

Artículo original

# SUSCEPTIBILIDAD MICROBIOLÓGICA DE LOS UROPATÓGENOS AISLADOS EN LA COMUNIDAD EN COLOMBIA PERIODO 2009-2013

Santiago Sánchez Pardo<sup>1</sup>, Patricia Reyes Pabón<sup>2</sup>, Diana Bermudez<sup>3</sup>

1. Médico, Fundación Universitaria Sanitas

2. Jefe servicio Infectología, Clínica Universitaria Colombia. Especialista en Medicina Interna e infectología.

3. Enfermera jefe, especialista en epidemiología.

## RESUMEN

**Introducción:** la infección de vías urinarias es la infección bacteriana más común en el contexto ambulatorio. La mayoría son causadas por las enterobacterias en especial *Escherichia coli* con aproximadamente 86-90% de los aislamientos. La resistencia antimicrobiana de los uropatógenos ha aumentado en los últimos años. **Objetivo:** describir los agentes infecciosos más frecuentes causantes de infección de vías urinarias en pacientes ambulatorios, caracterizando sus perfiles de susceptibilidad y porcentajes de resistencia. **Metodología:** se revisaron los aislamientos de urocultivos de pacientes en centros de atención primaria de todo el país de la Organización Sanitas Internacional durante los años 2009-2013. **Resultados:** se revisaron un total de 33819 urocultivos. *E. coli* se presentó como el primer agente infeccioso con (73,6%), presenta un porcentaje bajo de expresión de Beta lactamasas de espectro extendido. *Klebsiella Pneumoniae* se aisló en (6,5%), con porcentajes de resistencia a fluroquinolonas del 8,94%, y trimetropim-sulfametoxasol 18,36% con producción de BLEE en 11,58%. *P. Mirabilis* se presentó en (6,06%) de los aislamientos, y por último se presentaron *P. Aeruginosa* en (1,2%) con resistencia a ciprofloxacina del 15,1% y a meropenem del 4,6%. **Conclusiones:** *E. coli* sigue siendo el primer agente infeccioso causante de infección urinaria. La alta tasa de resistencia a ciprofloxacina y trimetropim-sulfametoxasol limita el uso empírico de estos agentes, quedando como alternativas terapéuticas el Cefuroxime, nitrofurantoina y fosfomicina. La tasa de resistencia a quinolonas y trimetropim-sulfametoxasol ha aumentado a lo largo de los años según los presentes resultados limitando el uso empírico de estos antimicrobianos en IVU. **Palabras Clave:** Infectología, Sistema Urinario, Servicio Ambulatorio en Hospital, Enterobacteriaceae, Antibacterianos.

Recibido: 27 de junio de 2014

Aceptado: 15 de abril de 2015

Dirección de correspondencia: sasanchez21@hotmail.com

## MICROBIOLOGICAL SUSCEPTIBILITY OF COMMUNITY ISOLATED UROPATHOGENS IN COLOMBIA FROM 2009-2013

### ABSTRACT

**Introduction:** Urinary tract infection is the most frequent bacterial infection in the outpatient environment. Most of these infections are caused by enterobacteria, particularly *Escherichia coli* with approximately 86-90% of the isolates. Antimicrobial uropathogens resistance has grown in the last few years. **Objective:** To describe the most frequent infectious agents causing urinary tract infection in outpatients, and to characterize their susceptibility profiles and rates of resistance. **Methodology:** The isolates of urocultures of primary care patients at the Organización Sanitas Internacional all over the country were reviewed from 2009 – 2013. **Results:** A total of 33,819 urocultures were analyzed. *E. coli* was identified as the primary infectious agent (73.6%), presenting a low extended-spectrum beta-lactamase expression percentage. *Klebsiella Pneumoniae* was isolated in 6.5% of the cases, with 8.94% fluoroquinolone resistance, and trimetropim-sulfamethoxazol 18.36%; ESBL production accounted for 11.58%. *P. Mirabilis* was present in 6.06% of the isolates, and finally *P. Aeruginosa* was present in 1.2% with 15.1% ciprofloxacin resistance and 4.6% meropenem resistance. **Conclusions:** *E. coli* is still the major causative agent in urinary tract infections. The high rate of ciprofloxacin and trimetropim-sulfamethoxazol resistance limits the empirical use of these agents so the remaining therapeutic options are Cefuroxime, nitrofurantoin, and fosfomycin. According to these results, the rate of resistance to quinolones and trimetropim-sulfamethoxazol has raised throughout the years, limiting the empirical use of these antimicrobials for UTIs.

