












Perfil de resistencia bacteriana en infección del tracto urinario; hospital Universitario San José, Popayán, 2017-2018

Bacterial resistance profile in urinary tract infection; hospital Universitario San José, Popayán, 2017-2018

Carlos Javier Muñoz Ramírez^{1-2*} ; Valentina López Mósquera¹ ; Laura Isabel Mera¹ ; Diana Meneses¹ ; Libia Rodríguez² ; Diego Illera¹ ; Richard Imbachi¹⁻² ; David Ballesteros¹⁻² ; Víctor Hugo Lozano¹⁻² ; Pablo SantiagoCaicedo¹⁻² 

*carlosja@unicauca.edu.co

Forma de citar: Muñoz C, López V, Meneses D, Rodríguez L, Imbachi R, Ballesteros D, *et al.* Perfil de resistencia bacteriana en infección del tracto urinario; hospital Universitario San José, Popayán, 2017-2018. Salud UIS. 2022; 54: e22055. doi: <https://doi.org/10.18273/saluduis.54.e:22055> 

Resumen

Introducción: la infección del tracto urinario es una patología frecuente. Aparece en todas las edades; principalmente en mujeres sexualmente activas. Los microorganismos comúnmente aislados son *Escherichia coli*, *Klebsiella spp*, y *Pseudomonas spp*, dependiendo de la epidemiología y factores de riesgo. El manejo depende de la severidad de la sintomatología, la ubicación de la infección en el tracto urinario y la epidemiología local; factores importantes al iniciar manejo antibiótico empírico, que se ajustará con el antibiograma. **Objetivo:** establecer el perfil de resistencia antibiótica de gérmenes implicados en ITU en adultos atendidos en el Hospital San José de Popayán, Colombia. **Metodología:** estudio retrospectivo, corte transversal, basado en urocultivos con antibiograma de pacientes atendidos en el Hospital San José entre junio de 2017 y julio de 2018. **Resultados:** el principal germen aislado fue *E. coli* (58,2 %), seguido de *K. pneumoniae* (13,2 %) y *P. aeruginosa* (4,3 %), sin diferencias entre gérmenes nosocomiales y de comunidad. *E. coli* mostró 76,9 % de resistencia para ampicilina a nivel nosocomial y 64,4 % en comunidad. La mayor resistencia de *K. pneumoniae* fue ampicilina/sulbactam. Se documentaron cepas productoras de BLEE; 80 casos de *E. coli* y 19 de *K. pneumoniae*, carbapenemasas: 2 casos *E. coli* y 9 *K. pneumoniae*. Hubo mayor resistencia en usuarios de sonda vesical (22,1 %), frente al 11,1 % no usuarios. **Conclusiones:** *E. coli* y *K. pneumoniae* son los patógenos más frecuentemente aislados, encontrando mayor resistencia a antibióticos como ampicilina sulbactam, y con menor resistencia a amikacina y nitrofurantoína, siendo estos últimos buena opción para manejo empírico inicial.

Palabras clave: Resistencia bacteriana; Antibiótico; Infección de vías urinarias; Urocultivo; Tratamiento; *Escherichia coli*; Nosocomial; Cuidados de la salud; Adquirido en comunidad; *Klebsiella pneumoniae*; *Pseudomonas aeruginosa*.

¹Universidad del Cauca. Popayán, Colombia.

²Hospital Universitario San José. Popayán, Colombia.

Abstract

Introduction: Urinary tract infection is a frequent pathology. It appears in all ages; mainly in sexually active women. The most frequently isolated microorganisms are *Escherichia coli*, *Klebsiella spp*, and *Pseudomonas spp*, depending on epidemiology and risk factors. Management depends on the severity of the symptoms, affected area, and epidemiology; Important factors for the empirical antibiotic management, which will be adjusted with the antibiogram. **Objective:** To determine the profile of antibiotic resistance of germs involved in UTI in adults treated at the Hospital San José de Popayán, Colombia. **Methodology:** Retrospective, cross-sectional study based on urine cultures with antibiograms of patients treated at Hospital San José between June 2017 and July 2018. **Results:** The main isolated germ was *E. coli* (58.2%), followed by *K. pneumoniae* (13.2%) and *P. aeruginosa* (4.3%), without differences between nosocomial and community germs. *E. coli* showed 76.9% resistance to ampicillin at the nosocomial level and 64.4% in the community. The highest resistance of *K. pneumoniae* was for ampicillin/sulbactam. ESBL producing strains were documented; 80 cases of *E. coli* and 19 of *K. pneumoniae*, carbapenemases: 2 cases for *E. coli* and 9 for *K. pneumoniae*. A greater resistance was found in bladder catheter users (22.1%), compared to 11.1% of non-users. **Conclusions:** *E. coli* and *K. pneumoniae* are the pathogens most frequently isolated, finding increased resistance to antibiotics such as ampicillin sulbactam, and less resistance to amikacin and nitrofurantoin, the latter being suitable choice for initial empiric treatment.

