de carácter cualitativo debido a que se desarrolló en base al análisis de información relevante e interpretación de resultados obtenidos de diferentes documentos científicos bibliográficos -descriptivos

### **Consideraciones éticas**

Por ser un proyecto de revisión bibliográfica no generará conflictos bioéticos ya que no se trabajará con pacientes directamente ni con muestras biológicas, por lo que no pondrá en riesgo o peligro la integridad del ser humano.

## DIAGRAMA DE FLUJO PARA BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Tabla 1. Parámetros de laboratorio para el diagnóstico de infección de vías urinarias en análisis de orina**

| Exámenes                             | Parámetros  |
|--------------------------------------|---|
| Físico                               | Ligeramente turbio<br>Turbio  |
| Citoquímico de orina o Tira reactiva | Nitrito positivo, esterasa leucocitaria positiva >75 Leu/ul   |
| Microscópico de orina                | Células > 5 por campo<br>Piuria > 8 por campo<br>Bacteriuria $\geq$ (++)                            |
| Tinción de Gram                      | Presencia de bacterias Gram positivas o Gram negativas  |
| Cultivo                              | Se considera positivo si hay >100.000 unidades formadoras de colonias (UFC) por mililitro de orina. |

#### Análisis e interpretación

El examen de orina conforma uno del procedimiento de rutina con mucho interés que se solicita con mayor frecuencia para el diagnóstico de IVU y problemas a nivel renal por lo tanto en la tabla 1, se detallan los parámetros más importantes que determinaran el diagnóstico, para la interpretación del uroanálisis se basa en tres componentes: físico, químico y microscópico además, la tinción de Gram de gota fresca de orina es uno de los exámenes que ayudan a la orientación e identificación de bacterias Gram negativas o Gram positivas. Finalmente, el cultivo es el diagnóstico definitivo para IVU el mismo que se considera positivo al tener más de 100.000 UFC por mililitro de orina.

#### Discusión

Estudios realizados en China por Rong et al.<sup>40</sup> manifiestan que los análisis de orina mediante tiras reactivas son una de las mejores opciones para el diagnóstico de IVU ya que muestran resultado en menor tiempo, eficaces y económico, sin embargo, aclara que no es conveniente solo utilizar esta prueba ya que es necesario que se confirme por análisis microscópico de sedimento urinario. Además, el urocultivo es uno de los exámenes que muestran mayor confianza en el diagnóstico concluyente.

Manrique et al.<sup>32</sup> mencionan que el aspecto claro de la orina influye mucho para el diagnóstico y es buen predictor para descartar una IVU mientras que el aspecto turbio es todo lo contrario. Arispe et al.<sup>41</sup> por su lado evalúan el color de la orina y aclaran que se debe tener en cuenta que influye en diversas patologías en comparación de un color amarillo normal.

Rodríguez et al. <sup>42</sup> en su investigación menciona que el análisis por tira reactiva tiene baja sensibilidad siendo un examen de elección mientras que, el análisis de sedimento de orina es de mayor fiabilidad y validez con piuria de >10 leucocitos por campo que generalmente se correlaciona con la sintomatología que acompaña al paciente mientras para Hevia et al. <sup>43</sup> un recuento de >5 leucocitos y bacteriuria son predictores de IVU.

Cabe mencionar que para autores el cultivo es el examen confirmatorio que siempre será el más importante para conocer al microorganismo causal obteniendo resultados positivos cuando presente un crecimiento bacteriano > 100000 UFC junto a la realización de un antibiograma <sup>33,42,43</sup>.

**Tabla 2. Distribución de la frecuencia de infección de vías urinarias en relación al género**

| <b>Género</b>    | <b>Frecuencia<br/>(n)</b> | <b>Porcentaje<br/>(%)</b> | <b>Año</b> | <b>Autores</b>                 |
|------------------|---------------------------|---------------------------|------------|--------------------------------|
| <b>Femenino</b>  | 76                        | 65                        | 2021       | Navarrete et al. <sup>44</sup> |
|                  | 184                       | 28.97                     | 2018       | Alviz et al. <sup>45</sup>     |
| <b>Masculino</b> | 41                        | 35                        | 2021       | Navarrete et al. <sup>44</sup> |
|                  | 212                       | 27.46                     | 2018       | Alviz et al. <sup>45</sup>     |

### **Análisis**

En esta tabla 2, se analiza la distribución de frecuencia y porcentaje de las IVU con respecto al género femenino y masculino, observándose que el género femenino es el que tiene mayor porcentaje de frecuencia en comparación con el género masculino en los dos trabajos descritos.

### **Discusión**

Diversos estudios señalan que las IVU son más prevalentes en el género femenino, es por este motivo que Solís et al. <sup>46</sup> mencionan que hay diferentes factores de riesgo que inciden tales como; el embarazo, cambios del pH de la orina, atrofia urogenital, menopausia y las condiciones anatómicas de tal manera que la uretra se encuentra más cerca del recto y por tanto habrá colonización de bacterias.

Las mujeres son más propensas en adquirir una IVU sobre todo en edades entre los 14 y 24 años, tomando en cuenta que los factores predisponentes son, el iniciado de la actividad sexual por lo que tendrá mayor número de recurrencias, además estudios realizados hacen referencia que en mujeres es más prevalente según avanza la edad sobre todo en edades  $\geq 65$  años <sup>30,47</sup>, en comparación con los hombres siendo menor, debido principalmente a alteraciones de las vías urinarias y otros factores como enfermedades de próstata <sup>30,45</sup>.

Las mujeres en comparación a los hombres son más susceptibles en contraer una infección de vías urinarias como se ha mencionado en varias ocasiones todo tiene correlación con la anatomía de la mujer debido a la longitud y cercanía de la uretra con la zona perianal, donde diferentes microorganismos provenientes de la flora entérica pueden ascender por las vías del tracto urinario <sup>23,44</sup>.

Además, se menciona que las mujeres embarazadas son más propensas a este tipo de infecciones ya que el útero crece y hace ligeramente presión sobre la vejiga reteniendo la orina dentro de ella y haciendo que se proliferen las bacterias. <sup>46,48</sup>. Otros factores de riesgo en el género femenino se asocian a infecciones del tracto urinario como: hábitos de higiene, factores genéticos y anatómicos<sup>23</sup>.

De acuerdo, a las investigaciones revisadas *E. coli* sigue siendo el microorganismo que con mayor frecuencia causa IVU, generando gran impacto a nivel mundial, vinculado a esto la población pediátrica, jóvenes y adultos mayores son víctimas de este agente etiológico en especial en el género femenino, si no es tratada adecuadamente incrementará la recurrencia en los 6 meses posteriores. Por tal motivo es importante la utilización de métodos diagnósticos adecuados para establecer un tratamiento efectivo y definitivo <sup>49,50</sup>.

**Tabla 3. Microorganismos más frecuentes en relación al grupo etario**

| Microorganismos      | Neonatos y Niños (0-12a) |      | Adolescente y Adulto (13-65) |      | Adulto mayor (>65) |      | Autores                              |
|----------------------|--------------------------|------|------------------------------|------|--------------------|------|--------------------------------------|
|                      | n                        | %    | n                            | %    | n                  | %    |                                      |
| <i>E. coli</i>       | 13                       | 32,5 | 310                          | 81,1 | 70                 | 80,1 | Ariz et al. <sup>51</sup> (2018)     |
| <i>K. pneumoniae</i> | 11                       | 27,5 | 14                           | 8,7  | 8                  | 8,7  | Furiasse et al. <sup>52</sup> (2020) |
| <i>P. mirabilis</i>  | 2                        | 5,0  | 9                            | 3,1  | 3                  | 4,1  |                                      |

### **Análisis e interpretación**

Para este análisis se tomó en cuenta a los tres principales microorganismos más frecuentemente reportados en IVU para establecer una relación con el grupo etario, mostrando que en adolescentes y adultos el mayor porcentaje de aislamiento en los urocultivos corresponde para *E. coli* con un 81,1% seguido de adultos mayores con un 80,1%.

### **Discusión**

En un estudio realizado en el Servicio de Neonatología del Hospital Universitario Provincial Ginecoobstétrico “Mariana Grajales” de Santa Clara Cuba por Ariz et al. <sup>51</sup> manifiestan que las IVU en la infancia son frecuente en niños menores de dos años sobre todo en el género masculino además señala que seis de cada diez niños son ingresados en el área hospitalaria

por un periodo comprendido entre 4 a 27 días de estancia según la gravedad y el tratamiento de evolución. Esto se aclara debido a la inestabilidad de la sintomatología presente en infantes menores a dos años de vida <sup>53</sup>.

Para Ariz et al. <sup>51</sup> y Troche et al. <sup>54</sup> señalan que el microorganismo aislado con mayor frecuencia en la población pediátrica con IVU es *E. coli* seguido de *K. pneumoniae*, *Proteus* spp. *Enterobacter cloacae* y *P. aeruginosa*. Además, según Troche et al. <sup>54</sup> afirma que los niños menores a 7 años tendrán una IVU durante el transcurso de su etapa, mostrando un 8 a 10 % de frecuencia en niñas y en niños el 2 a 3% y posteriormente generar daños renales.

En otro estudio realizado por Paredes et al. <sup>55</sup> en el Hospital General de Ambato, Ecuador, las IVU son un problema muy frecuente en la población pediátrica teniendo tasas que oscilan entre 5 al 6 % dependiendo del género y edad en este caso, el estudio se basó en una población comprendida entre las edades de 21 a 40 meses de edad siendo el género femenino quien presento mayor prevalencia con un 17,60 % en comparación a los varones con un 3,86 % llegando a detallarse que el microorganismo aislado fue *E. coli*.