**Keywords:** Infectology, Urinary System, Outpatient Care, Enterobacteriaceae, Antibacterial agents.

### INTRODUCCIÓN

La infección de vías urinarias es la infección bacteriana más común en el contexto ambulatorio. Para Estados Unidos representa aproximadamente 8.6 millones de visitas hospitalarias anuales (1,2).

Es la infección más frecuente en mujeres con una incidencia anual del 12% en mujeres adultas (3), con una estimación de recurrencia del 25% después de 6 meses posteriores al primer episodio (3-5).

La mayoría de las infecciones son categorizadas como no complicadas que en la mayoría de los casos son causadas por las enterobacterias en especial *Escherichia coli* en aproximadamente 86-90% de los aislamientos (1-4).

La resistencia antimicrobiana de los uropatógenos ha aumentado en los últimos años con porcentajes cercanos al 20% para trimetoprim/sulfametoxazol y cefalosporinas, 50% para amoxicilina, ampicilina y casi 35% para quinolonas (6).

La presencia de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) fue inicialmente descrita en aislamientos de *Klebsiella pneumoniae* y *E. coli* de origen nosocomial; sin embargo, se han observado aislamientos comunitarios con estos patrones de resistencia según estudio reciente del grupo para el control de la Resistencia Bacteriana (GREBO) en Colombia y otro estudio publicado en 2012 sobre aislamientos de *E. Coli* en Valledupar con expresión de la Betalactamasa tipo CTX-M (7,8).

Los plásmidos que determinan las BLEE contienen, con frecuencia, otros genes de resistencia para distintos antibióticos, lo que determina la resistencia a estos en estas cepas y lo que deja las opciones de tratamiento limitadas (9).

Además de la resistencia antes mencionada se ha descrito resistencia a otros antibióticos como la fosfomicina con un promedio del 3% según estudios europeos (9,10).

Todo lo anterior genera en el contexto ambulatorio la prescripción de antibióticos de forma empírica lo que

ha llevado al aumento de la resistencia antimicrobiana de los uropatógenos a nivel mundial y a niveles mayores de daño colateral (11).

El conocimiento de las principales etiologías y perfiles de susceptibilidad de los uropatógenos es importante ya que con esto podemos determinar la mejor opción de tratamiento y prevenir la emergencia de cepas multiresistentes (12).

En Colombia hay poca información relacionada con los perfiles de susceptibilidad de los uropatógenos de pacientes ambulatorios, por lo que no hay datos que nos permitan tomar decisiones acerca de la terapia antimicrobiana de la infección urinaria en el contexto del paciente no hospitalizado.

El objetivo del presente estudio es describir los agentes infecciosos más frecuentes causantes de infección de vías urinarias en el contexto de pacientes ambulatorios, caracterizando sus perfiles de susceptibilidad microbiológica y porcentajes de resistencia durante el periodo 2009-2013.

## METODOLOGÍA

Estudio descriptivo, retrospectivo en el cual se revisaron los urocultivos positivos de los pacientes de los centros de atención de consulta externa de todo el país de la Organización Sanitas Internacional durante los años 2009-2013.

Se analizaron los patrones de susceptibilidad microbiológica utilizando los puntos de corte para sensibilidad o resistencia a los diferentes antibióticos a los cuales se les realiza test de susceptibilidad.