Keywords: Bacterial resistance; Antibiotic; Urinary tract infection; Urine culture; Treatment; *Escherichia coli*; Nosocomial; Community-acquired; Health care; *Klebsiella pneumoniae*; *Pseudomonas aeruginosa*.

Introducción

Las infecciones del tracto urinario (ITU) son la principal causa infecciosa de consulta y de sepsis en mujeres, principalmente después del inicio de su vida sexual¹. La ITU es definida como la presencia de microorganismos, generalmente bacterias, en el tracto urinario acompañada de síntomas irritativos o inflamatorios^{1,2,3}. Aunque también es frecuente en hombres mayores de 50 años, es **más habitual en mujeres**, se considera que el 50 % tendrá este padecimiento a lo largo de su vida y el 25 %, de forma recurrente después del primer episodio^{4,5}. La causa más común son las enterobacterias, principalmente la *E. coli* aislada en el 65 a 80 % de los urocultivos de estos pacientes con un perfil de resistencia que compromete cada vez más los antibióticos de amplio espectro^{5,6}. El tratamiento de las ITU está condicionado por el perfil microbiológico y de resistencia a los antibióticos, ya sea para el manejo dirigido o para propuestas de manejo empírico, lo cual puede variar en cada región. En un estudio realizado por Caicedo *et al.* en 2009 se publicó el perfil de resistencia bacteriana en urocultivos realizados en el Hospital Universitario San José de Popayán (HUSJP) donde reportaron como principal etiología en las ITU a *E. coli* con el 65,3 % y reporte de producción de betalactamasas de espectro extendido en el 11,9 % de ellas⁷. Este es el estudio más reciente publicado en la región y se desconoce la evolución actual del perfil de resistencia antimicrobiano de las bacterias causantes de ITU. El presente estudio busca caracterizar el perfil microbiológico de aislamientos de urocultivos

realizados en el HUSJP y aportar información para propuestas de guía de manejo empírico de las ITU a nivel local.

Metodología

Se llevó a cabo un estudio descriptivo, retrospectivo, de corte transversal, basado en aislamientos microbiológicos de urocultivos con identificación y perfil de resistencia automatizado en el Hospital Universitario San José de Popayán. Se incluyeron muestras obtenidas de pacientes de ambos géneros, mayores de 18 años, provenientes de los servicios de urgencias, UCI, UCINT y hospitalización. Las muestras de orina fueron obtenidas mediante cateterismo vesical y posteriormente enviadas al laboratorio en frascos estériles, se cultivó 1 µl de cada una en agar CromoID, incubadas a 37 °C durante 24 a 48 horas. La identificación del germen se realizó por medio de pruebas bioquímicas de manera automatizada. En todas las muestras se estudió la susceptibilidad antibiótica para ampicilina, ampicilina/sulbactam, piperacilina/tazobactam, cefalotina, cefazolina, cefuroxima, ceftazidima, ceftriaxona, cefotaxima, cefepima, aztreonam, ertapenem, imipenem, meropenem, amikacina, gentamicina, ciprofloxacina, trimetoprima/sulfametoxazol, fosfomicina, nitrofurantoina, por técnica automatizada con equipo Vitek 2.

Se incluyeron todos los pacientes con urocultivo positivo para ITU que ingresaron al hospital entre junio de 2017 y junio de 2018, con síntomas de irritación urinaria. Se excluyeron los urocultivos en los que se aislaron más de

2 microorganismos reportados como contaminación de la muestra de orina. También se descartaron las muestras de pacientes con bacteriuria asintomática.