Para Piñeiro et al. <sup>56</sup> existe mayor riesgo en pediátricos sobre todo en menores de 3 meses influyendo la edad y el sexo, además, son más frecuentes en niños menores a 6 meses de edad y en niñas a partir del año de vida, Hevia et al. <sup>43</sup> y la recurrencia durante los primeros meses. Por su parte Ballesteros <sup>57</sup>, menciona que en pediátricos las IVU son muy difíciles de diagnosticar debido a una sintomatología muy inespecífica.

Álamos et al. <sup>58</sup> reconoce que el diagnóstico previo y con métodos adecuados logra un manejo y control de la infección de tal manera que, un estudio realizado en el Hospital Universitario de Guayaquil en el año 2017 evidencia que las infecciones recurrentes o no tratadas son causa posterior de cicatriz renal avanzada en pediátricos.

Serafín et al. <sup>59</sup> menciona que en personas mayores a 65 años tienen mayor frecuencia debido a varios cambios fisiológicos y estado de salud haciendo referencia que entre un 20 % afecta directamente a las mujeres menopaúsicas, lo cual provoca una disminución de estrógenos y cambios de pH a nivel vaginal teniendo mayor facilidad de colonización de enterobacterias. En el caso de los hombres afecta en un 10 % a causa de enfermedades prostáticas y la utilización de catéteres dando como consecuencia una obstrucción de tracto urinario.

Según, el estudio llevado a cabo por Furiasse et al. <sup>52</sup> en el Sanatorio Allende de la ciudad de Córdoba con pacientes ambulatorios que han presentado su primer episodio de IVU registrados en la base de datos, se analizaron urocultivos positivos del grupo conformado por edades comprendidas entre 18 a 90 años de edad, encontrándose que los patógenos comúnmente aislados en este grupo etario fueron *E. coli*, *S. saprophyticus*, *K. pneumoniae*, *E. faecalis* y *P. mirabilis*.

En los hallazgos de Aguinaga et al. <sup>47</sup> en una población comprendida entre edades de 15 y ≥ 65 años, tanto en hombres y mujeres se pudo evidenciar que *E. coli* es el patógeno que con

mayor frecuencia afecta a estos grupos etarios en un 60,8%. En cuanto a la prevalencia de otras especies bacterianas *K. pneumoniae* se presentó en un 6,8 % y *P. mirabilis* en un 4,5%. *E. coli* ha sido encontrada especialmente en mujeres menores de 15 años con un 75,2% en comparación a varones  $\geq 65$  años con un 44,4 %.

Mientras que para Medina et al.<sup>60</sup> la prevalencia de IVU en la población general afecta más al género femenino sobre todo en mujeres mayores de 65 años ya que presentan tasas superiores en comparación a mujeres de menor edad y varía de acuerdo a las condiciones de salud. Gajdács et al.<sup>61</sup> añaden que la población anciana es una de las más vulnerables en adquirir este tipo de infección ya sea en pacientes hospitalizados o ambulatorios, además, menciona que el microorganismo más frecuentemente aislado en esta población es *E. coli*.

**Tabla 4. Prevalencia de microorganismos más frecuentes causantes de infección de vías urinarias en la comunidad**

| Microorganismo           | Porcentaje % | País      | Autores                                  |
|--------------------------|--------------|-----------|--|
| <i>E. coli</i>           | 57           | Paraguay  | Melgarejo et al. <sup>48</sup><br>(2017) |
| <i>K. pneumoniae</i>     | 23           |           |  |
| <i>P. mirabilis</i>      | 11           |           |  |
| <i>S. agalactiae</i>     | 3            |           |  |
| <i>S. saprophyticus</i>  | 2            |           |  |
| <i>E. faecalis</i>       | 2            |           |  |
| <i>E. coli</i>           | 83           | Colombia  | Delgado et al. <sup>62</sup><br>(2020)   |
| <i>K. pneumoniae</i>     | 15           |           |  |
| <i>P. mirabilis</i>      | 1            |           |  |
| <i>Enterobacter</i> spp. | 1            |           |  |
| <i>E. coli</i>           | 70           | Argentina | Bertoni et al. <sup>63</sup><br>(2017)   |
| <i>S. saprophyticus</i>  | 17           |           |  |
| <i>Proteus</i> spp.      | 7            |           |  |
| <i>Klebsiella</i> spp.   | 4            |           |  |
| <i>Enterococcus</i> spp. | 1            |           |  |
| <i>Pseudomonas</i> spp.  | 1            |           |  |
| <i>E. coli</i>           | 75           | Cuba      | Altuve <sup>64</sup> (2017)              |
| <i>E. cloacae</i>        | 1            |           |  |
| <i>Proteus</i> spp.      | 7            |           |  |
| <i>K. pneumoniae</i>     | 4            |           |  |
| <i>P. aeruginosa</i>     | 2            |           |  |
| <i>S. saprophyticus</i>  | 2            |           |  |
| <i>Candida</i> spp.      | 2            |           |  |
| <i>E. coli</i>           | 84,6         | Venezuela | González et al. <sup>65</sup><br>(2019)  |
| <i>P. mirabilis</i>      | 4,7          |           |  |
| <i>E. faecalis</i>       | 4,7          |           |  |
| <i>P. aeruginosa</i>     | 2,7          |           |  |
| <i>K. pneumoniae</i>     | 1,3          |           |  |
| <i>S. aureus</i>         | 1,3          |           |  |

|                              |       |         |  |
|------------------------------|-------|---------|--|
| <i>K. aerogenes</i>          | 0,7   |         |  |
| <i>E. coli</i>               | 83    | Ecuador | Guamán et al. <sup>66</sup><br>(2017)  |
| <i>Klebsiella</i> spp.       | 6     |         |  |
| <i>P. mirabilis</i>          | 3     |         |  |
| <i>Acinetobacter iwoffii</i> | 2     |         |  |
| <i>Serratia marcescens</i>   | 2     |         |  |
| <i>Salmonella</i> spp.       | 2     |         |  |
| <i>Shigella sonnei</i>       | 1     |         |  |
| <i>E. coli</i>               | 48.8  | Ecuador | Palacio et al. <sup>67</sup><br>(2018) |
| <i>Staphylococcus</i> spp.   | 7.5   |         |  |
| <i>Enterobacter</i>          | 4.5   |         |  |
| <i>Proteus</i> spp.          | 3.0   |         |  |
| <i>Klepsiella</i> spp.       | 1.5   |         |  |
| <i>E. coli</i>               | 69,1  | Ecuador | Avilés et al. <sup>5</sup> (2021)      |
| <i>Staphylococcus</i> spp.   | 15,30 |         |  |
| <i>Enterobacter</i> spp.     | 12,50 |         |  |
| <i>Proteus</i> spp.          | 1,70  |         |  |
| <i>K. pneumoniae</i>         | 0,60  |         |  |

### Análisis

En relación a la prevalencia de los microorganismos más frecuentes causantes de IVU en la tabla 4, se organizó la información obtenida de datos publicados en diferentes investigaciones según distribución por número de porcentajes presentes en la población estudiada en distintos centros de salud de varios países latinoamericanos.

### Discusión

Los estudios realizados en diversos países demuestran una correlación entre los microorganismos más prevalentes asociados a IVU en la comunidad. Sin embargo, es importante recalcar tres uropatógenos principales como *E. coli*, *K.pneumoniae* y *P. mirabilis* los cuales han sido reportados mayormente. Siendo *E. coli*, el principal agente etiológico de IVU adquiridas en la comunidad y el que más se ha asociado a recidivas, resultado que han descrito en otras investigaciones a nivel nacional e internacional<sup>65,68,69,70</sup>.

Según Guamán et al. <sup>64</sup> en Ecuador el uropatógeno más frecuente es *E. coli* reportado en un 83% de los pacientes ambulatorios con IVU, resultados que coinciden con lo expuesto en las revisiones bibliográficas realizadas en estudios realizados en otros países tales como; Paraguay (57%) Colombia (83%), Argentina (70%), Cuba (75%) y Venezuela (84,6 %) <sup>48,62,63,64,65</sup>, donde el agente etiológico aislado frecuentemente es *E. coli* afectando a pacientes en cualquier rango de edad y género.

También es importante destacar que existen otros microorganismos menos frecuentes asociados a IVU como *Citrobacter* spp., *Serratia* spp., *Pseudomonas* spp. y *Enterobacter* spp. Además, entre las bacterias Gram positivas comúnmente se encuentran *Streptococcus*

del grupo B y *S. saprophyticus* y otros microorganismos poco comunes como son: Especies del género *Candida* spp. *Gardnerella vaginalis*, *Chlamydia trachomatis* y *Ureaplasma urealyticum* <sup>24,25</sup>.