Los resultados se procesaron en EXCEL y se presentaron en forma de tablas o gráficas considerando las variables: microorganismos aislados y sus frecuencias, antibiótico examinado y la frecuencia de resultados de sensibilidad y resistencia para cada microorganismo hallado, considerando únicamente los 6 más frecuentes agrupando a los gérmenes del grupo SPICE como un solo agente.

## Consideraciones éticas

Este es un estudio retrospectivo que utilizó datos de los urocultivos de los pacientes de consulta externa de todos los centros de atención primaria de la Organización Sanitas

Internacional; por lo tanto se considera “sin riesgo” de acuerdo con la clasificación establecida en la resolución 8430 del Ministerio de Salud de 1993, teniendo en cuenta que no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada de variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos participantes. El estudio se condujo de acuerdo con los principios declarados en la XVIII Asamblea Médica Mundial (Helsinki, 1964).

## RESULTADOS

Se revisaron un total de 33819 urocultivos con un promedio de 6763 por año.

Se utilizó el software WHONET 5.6 el cual es aplicado por la Clínica Universitaria Colombia para recopilar los datos del laboratorio clínico. Se tomaron en cuenta únicamente los 6 primeros patógenos aislados y se determinó su perfil de susceptibilidad microbiológica de acuerdo a la sensibilidad o resistencia a los diferentes antibióticos para los cuales se hace test de susceptibilidad teniendo en cuenta la variabilidad año a año.

De acuerdo a los resultados obtenidos los patógenos más importantes causantes de infección urinaria fueron el grupo de las enterobacterias (*Enterobacteriace*) ocupando el primer lugar *Escherichia coli* con un promedio de (73,6%) acorde a los descrito en otros estudios locales como los realizados en las ciudades de Pereira, Bogotá y Cartagena, en donde se encuentra a este patógeno como el primer agente causal de infección urinaria en pacientes que asisten al primer nivel de atención (13-16) y concordando con lo descrito en la literatura internacional (3, 17). Las frecuencias de los aislamientos se presentan en la tabla 1.

Las frecuencias de resistencia a los antibióticos para cada agente infeccioso se presentan en las tablas 2 a la 5 las cuales muestran como varía la susceptibilidad antimicrobiana.

Para *E. Coli* es importante la elevada resistencia a la ampicilina la cual se encuentra con valor promedio de 54,8% (Tabla 2) lo que deja a este antibiótico desvirtuado para su uso empírico tomando especial importancia en la población de mujeres gestantes en donde se llega a administrar hasta en el 85% (18, 19).

TABLA 1. VARIABILIDAD POR AÑOS DE LOS UROPATÓGENOS EN ORDEN DE FRECUENCIA				
AÑO	MICROORGANISMOS	n	%	TOTAL POR AÑO
2009	Escherichia coli	7474	71,84466019	10403
	Proteus mirabilis	689	6,623089493	
	Klebsiella pneumoniae	646	6,209747188	
	Pseudomonas aeruginosa	147	1,413053927	
	Grupo SPICE	447	4,296837451	
	OTROS	1000	9,612611747	
	TOTAL		100%	
2010	Escherichia coli	6867	73,40459647	9355
	Proteus mirabilis	624	6,670229824	
	Klebsiella pneumoniae	562	6,00748263	
	Pseudomonas aeruginosa	129	1,378941742	
	Grupo SPICE	301	3,217530732	
	OTROS	872	9,3212186	
	TOTAL		100%	
2011	Escherichia coli	7895	77,19761416	10227
	Klebsiella pneumoniae	687	6,717512467	
	Proteus mirabilis	568	5,553925882	
	Pseudomonas aeruginosa	140	1,368925394	
	Grupo SPICE	328	3,207196636	
	OTROS	609	5,954825462	
	TOTAL		100%	
2012	Escherichia coli	1277	73,9432542	1727
	Klebsiella pneumoniae	118	6,832657788	
	Proteus mirabilis	103	5,964099595	
	Pseudomonas aeruginosa	22	1,27388535	
	Staphylococcus epidermidis	17	0,984365953	
	Grupo SPICE	63	3,647944412	
	Otros	127	7,353792704	
	TOTAL		100%	
2013	Escherichia coli	1521	72,18794495	2107
	Klebsiella pneumoniae	149	7,071665876	
	Proteus mirabilis	120	5,695301376	
	Enterococcus faecalis	64	3,037494067	
	Pseudomonas aeruginosa	27	1,28144281	
	Staphylococcus epidermidis	21	0,996677741	
	Grupo SPICE	56	2,657807309	
	OTROS	149	7,071665876	
	TOTAL		100%	
TOTAL				33819