Se definió como ITU relacionada a la atención en salud, aquellos pacientes con sintomatología urinaria que inicia 48 horas después del ingreso al hospital y aquellos pacientes con instrumentación de la vía urinaria⁸. Se revisaron las historias clínicas de todos los pacientes con urocultivo positivo, y se determinó el tiempo de inicio de la sintomatología respecto a su ingreso y se consultaron los datos de importancia epidemiológica.

Después de aplicar los criterios de inclusión y exclusión se analizaron las historias clínicas de donde se obtuvieron factores sociodemográficos, comorbilidades, tipificación del germen, antibiograma y perfil de resistencia. Los datos recogidos se tabularon en Microsoft Excel y el análisis estadístico de la información se realizó en el paquete estadístico de STATA.

Resultados

Se revisaron 879 urocultivos con sus respectivos antibiogramas de todos los pacientes con diagnóstico ITU, tras aplicar los criterios de exclusión, se exceptuaron 106, para un total 773 pacientes, agrupados por género, grupos de edad y régimen de salud. Las

características sociodemográficas se presentan en la **Tabla 1**.

Del total de la población del estudio el 31,3 % (n = 242) fueron pacientes sin comorbilidades, el 17,4 % (n = 135) padecía diabetes mellitus, el 4,5 % (n = 35) enfermedad renal crónica, el 6 % (n = 47) inmunosupresión, el 14,2 % (n = 110) eran usuarios de sonda vesical, un 8,3 % (n = 64) presentaban patología obstructiva, de estas el 5,7 % (n = 48) urolitiasis y el 2,5 % (n = 20) hiperplasia prostática. Como condiciones inmunosupresoras se identificaron infección por VIH (13), cáncer con quimioterapia (7), usuarios de corticosteroides (24), linfomas y leucemias (2).

En cuanto a la etiología de la ITU (**Tabla 2**); el 92,6 % (n = 716) de los gérmenes aislados fueron bacterias gram negativas, un 6,7 % (n = 53) gram positivas y en solo un 0,7 % (n = 5) se identificaron hongos. El microorganismo aislado con mayor frecuencia fue *E. coli*, seguido por *K. pneumoniae* y *P. aeruginosa*. En nuestro estudio, *E. coli* se describe como la causa más común tanto de ITU adquiridas en la comunidad y asociadas a la atención en salud (Ver **Tabla 3**). Es llamativo que *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa*, *E. faecalis* y *P. mirabilis* se encuentran, después de *E. coli*, como las 5 principales causas de ITU comunitaria e IAAS, y conservan el mismo orden en frecuencia.

Tabla 1. Variables sociodemográficas

Variable	n (%)	Mujeres (%)	Hombres (%)	IC	P
Pacientes IVU	773 (100)	489 (63,3)	284 (36,7)	NA	NA
Grupos de edad					
18 – 40 años	193 (25,0)	165 (85,5)	28 (14,5)	NA	NA
40 – 60 años	145 (18,8)	109 (75,1)	36 (24,9)	NA	NA
> 60 años	435 (56,2)	215 (49,4)	220 (50,5)	NA	NA
Seguridad Social					
Subsidiado	385 (49,8)	236 (48,2)	149 (52,4)	0,8 – 1,5	0.26
Contributivo	388 (50,2)	253 (51,8)	135 (47,5)	0,8 – 2,1	0.24
Comorbilidades					
Ninguna	242 (31,3)	171 (70,6)	71 (29,4)	1,16 – 2,23	0.004
DM	135 (17,4)	97 (71,8)	38 (28,2)	1,0 – 2,4	0.23
ERC	35 (4,5)	17 (48,5)	18 (51,5)	0,26 – 1,05	0.065
Inmunosupresión	47 (6)	9 (19,1)	38 (80,2)	1,22 – 5,40	0.012
Usuario de SV	110 (14,2)	95 (86,3)	15 (13,7)	0,03 – 0,11	0.000
Urolitiasis	44 (5,7)	40 (90,9)	4 (9,1)	2,20 – 17,61	0.001
HPB ó CaP	20 (2,5)	NA	20 (100)	NA	NA

Abreviaturas: IVU: Infección de vías urinarias; DM: Diabetes Mellitus; ERC: Enfermedad Renal Crónica; SV: Sonda vesical; HPB: Hipertrofia prostática benigna; CaP: Cáncer de próstata.