Es fundamental aclarar que las enterobacterias se han convertido en los patógenos que con mayor frecuencia se encuentran colonizando el tracto urinario y según los aportes de las diferentes investigaciones realizadas en varios países a nivel mundial hacen referencia a *E. coli* como el principal agente etiológico de IVU, con más de 50% de prevalencia seguido de *K. pneumoniae* y *P. mirabilis* lo cual concuerda con estudios realizados en Ecuador<sup>5,66,67</sup>

**Tabla 5. Perfil de sensibilidad antimicrobiana en los microorganismos reportados más frecuentemente en pacientes con infección de vías urinarias en la comunidad**

| Microorganismo         | Antibióticos |      |      |      |      |      |      |     |      |      |      | Autores                                   |
|------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|---|
|                        | N            | AMK  | CIP  | NOR  | AMP  | SAM  | AMC  | FOS | NIT  | SXT  | IMP  |   |
|                        |              | %    | %    | %    | %    | %    | %    | %   | %    | %    | %    |   |
| <i>E. coli</i>         | 190          | 97   | 20   | 20   | 20   | -    | -    | -   | 83   | 40%  | 100  | Garza et al. <sup>71</sup><br>(2017)      |
| <i>K. pneumoniae</i>   | 190          | 86   | 28   | 40   | 0    | -    | -    | -   | 69   | 42   | 92   |   |
| <i>P.mirabilis</i>     | 190          | 91   | 79   | 85   | 45   | -    | -    | -   | 0    | 59   | -    |   |
| <i>E. coli</i>         | 1815         | 90,2 | 46,2 | -    | 32,5 | 83,8 | -    | -   | 85,6 | 45,9 | 93,4 | Rodríguez et al. <sup>72</sup><br>(2017)  |
| <i>Klebsiella spp.</i> | 1815         | 95   | 58,8 | -    | 33,3 | 82,6 | -    | -   | 78,8 | 44,4 | -    |   |
| <i>Proteus spp.</i>    | 1815         | 92,6 | 93,6 | -    | 53,6 | 86   | -    | -   | 10,5 | 57,1 | -    |   |
| <i>E. coli</i>         | 329          | 99,4 | 62,9 | 64,0 | 27,4 | -    | 71,7 | -   | 93,2 | 44,7 | -    | Castrillón et al. <sup>73</sup><br>(2019) |
| <i>Klebsiella spp.</i> | 329          | 100  | 76,7 | 77,8 | 3,4  | -    | 72,4 | -   | 34,5 | 70   | -    |   |
| <i>Proteus spp.</i>    | 329          | 100  | 94,1 | 94,1 | 53   | -    | 70,6 | -   | 5,9  | 94,1 | -    |   |
| <i>E. coli</i>         | 116          | -    | 45   | 47   | 14   | 78   | -    | 62  | 88   | -    | -    | Durán et al. <sup>74</sup><br>(2018)      |
| <i>Proteus spp.</i>    | 116          | -    | 75   | 63   | -    | 50   | -    | 38  | -    | -    | -    |   |
| <i>E. coli</i>         | 827          | 90,6 | 27,4 | -    | 20,5 | -    | 61,5 | -   | 94,9 | 38,5 | 98,3 | Carriel et al. <sup>75</sup><br>(2021)    |
| <i>K. pneumoniae</i>   | 827          | 100  | 44,4 | -    | 0    | -    | 33,3 | -   | 55,6 | 66,7 | 88,9 |   |
| <i>E. coli</i>         | 250          | 84   | 46   | -    | -    | -    | -    | -   | 89   | 29   | -    | Cabrera et al. <sup>76</sup><br>(2022)    |
| <i>K. pneumoniae</i>   | 62           | 71   | 60   | -    | -    | -    | -    | -   | 58   | 39   | -    |   |

(-): antibióticos no empleados en la investigación, N: número de casos, AMK: amikacina, CIP: ciprofloxacina, NOR: norfloxacina, AMP: ampicilina, SAM: ampicilina más sulbactan, AMC: amoxicilina más ácido clavulánico, FOS: fosfomicina, NIT: nitrofurantoína, SXT: sulfametoxazol trimetropina, IMP: imipenem.

## **Análisis e interpretación**

El perfil de susceptibilidad antimicrobiana es una de las pruebas más importantes dentro del área de microbiología, utilizada como fuente de tratamiento ante infecciones de tipo bacteriano. En la tabla 5, se observa el perfil de sensibilidad antimicrobiana en los microorganismos que han sido reportados más frecuente en pacientes con IVU en la comunidad, entre ellos *E. coli* seguido de *K. pneumoniae* y *P. mirabilis*

## **Discusión**

Al hacer referencia a los perfiles de sensibilidad de los microorganismos frecuentemente aislados en urocultivos de pacientes con IVU en la comunidad frente a los antimicrobianos investigados se puede observar que *E. coli*, *P. mirabilis* y *K. pneumoniae* presentan sensibilidad superiores al 80 % para amikacina, ciprofloxacina, nitrofurantoína, ampicilina /sulbactam, amoxicilina/ácido clavulánico e imipenem, además añaden a gentamicina y cefalosporinas como antibióticos efectivos al tratamiento<sup>71,72,73,74,75,76</sup>.

Giri et al.<sup>77</sup> en su estudio llevado a cabo en Nepal, reportan que los antibióticos como nitrofurantoína (95,5 %), ciprofloxacina, (91,1 %) y amikacina (88,8 %) son de mejor elección para tratar las IVU en poblaciones jóvenes ya que muestran una buena sensibilidad. Por su parte, Alanazi et al.<sup>78</sup> y Martos et al.<sup>79</sup> coinciden con lo expuesto siendo nitrofurantoína es el fármaco más activo seguido de gentamicina y ciprofloxacina.

Según Aalpona et al.<sup>80</sup> en una investigación realizada al sur de Asia - Bangladesh expone que los antibióticos mayormente sensibles para *E. coli* son meropenem (85 %), amikacina (81 %), gentamicina (79 %) y nitrofurantoína (71 %). *P. mirabilis* a meropenem (90%) y gentamicina (82%) y *K. pneumoniae* sensible para amikacina (90%), gentamicina (77%), meropenem (74%) y ciprofloxacina (74%). Además, señalan que estos antibióticos son de uso inyectable mostrando un tratamiento favorable frente una IVU.

Un estudio realizado en Brasil- San Paulo por Lima et al.<sup>81</sup> sostienen que la fosfomicina es otro de los antibióticos que se podría utilizar para el tratamiento de IVU causadas por *E. coli*, *P. mirabilis* y *K. pneumoniae*, ya que mostró alta sensibilidad con (97,9%, 86,6% y 83,3%) respectivamente, de acuerdo a otros estudios realizados en países como Alemania y Francia también recomiendan que la nitrofurantoína y la fosfomicina son antibióticos de primera línea para el tratamiento en infecciones no complicadas<sup>82,83</sup>.

**Tabla 6. Perfil de resistencia antimicrobiana en los microorganismos reportados más frecuente en pacientes con infección de vías urinarias en la comunidad**

| Microorganismo         | Antibióticos |     |      |      |      |      |      |     |      |      |      | Autores                                   |
|------------------------|--------------|-----|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|---|
|                        | N            | AMK | CIP  | NOR  | AMP  | SAM  | AMC  | FOS | NIT  | SXT  | IMP  |   |
|                        |              | %   | %    | %    | %    | %    | %    | %   | %    | %    | %    |   |
| <i>E. coli</i>         | 190          | 3   | 80   | 80   | 80   | -    | -    | -   | 17   | 60   | 0    | Garza et al. <sup>71</sup><br>(2017)      |
| <i>K. pneumoniae</i>   | 190          | 14  | 72   | 60   | 100  | -    | -    | -   | 31   | 58   | 2    |   |
| <i>P.mirabilis</i>     | 190          | 9   | 21   | 15   | 45   | -    | -    | -   | 100  | 41   | -    |   |
| <i>E. coli</i>         | 1815         | 9,8 | 53,8 | -    | 67,5 | 16,2 | -    | -   | 13,5 | 54,1 | 6,6  | Rodríguez et al. <sup>72</sup><br>(2017)  |
| <i>Klebsiella spp.</i> | 1815         | 5   | 41,2 | -    | 66,7 | 17,4 | -    | -   | 21,2 | 55,6 | -    |   |
| <i>Proteus spp.</i>    | 1815         | 7,4 | 6,4  | -    | 46,4 | 14   | -    | -   | 89,5 | 42,9 | -    |   |
| <i>E. coli</i>         | 329          | 0,6 | 37,1 | 36   | 72,6 | -    | 28,3 | -   | 6,8  | 55,3 | -    | Castrillón et al. <sup>73</sup><br>(2019) |
| <i>Klebsiella spp.</i> | 329          | 0   | 23,3 | 22,2 | 96,6 | -    | 27,6 | -   | 65,5 | 30   | -    |   |
| <i>Proteus spp.</i>    | 329          | 0   | 5,9  | 5,9  | 47   | -    | 29,4 | -   | 94,1 | 5,9  | -    |   |
| <i>E. coli</i>         | 116          | -   | 55   | 53   | 86   | 22   | -    | -   | 12   | -    | -    | Durán et al. <sup>74</sup><br>(2018)      |
| <i>Proteus spp.</i>    | 116          | -   | 25   | 37   | -    | 50   | -    | 62  | -    | -    | -    |   |
| <i>E. coli</i>         | 827          | 9,4 | 72,6 | -    | 79,5 | -    | 38,5 | -   | 5,1  | 61,5 | 1,7  | Carriel et al. <sup>75</sup><br>(2021)    |
| <i>K. pneumoniae</i>   | 827          | 0   | 55,6 | -    | 100  | -    | 66,7 | -   | 44,4 | 33,3 | 11,1 |   |
| <i>E. coli</i>         | 250          | 16  | 54   | -    | -    | -    | -    | -   | 11   | 71   | -    | Cabrera et al. <sup>76</sup><br>(2022)    |
| <i>K. pneumoniae</i>   | 62           | 29  | 40   | -    | -    | -    | -    | -   | 42   | 61   | -    |   |

(-): antibióticos no empleados en la investigación, N: número de casos, AMK: amikacina, CIP: ciprofloxacina, NOR: norfloxacina, AMP: ampicilina, SAM: ampicilina más sulbactan, AMC: amoxicilina más ácido clavulánico, FOS: fosfomicina, NIT: nitrofurantoína, SXT: sulfametoxazol trimetropina, IMP: imipenem.