\* aclaración: para los años 2012 y 2013 solo disponemos de los urocultivos de la ciudad de Bogotá por disposición del laboratorio clínico de la Organización Sanitas Internacional.

TABLA 2. PORCENTAJE DE RESISTENCIA Y PRODUCCIÓN DE BETALACTAMASA DE ESPECTRO EXTENDIDO (BLEE) EN *E. coli* 2009-2013

<i>E. coli</i>						
ANTIBIOTICO	2009	2010	2011	2012	2013	PROMEDIO
AMPICILINA	53,2	54,5	54,1	56,6	55,6	54,8
AMPICILINA /SULBACTAM	16,3	15,2	16,7	17,3	14,6	16,02
PIPERACILINA TAZOBACTAM	1,1	2,7	2,3	3	0	1,82
CEFALOTINA	9	10,3	13,3	16	15	12,72
CEFTAZIDIME	2,7	3,7	4,9	1,3	5	3,52
CEFOTAXIME	3,8	4,8	6,5	6,1	8,8	6
CEFEPIME	0,2	0,3	0,8	2,3	0,7	0,86
CEFOXITIN	2,6	3,7	5	6,6	0	3,58
ERTAPENEM	0	0	0	0	0,3	0,06
MEROPENEM	0	0	0	0	0,1	0,02
CIPROFLOXACINA	24,1	25,1	29,8	30,8	32,4	28,44
TMSX	38,7	40	39,7	39,1	38,5	39,2
NITROFURANTOINA	1,9	2,1	3,4	4,5	2,5	2,88
FOSFOMICINA	-	-	-	0,6	1,1	0,85
BLEE	3	3,8	5,3	7,8	6,9	5,36

Es importante también el incremento en la resistencia a las quinolonas; los cuales mostraron un aumento con un 24,1% en 2009 comparado con 32,4% en 2013; esto acorde a otros estudios que han demostrado la poca utilidad de las quinolonas en el manejo de la infección urinaria no complicada dados los hallazgos similares con respecto a la resistencia (6,20, 21).

La resistencia a los carbapenémicos presenta porcentajes muy bajos con un promedio de 0,06% y 0,02% para Ertapenem y Meropenem respectivamente; sin embargo, no podríamos considerar este manejo en el contexto del paciente ambulatorio conociendo que estos antimicrobianos son de uso intrahospitalario.

El perfil de resistencia de *E. coli* para fosfomicina durante los años 2012 a 2013 fue de 0,6 y 0,7% respectivamente.

Teniendo en cuenta los perfiles de resistencia anteriormente descritos uno de los medicamentos que queda como opción para los pacientes ambulatorios por su presentación oral es Cefuroxime que para *E. coli* presenta

unas tasas de resistencia que van desde 4,6% en 2010 hasta el 9% en 2013, con lo cual es una buena opción de manejo tanto empírico como dirigido para infecciones de vías urinarias causadas por esta enterobacteria.

Finalmente para trimetropim sulfametoxazol la resistencia presenta un promedio de 39,2% con lo cual también se propone dejar atrás el uso de este antibiótico dados los altos porcentajes de resistencia según nuestros resultados y como se ha confirmado en otros estudios en Italia, Thera y Brasil (22-25).