Tabla 2. Microorganismos aislados.

Microorganismos aislados	Frecuencia	Porcentaje
<i>Escherichia coli</i>	450	58,21 %
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	102	13,2 %
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	35	4,53 %
<i>Enterococcus faecalis</i>	31	4 %
<i>Proteus mirabilis</i>	29	3,75 %
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	23	2,98 %
<i>Klebsiella oxitoca</i>	19	2,46
<i>Enterobacter cloacae</i>	12	1,55 %
<i>Morganella morgani</i>	10	1,29 %
<i>Citrobacter freundii</i>	10	1,29 %
<i>Serratia marcescens</i>	7	0,91 %
<i>Candida spp</i>	5	0,65 %
<i>Salmonella</i>	2	0,26 %
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	0,13 %
Otros	37	2,19 %
Total	773	100

Tabla 3. Principales bacterias aisladas en infección de vías urinarias de origen nosocomial y de la comunidad.

Germen	Nosocomial		Comunidad		Total
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	
<i>E. coli</i>	49	47,5	401	74,5	450
<i>K. pneumoniae</i>	29	28,1	73	13,5	102
<i>P. aeruginosa</i>	15	14,5	20	3,7	35
<i>E. fecalis</i>	13	12,6	18	3,30	31
<i>P. mirabilis</i>	3	2,9	26	4,8	29

En la **Tabla 4** se pueden observar las tres principales bacterias aisladas en la población de estudio con su respectivo perfil de resistencia, teniendo en cuenta su distribución de acuerdo con el origen de la infección. Respecto a las cepas productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), se documentaron 70 casos de *E. coli* y 11 casos para *K. pneumoniae* provenientes de la comunidad, mientras que el ITU de origen nosocomial mostró cepas productoras de BLEE en 10 y 8 casos para *E. coli* y *K. pneumoniae* respectivamente. Las cepas productoras de carbapenemasas de origen en la comunidad mostró un caso para *E. coli* y 7 casos para *K. pneumoniae*, en contraste con dos casos para

K. pneumoniae y un caso para *E. coli* en urocultivos positivos durante la estancia hospitalaria.

Se encontró mayor resistencia bacteriana en los usuarios de sonda vesical; 22,1 % frente a un 11,1 % de los no usuarios, con una diferencia significativa ($P=0,001$). Los usuarios de cateterismo vesical tienen 2,3 veces más riesgo de tener resistencia bacteriana que quienes no lo usan, $OR=2,3$ IC 95 % [1,4 – 3,7]. No se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la resistencia bacteriana y las variables edad, género, tipo de germen y otras comorbilidades.

Tabla 4. Perfil de resistencia de las bacterias aisladas con más frecuencia; comparación entre IVU de origen nosocomial y de la comunidad.

ANTIBIÓTICO	<i>E. coli</i> (n = 450)		<i>K. pneumoniae</i> (n = 102)		<i>P. aeruginosa</i> (n = 35)	
	Nosocomial (%)	Comunidad (%)	Nosocomial (%)	Comunidad (%)	Nosocomial (%)	Comunidad (%)
Ampicilina	76,9	64,4	--	--	--	--
Ampicilina/Sulbactam	66,6	55	73,4	55,6	--	--
Trimetoprim/Sulfametoxazol	51,3	51,9	73,3	44,2	--	--
Ciprofloxacina	28,2	38,4	33,3	31,5	27,3	16,1
Ceftriaxona	28,2	17,2	73,3	44,4	--	--
Cefepima	28,2	23,4	73,3	44,4	--	--
Gentamicina	25,6	23,4	46,6	22,2	27,3	25,8
Nitrofurantoína	7,7	6,6	46,7	51,9	--	--
Meropenem	2,6	0,2	26,7	15,1	27,3	15,4
Amikacina	2,6	0,2	0	3,7	27,3	12,9
Piperacilina/Tazobactam	20	13,3	--	100	25	30,8