## **Análisis e interpretación**

En la tabla 6, se muestra el porcentaje de resistencia antimicrobiana en los microorganismos reportados más frecuentemente en pacientes con IVU en la comunidad según lo informado en diferentes estudios, para *E. coli* se identifica en ciprofloxacina, norfloxacina y ampicilina con más del 70%. En cuanto a *P. mirabilis*, nitrofurantoina en un 100 % y *K. pneumoniae* con un 60 a 100% para ampicilina y trimetoprim/sulfametoxazol respectivamente.

## **Discusión**

*E. coli* sigue siendo el microorganismo más frecuentemente aislado a nivel mundial asociado a IVU y el que ha presentado en los últimos años mayor resistencia a antibióticos generando un creciente problema de resistencia a antimicrobianos lo que trae como consecuencia que para tratar las IVU se necesiten tratamientos parenterales, lo que impone costos adicionales al sistema de salud y malestar al paciente <sup>65</sup>.

Carriel et al. <sup>75</sup>, en su estudio realizado en Ecuador expone antibióticos que no son recomendados para el tratamiento de IVU causada por *E. coli* tales como: ácido nalidíxico y ampicilina debido a que son altamente resistentes, seguido de ciprofloxacina y trimetoprim/sulfametoxazol. Mientras que en un estudio realizado en México añaden que las quinolonas son otro de los antibióticos que presentan resistencia en un 80% limitando a un tratamiento empírico además sugiere que todo debe ser corroborado con los resultados del urocultivo <sup>71,75</sup>.

En un estudio realizado en la India, *E. coli* mostró un alto porcentaje de resistencia al cotrimoxazol (78,75 %), seguido de cefuroxima (77,5 %) y ciprofloxacino (72,5 %). Para *K. pneumoniae*, se observó resistencia para cotrimoxazol en un 23,75% y ciprofloxacino en un 23,75%, además, hay que tomar en cuenta que *E. coli* al ser la bacteria que se aíslada frecuentemente es una de las que mayor recurrencia ocasiona al no ser tratada adecuadamente <sup>84</sup>. *P. mirabilis* a diferencia de todas las enterobacterias presenta resistencia a nitrofurantoina con más del 80 % lo que coincide con lo reportado en los diferentes estudios expuestos en el presente trabajo investigativo <sup>71,72,73</sup>.

Es importante mencionar que las IVU causadas por *E. coli* y *K. pneumoniae*, productoras de BLEE, también pueden aparecer en IVU adquiridas en la comunidad sienten con menor frecuencia a comparación de pacientes hospitalizados, por lo que se convierte en un signo de alarma produciendo cepas multiresistentes a antibióticos de primera línea en consecuencia se sugiere tratar con antibióticos sensibles como: nitrofurantoina, fosfomicina, aminoglucósidos y carbapenémicos <sup>85</sup>.

Las bacterias productoras de BLEE se han convertido en un gran problema de salud pública observándose en diferentes investigaciones que afecta en un 20 % a pacientes ambulatorios con IVU. Los médicos han sugerido que se trate con antibióticos no carbapenémicos en estudios realizados en Colombia y Turquía donde muestran resultados de sensibilidad para amikacina y nitrofurantoina <sup>86</sup>, a diferencia de los pacientes hospitalizados en los que se

sugiere sean tratados con amikacina y carbapenémicos para mayor efectividad al tratamiento<sup>87</sup>.

Además, es importante señalar, que la utilización de antibióticos de manera incorrecta y un sobreuso de los mismos facilita al desarrollo de resistencia a los antibióticos causando un gran reto para los médicos. Sin embargo, todo varía de acuerdo a los centros de atención en salud y los diferentes puntos y ciudades en el mundo <sup>65</sup>. De acuerdo con criterios de organizaciones como la *European Association of Urology* (EAU) y la *Infectious Disease Society of America* (IDSA), agrega que un antibiótico es factible para el tratamiento empírico de IVU, cuando el punto de corte de resistencia es igual o menor a 20 %, una prevalencia de resistencia >20% contraindica su uso empírico <sup>88</sup>.

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES**

- El agente etiológico más frecuentemente reportado asociado a infecciones de vías urinarias en la comunidad es *E. coli* con porcentajes de aislamiento del 80% seguido de *K. pneumoniae* y *P. mirabilis*, además afecta a pacientes en cualquier rango de edad, siendo el género femenino el más afectado debido a varios factores fisiológicos y anatómicos según los datos revisados a nivel nacional e internacional.
- En las diferentes investigaciones analizadas exponen que *E. coli* es el agente etiológico más frecuentemente asociado IVU en la comunidad y que se muestra mayormente sensible a antibióticos como: nitrofurantoína, imipenem y amikacina. También recomiendan a fosfomicina como antibiótico de primera línea para el tratamiento en infecciones no complicadas.
- De acuerdo, a la información recopilada de diferentes investigaciones se puede concluir que *E. coli* al ser el patógeno frecuente de IVU en la comunidad presenta resistencia a antibióticos como: ampicilina, quinolonas y trimetoprim-sulfametoxazol además sugieren corroborar lo expuesto con la realización del urocultivo para limitar el tratamiento.

### **RECOMENDACIONES**

- Se sugiere fomentar educación en la comunidad relacionados a factores de riesgo de infecciones de vías urinarias para diferentes grupos etarios sobre todo en el género femenino siendo el más vulnerable, mediante capacitaciones en instituciones educativas.
- Se recomienda brindar información correcta sobre condiciones al paciente y la forma de recolección de la muestra de orina para el examen de urocultivo y favorecer al buen diagnóstico.
- Se sugiere informar a la comunidad sobre el uso correcto de antibióticos para evitar resistencia antimicrobiana previo a un tratamiento empírico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Moreno Rovira LY, Tamayo Quintero MT, Amariles Tamayo N, Garrido Zea EF. Infecciones por *Enterobacter* y *Enterococcus* resistentes asociadas a la atención en salud en Hispanoamérica 2002-2017. Rev Medigraphic [Internet]. 2020 [citado 29 marzo 2022];24(3):221–232. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2020/myl203d.pdf>
2. Orrego Marín CP, Henao Mejía CP, Cardona Arias JA. Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana. Acta. Med. Colomb [Internet]. 2014 [citado 29 marzo 2022];39(4): 352-358 Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/amc/v39n4/v39n4a08.pdf>
3. Luna-Pineda VM, Ochoa S, Cruz-Córdova A, Cázares-Domínguez V, Vélez-González F, Hernández-Castro R et al. Infecciones del tracto urinario, inmunidad y vacunación. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. [Internet]. 2018 [citado 17 marzo 2022]; 75(2): 67-78. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-11462018000200067&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462018000200067&lng=es). <https://doi.org/10.24875/bmhim.m18000011>
4. Becerra AM, Parra D, Trujillo CG, Azuero J. Infección de vías urinarias no complicada en mujeres. Rev Urol Colomb [Internet]. 2021 [citado 27 marzo 2022];30(2):123–134. Disponible en: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.1055/s-0040-1721323#N10D16>
5. Avilés Pilco DE, Espinoza Romero CV, Mogrovejo Freire LE, Heredia Zapata KS. et al. Perfil de farmacoresistencia microbiana en adultos con infección del tracto urinario en una población de Pichincha-Ecuador. Revi Méd Cient CAMbios [Internet]. 2021 [citado 26 marzo 2022]; 20(1):10–14. Disponible en: <https://revistahcam.iess.gob.ec/index.php/cambios/article/view/347>
6. Orduz Pérez K, Trejos Suárez J. Resistencia a antimicrobianos de uropatógenos aislados de pacientes ambulatorios atendidos en un laboratorio clínico de tercer nivel de complejidad de Bucaramanga, Santander. Rev Fac Cienc Salud UDES [Internet]. 2014 [citado 26 marzo 2022]; 1(1) :):8–13. Disponible en: <https://journalhealthsciences.com/index.php/UDES/article/view/3>
7. OMS. Resistencia a los antimicrobianos [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2020 [citado 27 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
8. Supliguicha Torres M, Supliguicha Torres PJ, Ortega E. Factores de riesgo para la infección del tracto urinario por enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido. Rev Arc Ven Farm Terap [Internet]. 2017 [citado 25 febrero 2022];36(5): 201-205. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/559/55954942008.pdf>
9. Cortés JA, Perdomo D, Morales R, Álvarez CA. Guía de práctica clínica sobre diagnóstico y tratamiento de infección de vías urinarias no complicada en mujeres adquirida en la comunidad. Rev Fac Med [Internet]. 2015 [citado 27 marzo 2022];63(4):565–81. Disponible en: <https://www.crossref.org/iPage?doi=10.15446%2Frevfacmed.v63.n4.44185>