Los indicadores de expresión de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) permiten deducir que *Escherichia coli*, presenta un porcentaje bajo de expresión de dicha enzima (5,36%); dada la resistencia relativamente baja a las cefalosporinas de tercera y cuarta generación teniendo en cuenta los siguientes indicadores: Cefepime (0,86%), Cefotaxime (3,5%) y las cefamicinas (Cefoxitin 3,5%) adicionalmente considerando que esta bacteria presenta una baja expresión de betalactamasa de clase C que aunque no es su patrón usual, esta descrito en la

literatura como de presentación natural; sin embargo, no confiere resistencia de trascendencia clínica (21, 26).

Siguiendo en orden de frecuencia *K. pneumoniae* (6,5%) ocupa el segundo lugar y los resultados son similares a los encontrados en *E. coli* con una resistencia promedio a la ampicilina de 52,5%; sin embargo, con índices de resistencia mucho menores para antibióticos como las quinolonas y trimetoprim sulfametoxazol con valores de 8,22% y 18,3% respectivamente (Tabla 3).

El porcentaje de producción de BLEE para este agente infeccioso fue superior al de *E. coli* con 11,58%, lo cual deja ver la emergencia de resistencia especialmente en *K. pneumoniae* de origen comunitario como se describe en otros estudios (27).

Los indicadores de producción de BLEE para este agente infeccioso fueron: Cefepime (2,3%), ceftazidime (8,3%), cefoxitin (3,8%), cefotaxime (12,7%).

El tercer agente infeccioso en orden de frecuencia fue *Proteus mirabilis* (6,06%) para el cual los porcentajes de

susceptibilidad se muestran en la Tabla 4; sin embargo, con resultados discordantes con respecto a *E. coli* si tomamos en cuenta antibióticos de primera línea como Ampicilina, Trimetoprim sulfametoxazol y las quinolonas.

Para este agente infeccioso la resistencia a ampicilina es mucho más baja comparada con *E. coli* dado que presentó un promedio de 14,04%.

Si comparamos la resistencia a las quinolonas de este agente infeccioso tendríamos muchas más probabilidades de éxito al usar estos antimicrobianos ya que este presenta una resistencia promedio de 2,36% para ciprofloxacina con lo cual estos antibióticos retoman importancia en el tratamiento de este agente infeccioso; sin embargo, teniendo en cuenta que este agente infeccioso acorde al número de muestras solamente representa aproximadamente el 6% de todos los aislamientos lo tendríamos en cuenta solamente como terapia dirigida.

El porcentaje de resistencia al Trimetoprim sulfametoxazol para *P. Mirabilis* a pesar de que en algunos

TABLA 3. PORCENTAJE DE RESISTENCIA Y PRODUCCIÓN DE BETALACTAMASA DE ESPECTRO EXTENDIDO (BLEE) *K. Pneumoniae* 2009-2013

<i>K. Pneumoniae</i>						
% RESISTENCIA Y PRODUCCIÓN DE BETALACTAMASA DE ESPECTRO EXTENDIDO (BLEE)						
ANTIBIOTICO	2009	2010	2011	2012	2013	PROMEDIO
AMPICILINA	55,2	52,8	48,9	52	53,8	52,54
AMPICILINA /SULBACTAM	19,6	23	21	27	31,4	24,4
PIPERACILINA TAZOBACTAM	7,1	12,5	11,1	14,9	0	9,12
CEFALOTINA	10,1	13,2	11,8	12	19,2	13,26
CEFTAZIDIME	4,4	6	4,4	9,9	3,8	5,7
CEFOTAXIME	6	7,8	10,4	12,5	10,7	9,48
CEFEPIME	0,8	0,5	1,2	3	3,8	1,86
CEFOXITIN	2,6	3,4	4	3,5	0	2,7
ERTAPENEM	0,5	16,7	0	0	4,8	4,4
MEROPENEM	0,4	0,6	2,4	0	4,8	1,64
CIPROFLOXACINA	10,3	8	8,2	10,6	7,6	8,94
NORFLOXACINA		2,7	6,9	7,5	5,6	5,6
TMSX	17,7	18,8	17,1	18,8	19,4	18,36
NITROFURANTOINA	14,9	14,4	14,9	16	9,7	13,98
BLEE	7,8	11,7	9	17	12,4	11,58