Discusión

La infección del tracto urinario es una patología frecuente en el ámbito hospitalario que lleva a altos índices de prescripción antibiótica, y por ende se ha visto un aumento en el perfil de resistencia por el uso no controlado de antibióticos disponibles; la población mayormente afectada son los adultos mayores de 60 años³ datos corroborados en nuestro estudio, al igual que mayor frecuencia de aparición en el sexo femenino⁷. Entre los factores de riesgo para ITU se encuentra la diabetes, reportada en nuestro estudio con una frecuencia de 17,4%, datos similares con el estudio de González *et al.*⁹ quienes, en una población de 300 diabéticos, encontraron que el 17% padecían infección de vías urinarias. En este mismo estudio se demostró que el paciente diabético tiene 4 veces más posibilidades de presentar una ITU, en comparación con un paciente sin comorbilidades (10); sin embargo, en nuestro estudio no se demostró esta asociación OR= 1,05 IC 95% [0,06–1,83]. El uso de sonda vesical continúa siendo una de las causas más frecuentes de infección de vías urinarias a nivel nosocomial¹⁰, lo que coincide con nuestros datos, donde se encontró que los usuarios de sonda vesical tienen 2,3 veces más riesgo de tener resistencia bacteriana que quienes no lo son, OR= 2,3 IC 95% [1,4–3,7], p=0,001.

E. coli sigue siendo el patógeno más frecuente implicado en ITU^{1,8,11,12}. Según un estudio realizado por Gallardo *et al.*¹³, en México *E. coli* fue el germen aislado con más frecuencia. Con un porcentaje de 93,75% superó nuestros resultados (58,2%). En su informe⁸ se reportó un 82,86% de resistencia a trimetoprim/sulfametoxazo,

a la ampicilina en el 83,81%, y a la ciprofloxacina en un 56,19%, que, comparado con nuestro perfil de resistencia, es mayor. La guía de práctica clínica sobre diagnóstico y tratamiento de infección de vías urinarias de Colombia 2015, informa resistencia a la ampicilina en un 65%, ampicilina/sulbactam en un 29%, trimetoprim/sulfametoxazol en un 50,8% y cefalosporinas de primera generación en un 35%. Estos datos fueron superados en el perfil de resistencia del Hospital Universitario de Popayán para el periodo 2017 a 2018, además reportaron sensibilidad para carbapenémicos entre el 99 y el 100% de los casos de ITU de comunidad¹⁴, datos que pudimos corroborar en nuestro estudio donde se encontró una resistencia de *E. coli* del 0,2% a los carbapenémicos. En Medellín, Orrego *et al.*, determinaron la prevalencia de ITU en una institución, donde la mayor frecuencia de resistencia para *E. coli* fue para ampicilina (61%), trimetoprim sulfametoxazol (48%) y ciprofloxacina (42%)⁸, estos datos son similares a los encontrados en nuestro reporte. En el año 2008, se realizó un estudio descriptivo que determinó la etiología y resistencia a los fármacos empleados en ITU en el Hospital Universitario San José¹⁵. Diez años después, se encontró que la resistencia de *E. coli* a la ampicilina disminuyó de un 72,1% a 65,7%, con un leve aumento a resistencia para Trimetoprim/Sulfametoxazol 48,3% vs 51,9, un aumento considerable para Ampicilina/sulbactam 33,9% vs. 55%, gentamicina 19,8% vs. 23,4 y ciprofloxacina que pasó del 18,2% al 38,4%.

Klebsiella pneumoniae es el segundo agente causal más frecuente en la infección de vías urinarias¹⁶, estos datos son similares a los registrados en la guía de práctica