10. Zambrano Santos R. Infecciones de vías urinarias en mujeres, su conducta y factores de riesgo. *Rev Higía* [Internet]. 2019 [citado 25 febrero 2022];1(1):1-8. Disponible en: <https://revistas.itsup.edu.ec/index.php/Higia/article/view/513>
11. Melgarejo L, Walder A, Ovando F. Susceptibilidad in vitro a los antibióticos de bacterias productoras de infecciones urinarias en la mujer: Evaluación retrospectiva de 5 años. *Rev Nefrol Dial Traspl* [Internet]. 2017 [citado 25 febrero 2022];37(2): 96-103. Disponible en: <https://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/142/132>
12. Catagua Alcivar AL, Pinargote Macias NI. Infecciones Urinarias Asociadas a Cateter Vesical Intermitente Versus Permanente en Usuarios del Área Clínica. *Rev Pol Conoc* [Internet]. 2021 [citado 28 marzo 2022];1 (2):51–59. Disponible en: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/3373/html>
13. INEC. Registro Estadístico de Camas y Egresos Hospitalarios [Internet]. Instituto Nacional de Estadística y Censos. 2019 [citado 29 marzo 2022]. Disponible en: [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/Camas\\_Egresos\\_Hospitalarios/Cam\\_Egre\\_Hos\\_2019/Boletin%20tecnico%20ECEH\\_2019.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/Camas_Egresos_Hospitalarios/Cam_Egre_Hos_2019/Boletin%20tecnico%20ECEH_2019.pdf)
14. Ortiz Ruiz G, Dueñas Castell C. Sepsis [Internet]. 3.<sup>a</sup> ed. Nueva York: Springer; 2018 [citado 29 marzo 2022]. Disponible en: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4939-7334-7\\_8](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4939-7334-7_8)
15. OMS. Datos recientes revelan los altos niveles de resistencia a los antibióticos en todo el mundo [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2020 [citado 27 marzo 2022]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/29-01-2018-high-levels-of-antibiotic-resistance-found-worldwide-new-data-shows>
16. López Oviedo P. Infección de vías urinarias en mujeres gestantes. *Rev méd sinerg*. [Internet]. 2021 [citado 26 febrero 2022];6(12):1-11 Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/745>
17. Sanín Ramírez D, Calle Meneses C, Jaramillo Mesa C, Nieto Restrepo JA. et al. Prevalencia etiológica de infección del tracto urinario en gestantes sintomáticas, en un hospital de alta complejidad de Medellín, Colombia, 2013-2015. *Rev Colomb Obstet Ginecol*. [Internet]. 2022 [citado 3 abril 2022];70(4) :243–252. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcog/v70n4/2463-0225-rcog-70-04-00243.pdf>
18. Guzmán N, García-Perdomo. HA. Novedades en el diagnóstico y tratamiento de la infección de tracto urinario en adultos. *Rev Mex Urol* [Internet]. 2019 [citado 2 marzo 2022];79(6):1–14. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/uro/ur-2020/ur201f.pdf>
19. López Oviedo P. Infección de vías urinarias en mujeres gestantes. *Rev. Méd. Sinerg* [Internet]. 2021 [citado 2 marzo 2022];6(12):1–11. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/745#:~:text=Las%20infecciones%20de%20v%C3%ADas%20urinarias,aumentan%20la%20morbimortalidad%20materno%20fetal>
20. Benítez Fuentes R, Jiménez San Emeterio J. Infección del tracto urinario. *Rev Ped Integral* [Internet]. 2013 [citado 3 abril 2022];17(6):402–411. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/numeros-antteriores/publicacion-2013-07/infeccion-del-tracto-urinario/>

21. Abanto-Bojorquez D, Soto A. Infección del tracto urinario y amenaza de parto pretérmino en gestantes adolescentes de un Hospital Peruano. *Rev. Fac. Med. Hum* [Internet]. 2020 [citado 2 marzo 2022];20(3):419–424. Disponible en: pdf <http://www.scielo.org.pe/pdf/rfmh/v20n3/2308-0531-rfmh-20-03-419>.
22. Torres Lestrade OD, Hernández Pacheco I, Meneses Nuñez C, Ruvalcaba Ledezma JC. Infección urinaria como factor de riesgo para parto pretérmino. *JONNPR* [Internet]. 2022 [citado 4 abril 2022];5(11):1426–43. Disponible en: <https://revistas.proeditio.com/jonnpr/article/view/3779>
23. Pigrau Serrallach, C. (2013). *Infección del Tracto Urinario* (1.ª ed., pp. 1–9). Madrid: *Enferm Infec Microbiol Clin*. Recuperado de <https://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/otrosdeinteres/seimc-dc2013-LibroInfecciondeltractoUrinario.pdf>
24. Cortina Gutiérrez A, Chávez Gómez WF, Álvarez Castro MF. Infección de vías de urinarias en el adulto: Guía rápida de manejo. *Rev Cienc Biomed* [Internet]. 2016 [citado 26 febrero 2022];7(1): 144-151. Disponible en: <https://revistas.unicartagena.edu.co/index.php/cbiomedicas/article/view/2943/2478>
25. Espitia De La Hoz FJ. Infección de las vías urinarias en el embarazo. *Rev Avan Salud* [Internet]. 2020 [citado 5 abril 2022]; 4 (2):40–53. Disponible en: <https://revistas.unicordoba.edu.co/index.php/avancesalud/article/download/2478/3136/#:~:text=La%20infecci%C3%B3n%20de%20las%20v%C3%ADas%20urinarias%20en%20el%20embarazo%2C%20representa,los%20ex%C3%A1menes%20de%20criterio%20diagn%C3%B3stico>.
26. Oconitrillo Chaves M. Infección Urinaria en niños. *Rev Med Costa Rica y Centroamérica* [Internet]. 2016 [citado 6 abril 2022];73(618):125–130. Disponible en: <https://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/618/art24.pdf>
27. Solano Mora A, Solano Castillo A, Ramírez Vargas X. Actualización del manejo de infecciones de las vías urinarias no complicadas. *Rev Méd Sinerg*. [Internet]. 2020 [citado 24 febrero 2022]; 5(2): 1-11 Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/356/716>
28. Lombardo AE. Abordaje pediátrico de las infecciones de vías urinarias. *Acta Pediatr Mex* [Internet]. 2018 [citado 7 abril 2022];39(1):85–90. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/apm/v39n1/2395-8235-01-85.pdf>
29. García Agudo R, Panizo N, Proy Vega B. et al. Infección del tracto urinario en la enfermedad renal crónica. *Rev. Colomb. Nefrol* [Internet]. 2020 [citado 26 febrero 2022];7(1): 70-83. Disponible en: <https://revistanefrologia.org/index.php/rcn/article/view/264/725>
30. Delgado Mallén P. Infecciones Urinarias [Internet]. *Nefrología clínica*. 2019 [citado 26 febrero 2022]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-infecciones-urinarias-255>
31. López Vargas JA. El urocultivo: prueba ineludible para el diagnóstico específico de la infección del tracto urinario y el uso racional de los antibióticos. *Rev Med Lab*. [Internet]. 2013 [citado 8 abril 2022]; 19(5). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2013/myl135-6b.pdf>

32. Manrique Abril Fg, Rodríguez Díaz J, Ospina Díaz Jm. Rendimiento diagnóstico del parcial de orina como predictor de infección urinaria en pacientes de Tunja, Colombia. *Rev CES Med* [Internet]. 2014 [citado 8 abril 2022];(28(1):21–34. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cesm/v28n1/v28n1a03.pdf>
33. García Agudo R, Panizo N, Proy Vega B. et al. Infección del tracto urinario en la enfermedad renal crónica. *Rev. Colom. Nefro* [Internet]. 2020 [citado 26 febrero 2022];7(1): 70-83. Disponible en: <https://revistanefrologia.org/index.php/rcn/article/view/264/725>
34. Zboromyrska, Y., de Cueto López, M., Tarrés, C. A., & Sánchez Hellín, V. (2019). *Procedimientos en Microbiología Clínica: Diagnóstico microbiológico de las infecciones del tracto urinario* (pp. 1–28). Barcelona: Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Recuperado de <https://seimc.org/contenidos/documentoscientificos/procedimientosmicrobiologia/seimc-procedimiento14a.pdf>
35. Quesada Sanz, A. A. (2015). *Cuaderno de Microbiología Aplicada* (1.<sup>a</sup> ed., pp. 63–64). Ambato - Ecuador. Ambato - Ecuador.
36. Dueñas Castell C, Quintana Pájaro L, Quintero Marzola ID, Garcerant Campo. et al. Lectura interpretada de antibiograma: un enfoque basado en preguntas. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo* [Internet]. 2021 [citado 8 enero 2022];21(3):252–262. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/348074212\\_Lectura\\_interpretada\\_de\\_antibiograma\\_un\\_enfoque\\_basado\\_en\\_preguntas](https://www.researchgate.net/publication/348074212_Lectura_interpretada_de_antibiograma_un_enfoque_basado_en_preguntas)
37. Baene Férez, I. Resistencia Bacteriana: Principios Fundamentales para la Práctica Quirúrgica [Internet]. 2018 [citado 26 febrero 2022]. Disponible en: <https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/cirugia/vc-133/resistenciabacterianaprincipal/>
38. Durán L. Resistencia antimicrobiana e implicancias para el manejo de infecciones del tracto urinario. *Rev Méd Clínica Las Condes* [Internet]. 2018 [citado 8 abril 2022];29(2):213–221. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864018300294>
39. Chávez Zambrano HD, Vera Zamora JF, Orellana Suárez K, Valero Cedeño NJ. Infecciones en el tracto urinario en pacientes sintomáticos y asintomáticos. *Rev Pol. Con.* [Internet]. 2020 [citado 26 febrero 2022];5(6): 918-929. Disponible en: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/2277/4600>
40. Rong X, Li X, Guangquan L. et al. Valor diagnóstico de diferentes pruebas de orina para la infección del tracto urinario: una revisión sistemática y metanálisis. *Transl Androl Uro* [Internet]. 2022 [citado 10 abril 2022];11(3):325–335. Disponible en: <https://tau.amegroups.com/article/view/91846/html>
41. Arispe Quispe Ms, Callizaya Laura Mk, Mendoza Mendoza Mz. et al. Importancia del examen general de orina, en el diagnóstico preliminar de patologías de vías urinarias renales y sistémicas, en mujeres aparentemente sanas. *Rev Con Cienc* [Internet]. 2019 [citado 12 abril 2022]; 1(7):93–101. Disponible en: [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2310-02652019000100009](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-02652019000100009)

42. Rodríguez AM, Nieto Pol E. Infecciones del tracto urinario. Abordaje clínico y terapéutico. Rev AGAMFEC [Internet]. 2019 [citado 11 abril 2022];25(2):12 -. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7374802>
43. Hevia J P, Alarcón O C, González C. et al. Recomendaciones sobre diagnóstico, manejo y estudio de la infección del tracto urinario en pediatría. Rama de Nefrología de la Sociedad Chilena de Pediatría. Parte 1. Rev Chil Pediatr [Internet]. 2020 [citado 10 abril 2022];91(2):1–8. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcp/v91n3/0370-4106-rcp-rchped\\_v91i2\\_1267.pdf](https://scielo.conicyt.cl/pdf/rcp/v91n3/0370-4106-rcp-rchped_v91i2_1267.pdf)
44. Navarrete Mejía PJ, Loayza Alarico MJ, Velasco Guerrero JC, Benites Azabach JC. et al. Caracterización clínica de infecciones de tracto urinario producidas por enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido. Rev Cub Inv Bio [Internet]. 2021 [citado 11 abril 2022];40(1):1–11. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002021000100004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002021000100004)
45. Alviz Amador A, Gamero Tafur K, Caraballo Marimon R, GameroTafur J. Prevalencia de infección del tracto urinario, uropatógenos y perfil de susceptibilidad en un hospital de Cartagena, Colombia. 2016. Rev. Fac. Med [Internet]. 2018 [citado 12 abril 2022];66(3):313–317. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v66n3/0120-0011-rfmun-66-03-313.pdf>
46. Solís MB, Romo S, Granja M, Sarasti JJ. Infección comunitaria del tracto urinario por *Escherichia coli* en la era de resistencia antibiótica en Ecuador. Rev Metro Ciencia [Internet]. 2022 [citado 13 abril 2022];30(1):37–48. Disponible en: <https://www.revistametrociencia.com.ec/index.php/revista/article/view/321>
47. Aguinaga A, Gil Setas A, Mazón Ramo A, García Irure J. et al. Infecciones del tracto urinario. Estudio de sensibilidad antimicrobiana en Navarra. Ana Sist Sanit Navar [Internet]. 2018 [citado 12 abril 2022];41(1):17–26. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272018000100017](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272018000100017)
48. Melgarejo LE, Avalos HF, Walder AL, Ovando FS. El Impacto de las infecciones de las vías urinarias en la Salud Pública del Paraguay. An Fac Cienc. Méd [Internet]. 2019 [citado 14 abril 2022];52(3):77–90. Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/anales/v52n3/1816-8949-anales-52-03-77.pdf>
49. Issakhanian L, Behzadi P. Antimicrobial Agents and Urinary Tract Infections. Curr Pharm Des. [Internet]. 2019 [citado 20 mayo 2022];25(12):1409–1423. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31218955/>
50. Scribano D, Sarshar M, Fettucciari L, Ambrosi C. Urinary tract infections: ¿Can we prevent uropathogenic *Escherichia coli* infection with dietary intervention? Int J Vitam Nutr Res [Internet]. 2021 [citado 20 mayo 2022];91(5-6):391–395. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33880966/>
51. Ariz Milián O de la C, Chávez Carrazana AC, Molina Hernández OR, Brito Machado E. et al. Infección del tractus urinario, su diagnóstico en una unidad neonatal. Acta Médica del Centro [Internet]. 2018 [citado 13 abril 2022];12(1):47–56. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medicadelcentro/mec-2018/mec181f.pdf>
52. Furiasse D, Martos I, Juaneda R, Aviles N. et al. Perfil etiológico y sensibilidad antimicrobiana en infecciones urinarias de la comunidad en un Centro Privado de la

- ciudad de Córdoba. Rev Salud Public [Internet]. 2020 [citado 13 abril 2022];24(3):1–8. Disponible en: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/RSD/article/view/27587>
53. Leung AK, Wong AHC, Leung AAM, Hon KL. Urinary Tract Infection in Children. Recent Pat Inflamm Allergy Drug Discov [Internet]. 2019 [citado 19 mayo 2022];13(1):2–18. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30592257/> ingles
  54. Troche AV, Araya S. Infección urinaria: un problema frecuente en Pediatría. Rev Pediatr [Internet]. 2018 [citado 14 abril 2022];45(2):165 -. Disponible en: <https://www.revistaspp.org/index.php/pediatria/article/view/456>
  55. Paredes Lascano P, Celis Rodríguez G, Morales Salazar M, Bravo Paredes A. Epidemiología de la infección del tracto urinario en niños, Hospital General de Ambato, Ecuador. Rev Cient Dig INSPILIP [Internet]. 2017 [citado 20 mayo 2022];1(2):1–17. Disponible en: <https://www.inspilip.gob.ec/index.php/inspi/article/view/57> GOOGLE ACADEMICO
  56. Piñeiro Pérez R, Cilleruelo Ortega MJ, Ares Álvarez J, Baquero Artigado F. Recomendaciones sobre el diagnóstico y tratamiento de la infección urinaria. Rev An Pediatr [Internet]. 2019 [citado 10 abril 2022];90(6):401–409. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-recomendaciones-sobre-el-diagnostico-tratamiento-articulo-S1695403319301389>
  57. Ballesteros Moya E. Infección urinaria. Rev Ped Integral [Internet]. 2017 [citado 12 abril 2022];21(8):511 -. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2017-12/infeccion-urinaria/#:~:text=La%20ITU%20es%20la%20infecci%C3%B3n,hace%20que%20pueda%20pasar%20desapercibida>
  58. Álamos Encalada F, Mackay Luque M, Choez Jaramillo M. et al. Complicaciones renales en pacientes pediátricos en etapa preescolar con antecedentes de infección de vías urinarias. Rev Recid [Internet]. 2018 [citado 10 abril 2022];2(2):394–405. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6732753>
  59. Serafín Álvarez D, Azuero Negrón S, Logroño Barrionuevo J. et al. Infecciones Urinarias en pacientes geriátricos por presencia de *Escherichia coli* y *Klebsiella* spp productoras de betalactamasas de espectro extendido. Rev Fact Salud [Internet]. 2020 [citado 9 abril 2022];4(6):14–22. Disponible en: <https://ojs.unemi.edu.ec/index.php/facsalud-unemi/article/view/1150>
  60. Medina M, Castillo Pino E. An introduction to the epidemiology and burden of urinary tract infections. Ther Adv Urol [Internet]. 2019 [citado 20 mayo 2022];2(11):1–11. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31105774/>
  61. Gajdács M, Ábrók M, Lázár A, Burián K. Urinary Tract Infections in Elderly Patients: A 10-Year Study on Their Epidemiology and Antibiotic Resistance Based on the WHO Access, Watch, Reserve (AWaRe) Classification. Rev Antib (Basel) [Internet]. 2021 [citado 20 mayo 2022];10 (9):1098. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34572680/>
  62. Delgado Serrano J, Albarracín Ruiz MJ, Rangel Vera JA, Galeano Salazar E. Perfil de resistencia antimicrobiana de aislamientos bacterianos en pacientes con infección urinaria de un centro de referencia en Bucaramanga. Rev Med UNAB [Internet]. 2020