sobre diagnóstico y tratamiento de infección de vías urinarias de Colombia del año 2015¹⁴, y a lo reportado en los estudios de Caicedo *et al.*¹⁵ y Palou *et al.*¹⁷. Sin embargo, nuestro estudio supera estas cifras, puesto que encontramos una frecuencia entre el 12,7% y el 20,45%, datos que coinciden con los registrados por González *et al.*⁹. El perfil de resistencia para este microorganismo es mucho mayor, lo que aumenta la morbimortalidad. Arguez *et al.* describen una resistencia de 94,5% para ampicilina, 45,4% para trimetoprim sulfametoxazol, 54,5% para ceftriaxona y 27,2% para ciprofloxacina¹⁸, datos que concuerdan con los registrados en nuestro estudio respecto al trimetoprim/sulfametoxazol; sin embargo, para ciprofloxacina y ceftriaxona fue mayor. La resistencia para Ampicilina/Sulbactam fue de 55,6%, este porcentaje es similar a los registrados en la guía colombiana del 2015¹⁴; para piperacilina/tazobactam la resistencia fue mucho menor comparada con nuestro estudio. La sensibilidad para amikacina, gentamicina y ciprofloxacina fue similar en ambos estudios¹⁹. Quiñones reportó una resistencia entre el 48 y 52% para cefalosporinas, 43% para Gentamicina, 21% para Amikacina, 26% para ciprofloxacina y 49% para trimetoprim sulfametoxazol²⁰. Estos datos difieren de los registrados en nuestro estudio, en donde la resistencia fue mucho mayor, sin embargo, coincide con los reportados por Cabrera *et al.*, que describieron altos valores de resistencia de *K. pneumoniae* para ceftazidima, trimetoprim sulfametoxazol y ácido nalidíxico, con una resistencia a cefalosporinas de tercera generación de 41,9% y una sensibilidad a amikacina del 71%²¹.

En el caso de *Pseudomonas aeruginosa*, en el informe anual de la Red Europea de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos publicada en 2018, se reportó una resistencia del 18,3%²²; en este artículo, la resistencia a este antibiótico es mucho más alta a la referida en Europa,

con un 30,8%. Con respecto a los carbapenémicos y los aminoglucósidos, la resistencia encontrada en el estudio europeo coincide con nuestros hallazgos, con un 17,4% (carbapenémicos) y 13,2% (aminoglucósidos) del ECDC, contra un 15,4% y 12,9% respectivamente. Sin embargo, si vemos la resistencia reportada en infecciones asociadas al cuidado de la salud, nuestro reporte es mucho mayor, con cifras que llegan casi al 30% en ambos grupos antibióticos. En un estudio realizado en Colombia por Alviz-Amador *et al.*²³, se demostró una resistencia para gentamicina del 39,5%, ciprofloxacino del 32,5% y amikacina del 20,9%. En nuestro estudio se encontraron datos similares, con una resistencia del 27,3% para los tres antibióticos previamente mencionados en infecciones asociadas al cuidado de la salud y en cuanto a las provenientes de la comunidad, un 25,8% para gentamicina, 16,1% para ciprofloxacina, y 12,9% para amikacina. Al comparar nuestros resultados con los del estudio local realizado en 2008¹⁶ se encontró un aumento de la resistencia bacteriana a la mayoría de los antibióticos estudiados, por ejemplo, gentamicina pasó de un 10% (2008) a un 25,8% (2018), al igual que meropenem que aumentó del 10% (2008) a un 15,4% (2018), y piperacilina tazobactam que pasó de un 0% de a un 30,8% de resistencia.

En la **Figura 1** se observa una comparación de la resistencia antibiótica realizada entre este trabajo y el estudio de Caicedo *et al.*¹⁶, en donde podemos evidenciar un aumento importante de la resistencia bacteria en casi todos los antibióticos analizados. Cabe destacar que el estudio realizado hace más de 10 años utilizó una menor población que la nuestra y no discriminó el origen de la infección (asociada al cuidado de la salud o procedente de la comunidad), lo que puede dar cabida a diferencias y sesgos a la hora de comparar estos trabajos.

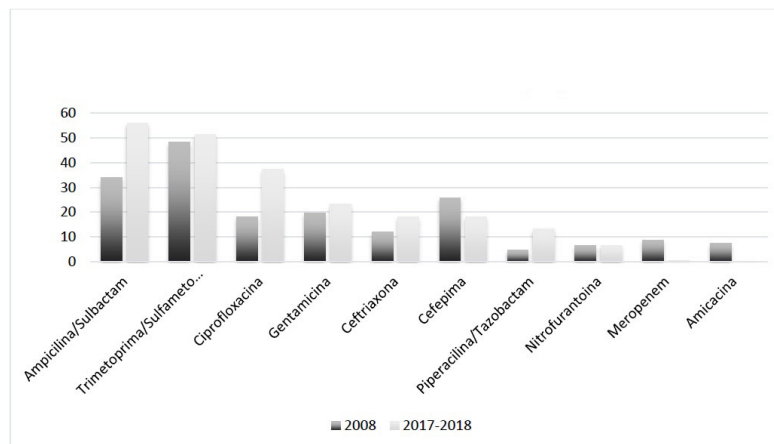


Figura 1. Resistencia antibiótica *E. coli* 2008 vs. 2017-2018 en el HUSJ de Popayán