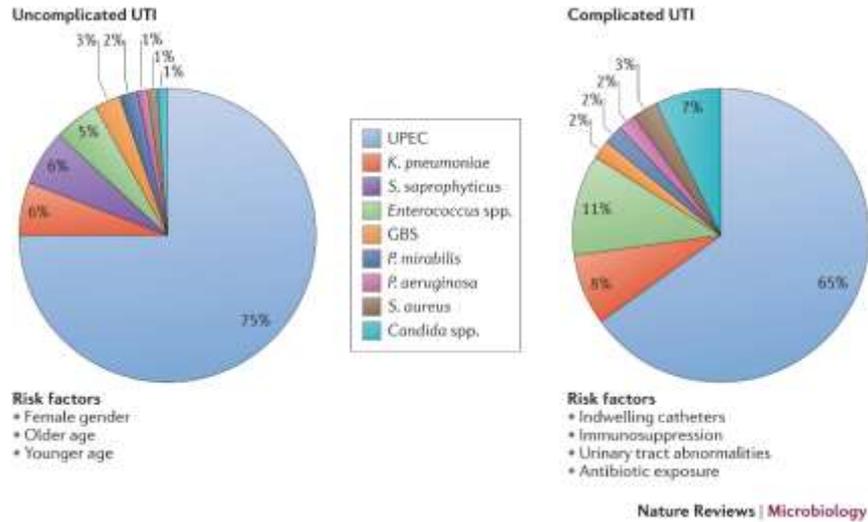
- [citado 12 abril 2022];23(3):414–422. Disponible en: <https://revistas.unab.edu.co/index.php/medunab/article/view/3950/3357>
63. Bertoni G, Pessacq P, Guerrini Mg, Calmaggi A. et al. Etiología y resistencia a antimicrobianos de la Infección no Complicada del tracto urinario. Rev Med Buenos Aires [Internet]. 2017 [citado 13 abril 2022];1(77):304–308. Disponible en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/medba/v77n4/v77n4a09.pdf>
  64. Altuve P. Sensibilidad Bacteriana en Pacientes con Infección Urinaria Barquisimeto, Lara. enero - junio 2017. Rev Venezolana de Salud Pública [Internet]. 2018 [citado 12 abril 2022];6(2):27–33. Disponible en: <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/234/234997004/234997004.pdf>
  65. González R AC, Terán R EA, Durán L AA, Alviárez V ME. Etiología y perfil de resistencia antimicrobiana en pacientes con infección urinaria adquirida en la comunidad. Rev. Inst. Nac. Hig. [Internet]. 2019 [citado 18 mayo 2022];50 (1-2):1–10. Disponible en: <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/08/1118292/etiologia-y-perfil-de-resistencia-antimicrobiana.pdf>
  66. Guamán WM, Tamayo VR, Villacís JE, Reyes JA. et al. Resistencia bacteriana de *Escherichia coli* uropatogénica en población nativa amerindia Kichwa de Ecuador. Rev Fac Cien Med (Quito) [Internet]. 2017 [citado 21 mayo 2022];42 (1):36–45. Disponible en: [https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CIENCIAS\\_MEDICAS/article/view/1517/1464](https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CIENCIAS_MEDICAS/article/view/1517/1464)
  67. Palacio Rojas M, Mejía Fernández E, Alcivar Banguera R, Maldonado Reinozo N. et al. Caracterización clínico-demográfica y resistencia bacteriana de las infecciones del tracto urinario en el Hospital Básico de Paute, Azuay - Ecuador. Rev. AVFT [Internet]. 2018 [citado 21 mayo 2022];2(37):1–5. Disponible en: <https://www.mendeley.com/catalogue/9facee7-01d4-3523-813c-fc44296d36b9>
  68. López A, Castillo A, López C, Andrades, G. Incidencia de la infección del trato urinario en embarazadas y sus complicaciones. Rev Actual Med [Internet]. 2022 [citado 11 abril 2022];1(1):8–11. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7028223>
  69. Akşit İlki A, Ozsoy S, Gelmez G, Aksu B. An alternative for urine cultures: Direct identification of uropathogens from urine by MALDI-TOF MS. Acta Microbiol Immunol Hung [Internet]. 2020 [citado 22 mayo 2022];67 (3):193–197. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32976114/>
  70. Amawi HA, Tayseer U'wais H, Nusair MB, Okour RA. Management of urinary tract infections and antibiotic susceptibility patterns of bacterial isolates. Int J Clin Pract [Internet]. 2021 [citado 21 mayo 2022];75(10):1–2. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34107556/>
  71. Garza Montúfar ME, Treviño Valdez PD, De la Garza Salinasc LH. Resistencia bacteriana y comorbilidades presentes en pacientes urológicos ambulatorios con urocultivos positivos. Rev Med Inst Mex Seguro Soc [Internet]. 2018 [citado 14 abril 2022];56(4):347–353. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2018/im184f.pdf>
  72. Rodríguez Salazar C, Recalde Reyes D, Padilla Sanabria L. Análisis del uso de antibióticos en antibiogramas de urocultivos realizados por un laboratorio clínico de la

- región centro-occidental de Colombia. Univ. Salud [Internet]. 2017 [citado 15 abril 2022];19(3):378–387. Disponible en: <https://revistas.udenar.edu.co/index.php/usalud/article/view/3018/pdf>
73. Castrillón Spitia JD, Machado Alba JE, Gómez Idarraga S, Gómez Gutierrez M. et al. Etiología y perfil de resistencia antimicrobiana en pacientes con infección urinaria. Rev Infectio [Internet]. 2019 [citado 14 abril 2022];23(1):45-. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-93922019000100045](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922019000100045)
  74. Durán Chávez JA, Pérez Castillo AR, Quispe Alcocer DA, Guamán Flores WY. Et al. Resistencia y sensibilidad bacteriana en urocultivos en una población de mujeres de Ecuador. Rev Med [Internet]. 2018 [citado 11 abril 2022];26(2):22–28. Disponible en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/910/91063615004/91063615004.pdf>
  75. Carriel Álvarez MG, Ortiz JG. Prevalencia de infección del tracto urinario y perfil de susceptibilidad antimicrobiana en Enterobacterias. Rev de Inv en Salud [Internet]. 2021 [citado 14 abril 2022];4(11):217 –228. Disponible en: <http://revistavive.org/index.php/revistavive/article/view/103>
  76. Cabrera Rodríguez LE, Díaz Rigau L, Díaz Oliva S, Carrasco Miraya A. et al. Multirresistencia de *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* provenientes de pacientes con infección del tracto urinario adquirida en la comunidad. Rev Cuba Me Gen. Integr [Internet]. 2022 [citado 14 abril 2022];35(1):814. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-21252019000100006](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252019000100006)
  77. Giri A, Kafle R, Kumar Singh G, Niraula N. Prevalence of E. Coli in Urinary Tract Infection of Children Aged 1-15 Years in A Medical College of Eastern Nepal. JNMA J Nepal Med Assoc [Internet]. 2020 [citado 22 mayo 2022];58(221):11–14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32335632/>
  78. Alanazi MQ, Alqahtani FY, Aleanizy FS. An evaluation of E. coli in urinary tract infection in emergency department at KAMC in Riyadh, Saudi Arabia: retrospective study. Ann Clin Microbiol Antimicrob [Internet]. 2018 [citado 22 mayo 2022];17(1):1–3. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29422058/>
  79. Martos I, Colucci Camusso G, Albornoz M, Barros Nores J. et al. Etiological profile and antimicrobial sensitivity in 1740 urinary infections of the community in the city of Córdoba, Argentina. Arch Esp Urol [Internet]. 2021 [citado 22 mayo 2022];74(7):645–651. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34472432/>
  80. Aalpona FZ, Kamrul Hasan A. Study of Bacterial Pathogens in Urinary Tract Infection and their Antimicrobial Sensitivity Pattern in the Setting of Gynecology Outpatient Department. Mymensingh Med J [Internet]. 2020 [citado 22 mayo 2022];29(4):838–846. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33116085/>
  81. Lima RC, Faria CA, Carraro JC, Morales PS. et al. Evaluation of sensitivity profiles to fosfomicin in bacterial urine samples from outpatients. Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol [Internet]. 2022 [citado 22 mayo 2022];2(61):184–187. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34034198/>
  82. Batra P, Abrol AK, Gupta S, Pushpan P. Susceptibility pattern of oral antimicrobials in uncomplicated UTI: ¿Does fosfomicin still stand efective? J Family Med Prim Care

- [Internet]. 2020 [citado 23 mayo 2022];9(2):850–853. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32318433/>
83. Kot B. Antibiotic Resistance Among Uropathogenic *Escherichia coli*. *Pol J Microbiol* [Internet]. 2019 [citado 22 mayo 2022];68(4):403–415. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31880885/>
84. Mena M, Kishoria N, Meena DS, Singh Sonwal V. Perfil bacteriológico y resistencia a los antibióticos en pacientes con infección del tracto urinario en un hospital docente de atención terciaria en el oeste de Rajasthan, India. *Infect Disord Drug Targets* [Internet]. 2021 [citado 23 mayo 2022];21(2):257–261. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32188395/>
85. Priyadharshana U, Piyasiri LB, Wijesinghe C. Prevalence, antibiotic sensitivity pattern and genetic analysis of extended spectrum beta lactamase producing *Escherichia coli* and *Klebsiella* spp among patients with community acquired urinary tract infection in Galle district, Sri Lanka. *Ceylon Med J* [Internet]. 2019 [citado 23 mayo 2022];64(4):140–145. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32120467/>
86. Simões A, Lima M, Brett A, Queiroz C. Urinary Tract Infections Caused by Community-Acquired Extended-Spectrum  $\beta$ -Lactamase-Producing Enterobacteriaceae in a Level III Hospital - A Retrospective Study. *Acta Med Port* [Internet]. 2020 [citado 23 mayo 2022];33(7-8):466–474. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31962058/>
87. Demir M, Kazanasmaz H. Uropathogens and antibiotic resistance in the community and hospital-induced urinary tract infected children. *Glob Antimicrob Resist* [Internet]. 2020 [citado 22 mayo 2022];1(20):68–73. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31340182/>
88. Galindo Méndez M, Gómez Pardo A, Sánchez Mawcinittb I, Ramírez Cervantes R. Influencia del sexo en la resistencia antimicrobiana de *Escherichia coli* uropatógena. *Med Gen Fam* [Internet]. 2022 [citado 23 mayo 2022];11(1):9–15. Disponible en: [https://mgyf.org/wp-content/uploads/2022/03/MGYF2022\\_002.pdf](https://mgyf.org/wp-content/uploads/2022/03/MGYF2022_002.pdf)

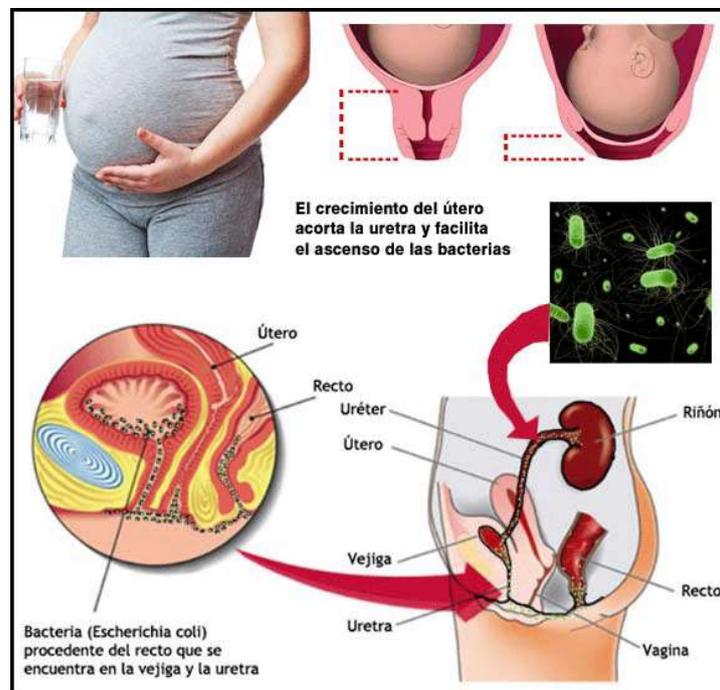
# ANEXOS

## ANEXO 1. Microorganismos más frecuentes encontrados en infecciones de vías urinarias



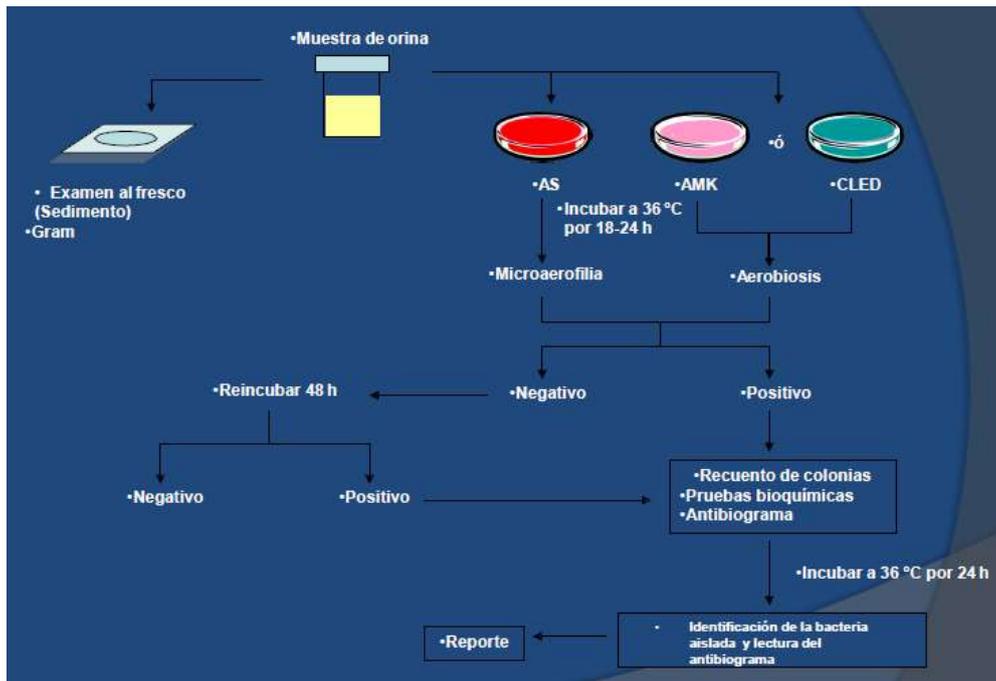
**Fuente:** Epidemiología de las infecciones de vías urinarias  
<https://www.nature.com/articles/nrmicro3432>

## ANEXO 2. Vía ascendente de infección de vías urinarias



**Fuente:** Mecanismo de diseminación de una infección de vías urinarias  
<https://detrujillo.com/infeccion-urinarias-sintomas-informacion>

**ANEXO 3. Esquema del procesamiento de un Urocultivo para el diagnóstico microbiológico de infecciones de vías urinarias**



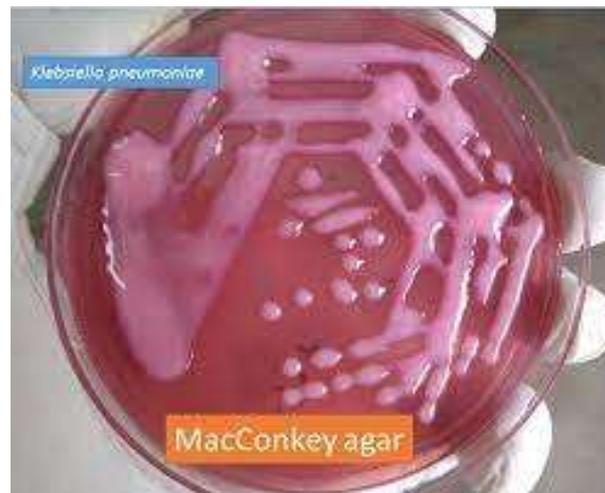
**Fuente:** Guía práctica sobre el manejo microbiológico del urocultivo

**ANEXO 4: Crecimiento bacteriano de *Proteus mirabilis* y *Escherichia coli***



**Fuente:** Agar Mac Conkey *P. mirabilis* (Lactosa negativa) *E. coli* (Lactosa positiva).  
<https://m.facebook.com/laboratoriomicrobiologico/photos/microbiolog%C3%ADacl%C3%ADnicaagar-mac-conkeyproteus-mirabilis-lactosa-negativaescherichia/2828996377372606/>

## ANEXO 5: Crecimiento bacteriano de *Klebsiella pneumoniae*



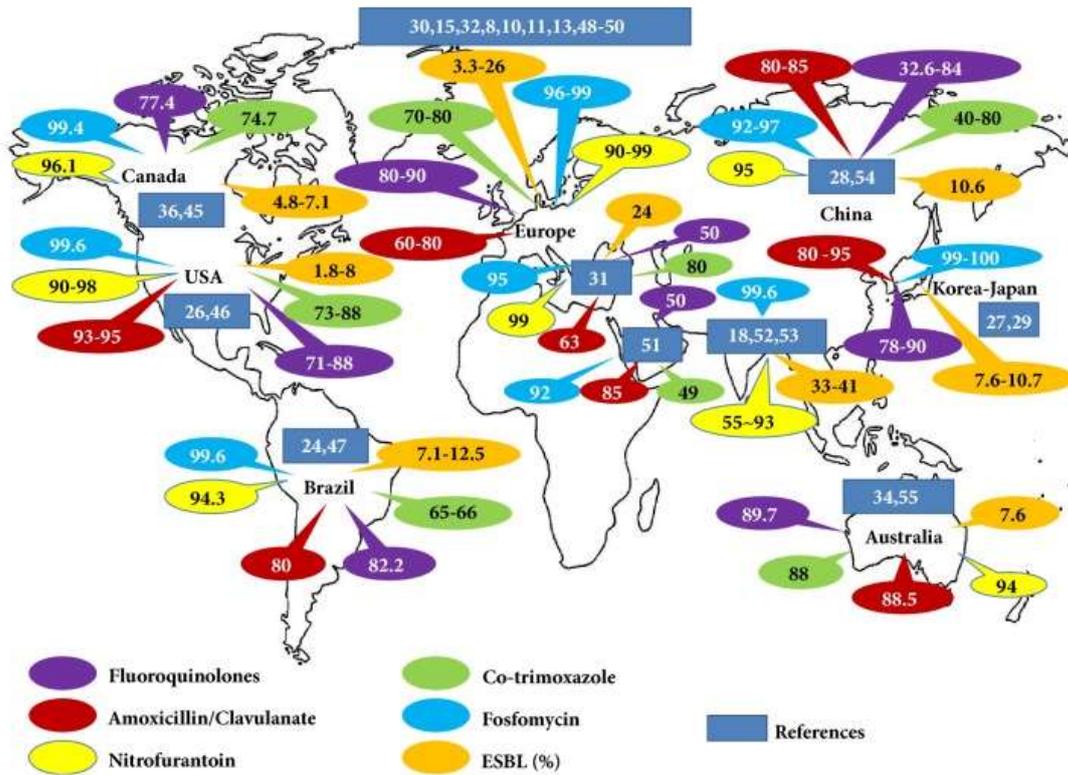
**Fuente:** Agar Mac Conkey *K. pneumoniae* (Lactosa positiva).  
<https://universe84a.com/collection/klebsiella-pneumoniae-macconkey-agar/>

## ANEXO 6. Técnica de Epsilon (E-test) y Técnica de disco-placa (Kirby-Bauer)



**Fuente:** Métodos de Antibiógrama  
<http://farmafm.blogspot.com/2014/03/que-es-un-antibiograma.html>

**ANEXO 7. Susceptibilidades mundiales de *E. coli* a los antibióticos orales en infecciones del tracto urinario adquiridas en la comunidad en la última década**



Fuente: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30356438/>