Conclusiones

La infección del tracto urinario es una enfermedad frecuente en la consulta de urgencias, afecta principalmente a mujeres en edad reproductiva sin comorbilidades asociadas. *E. coli* y *K. pneumoniae* son los patógenos aislados de mayor prevalencia, tanto en casos de infección de vías urinarias adquirida en la comunidad como las nosocomiales. Conocer el perfil de resistencia de estos gérmenes es fundamental al momento de iniciar un tratamiento empírico y así reducir las tasas de fallo terapéutico; *E. coli* y *K. pneumoniae* presentan un elevado porcentaje de resistencia para ampicilina, trimetoprim sulfametoxazol y Ampicilina Sulbactam, por lo cual no estarían indicados en el manejo empírico inicial. Se encontró una alta sensibilidad a amikacina y nitrofurantoína, medicamentos con un alto margen de seguridad, sin embargo, en el caso de aminoglucósidos, se debe tener consideración debido a su riesgo asociado con daño renal. Se debe tener en cuenta que el uso de sonda vesical aumenta 2,3 veces más el riesgo, comparado con aquellos que no lo usan. Las bacterias BLEE positivo fueron, el mecanismo de resistencia predominante, lo que reduce las opciones terapéuticas en estos pacientes.

Conflicto de intereses

Autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

Referencias

1. Kumar S, Dave A, Wolf B, Lerma EV. Urinary tract infections. *Disease a Month*. 2015; 61(2): 45-59. doi: [10.1016/j.disamonth.2014.12.002](https://doi.org/10.1016/j.disamonth.2014.12.002)
2. Gupta K, Grigoryan L, Trautner B. Urinary tract infection. *Ann Intern Med*. 2017; 167(7): 49-64. doi: [10.7326/AITC201710030](https://doi.org/10.7326/AITC201710030)
3. Johnson JR, Russo TA. Acute pyelonephritis in adults. *N Engl J Med*. 2018; 378(1): 48-59. doi: [10.1056/NEJMcip1702758](https://doi.org/10.1056/NEJMcip1702758)
4. Fariña N, Sanabria R, Laspina F, Samudio M, Figueredo L, Miño de Kaspar H. Actividad in vitro de fluoroquinolonas en bacilos gramnegativos aislados de urocultivos de pacientes ambulatorios. *Mem Inst Investig Cienc Salud*. 2007; 5(1).
5. Murillo-Rojas OA, Leal-Castro AL, Eslava-Schmalbach JH. Uso de antibióticos en infección de vías urinarias en una unidad de primer nivel de atención en salud, Colombia. *Rev Salud Pública*. 2006; 8(2): 170-181.
6. Bouza E, San Juan R, Muñoz P, Voss A, Kluytmans J; Co-operative Group of the European Study Group on Nosocomial Infections. A European perspective on nosocomial urinary tract infections II. Report on incidence, clinical characteristics and outcome (ESGNI-004 study). *European Study Group on Nosocomial Infection. Clin Microbiol Infect*. 2001; 7(10): 532-542. doi: [10.1046/j.1198-743x.2001.00324.x](https://doi.org/10.1046/j.1198-743x.2001.00324.x)
7. Amariles P, Pemberthy López C, Gutiérrez Restrepo J, Arango Salazar N, Monsalve M, Giraldo Alzate, et al. Aspectos clínicos y farmacoterapéuticos de la infección del tracto urinario. Revisión estructurada. *CES Medicina*. 2011; 25(2): 135-152.
8. Orrego-Marin CP, Henao-Mejia CP, Cardona-Arias JA. Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana. *Acta Med Colomb*. 2014; 39(4): 352-358.
9. González A, Dávila R, Acevedo O, Ramírez ME, Gilbaja S, Valencia C. Infección de las vías urinarias: prevalencia, sensibilidad antimicrobiana y factores de riesgo asociados en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *Rev Cub Endocrinol*. 2014; 25(2): 57-65.
10. Pigrau C. Infecciones del tracto urinario nosocomiales. *Enf Infecciosas Microbio Clínica*. 2013; 31(9): 614-624. doi: [10.1016/j.eimc.2012.11.015](https://doi.org/10.1016/j.eimc.2012.11.015)
11. Alvarez J, Iregui J, Diaz D, Cardenas A, Chavarriaga J, Godoy M. Clinical Practice Guideline for Urinary Tract Infection in Adults. *Urol Colomb*. 2018; 27: 126-131. doi: [10.1055/s-0038-1660528](https://doi.org/10.1055/s-0038-1660528)
12. Paz-Zarza VM, Mangwani-Mordani S, Martínez-Maldonado A, Álvarez-Hernández D, Solano-Gálvez SG, Vázquez-López R. *Pseudomonas aeruginosa*: patogenicidad y resistencia antimicrobiana en la infección urinaria. *Rev Chile Infectol*. 2019; 36(2): 180-189. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182019000200180>
13. Alós JI. Epidemiología y etiología de la infección urinaria comunitaria. Sensibilidad antimicrobiana de los principales patógenos y significado clínico de la resistencia. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2005; 23(1): 3-8.
14. Gallardo MG, Magaña AM, Andrade HJ, Jiménez MJ, Sánchez K, Fragoso LE. Antimicrobial resistance among them employed in urinary tract infections in primary care patients from a Familiar Medicine Unit form the IMSS. *Enf Infec Microbiol*. 2008; 28(1): 13-18.
15. Cortés JA, Perdomo D, Morales R, Álvarez CA, Cuervo SI, Leal AL, et al. Guía de práctica clínica sobre diagnóstico y tratamiento de infección de vías urinarias no complicada en mujeres adquirida en la comunidad. *Rev Fac Med*. 2015; 63(4): 565-581. doi: [10.15446/revfacmed.v63.n4.44185](https://doi.org/10.15446/revfacmed.v63.n4.44185)

16. Caicedo P, Martínez T, Meneses E, Joaquín W, Imbachí R, Mahe D, et al. Etiología y resistencia bacteriana en infección de vías urinarias en el hospital universitario San José de Popayán, Colombia entre enero y diciembre de 2008. *Rev Urol Colombiana*. 2009; 18(3): 45-52.
17. Palou J, Pigrau C, Molina I, Ledesma JM, Angulo J; Grupo Colaborador Español del Estudio ARESC. Etiología y sensibilidad de los uropatógenos identificados en infecciones urinarias bajas no complicadas de la mujer (Estudio ARESC): implicaciones en la terapia empírica. *Med Clin Barc*. 2011; 136(1): 1-7. doi: [10.1016/j.medcli.2010.02.042](https://doi.org/10.1016/j.medcli.2010.02.042)
18. Argüez de Paz A. *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli* productoras de betalactamasas en pacientes con infección del tracto urinario. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias*. 2015; 14(4).
19. Quiñones D, Carmona Y, Zayas A, Abreu M, Salazar D, García S, et al. Resistencia antimicrobiana en aislamientos clínicos de *Klebsiella* spp. y producción de *Betalactamasas* de espectro extendido en hospitales de Cuba. *Rev Cubana Med Trop*. 2014; 66(3): 386-399.
20. Scholes D, Hooton TM, Roberts PL, Gupta K, Stapleton AE, Stamm WE. Risk factors associated with acute pyelonephritis in healthy women. *Ann Intern Med*. 2005; 142(1): 20-27. doi: [10.7326/0003-4819-142-1-200501040-00008](https://doi.org/10.7326/0003-4819-142-1-200501040-00008)
21. Cabrera L, Díaz Rigau L, Díaz Oliva S, Carrasco Miraya A, Ortiz García G. Multirresistencia de *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* provenientes de pacientes con infección del tracto urinario adquirida en la comunidad. *Rev Cubana Med Gen Integr*. 2019; 35(1).
22. European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance of antimicrobial resistance in Europe – Annual report of the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net) 2017. Stockholm: ECDC; 2018. Disponible en : <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/surveillance-antimicrobial-resistance-Europe-2018.pdf>
23. Alviz-Amador A, Gamero-Tafur K, Caraballo-Marimón R, Gamero-Tafur J. Prevalencia de infección del tracto urinario, uropatógenos y perfil de susceptibilidad en un hospital de Cartagena, Colombia. 2016. *Rev Fac Med*. 2018; 66(3): 313-317.