TABLA 4. PORCENTAJE DE RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS *P. Mirabilis* 2009-2013

<i>P. Mirabilis</i> % RESISTENCIA						
ANTIBIOTICO	2009	2010	2011	2012	2103	PROMEDIO
AMPICILINA	12,1	13	12,2	14,7	18,2	14,04
AMPICILINA /SULBACTAM	0,1	0,8	0,5	2,1	1,1	0,92
PIPERACILINA TAZOBACTAM	0	0	0	0		0
CEFALOTINA	1,5	3,7	4	6,3	8	4,7
CEFTAZIDIME	0	0,5	0,2	0	0	0,14
CEFOTAXIME	0,4	0,8	0	0	0	0,24
CEFEPIME	0	0	0	0	0	0
CEFOXITIN	0	0,2	0,5	0		0,175
ERTAPENEM	0,2	0	0	0	0	0,04
MEROPENEM	0	0	0	0	0	0
CIPROFLOXACINA	1,9	2,4	2	3,2	2,3	2,36
TMSX	10,4	16,8	14	11,7	4,5	11,48
NITROFURANTOINA	77,9	54,3	80,5	95,8	100	81,7

años presentó porcentajes tan altos como 16,8% tuvo un promedio de 11,48% con lo cual, al igual que con las quinolonas, podríamos tomarlo como alternativa terapéutica como terapia dirigida.

Al evaluar los índices de expresión de BLEE como se describió anteriormente para las demás enterobacterias los porcentajes son muy bajos tomando en cuenta los indicadores de resistencia que para este agente infeccioso

fueron: Cefepime (0%), Cefotaxime (0,24%), Ceftazidime (0,14%) y Cefoxitin (0,17%).

Otro agente infeccioso de importancia causante de infección urinaria es *Pseudomonas aeruginosa* la cual se ubicó en el cuarto lugar (1,2%) en los años analizados, datos similares a otros países como Canadá (28). Las frecuencias de resistencia se muestran en la Tabla 5.

TABLA 5. RESISTENCIA A LOS ANTIBIÓTICOS EN *P. Aeruginosa* 2009-2013

<i>P. Aeruginosa</i> % RESISTENCIA						
ANTIBIOTICO	2009	2010	2011	2012	2013	PROMEDIO
PIPERACILINA TAZOBACTAM	3,1	7,6	6,9	0		4,4
CEFEPIME	3,1	5,1	2,2	0	0	2,08
AZTREONAM	29,9	37,5	0			22,46666667
MEROPENEM	3,6	5,3	3,1	0	11,1	4,62
AMIKACINA	9,2	5,9	11,6	0	0	5,34
CIPROFLOXACINA	16	18,6	13,8	10,5	16,7	15,12

Para este agente infeccioso desafortunadamente no hay muchas opciones de tratamiento para pacientes ambulatorios dada la poca disponibilidad de medicamentos en presentación oral que cubran este germen adecuadamente, a excepción de las quinolonas, las cuales presentaron tasas de resistencia promedio de 15,1%, con lo cual las posibilidades de éxito terapéutico disminuyen y tenemos un gran porcentaje de pacientes que pueden desarrollar una infección grave dada la virulencia de este patógeno; sin embargo, estos porcentajes de resistencia son menores comparado con países como Canadá donde esta bacteria presenta un porcentaje de resistencia a las quinolonas cercano al 27% (28).

Por último el grupo SPICE que comprende agentes infecciosos productores de beta lactamasas tipo AMPC y que agrupa a (*Serratia marcescens*, *Proteus Vulgaris*, *Providencia spp*, *Citrobacter freundii*, *Morganella morganii* y *Enterobacter cloacae*), se presentó en último lugar dentro de los 6 patógenos más frecuentes como agente causal de infección urinaria quedando con pocas opciones terapéuticas para pacientes ambulatorios ya que estos agentes usualmente deben tratarse con medicamentos por vía parenteral como los carbapenémicos entre otros, por lo cual no tienen relevancia sus porcentajes de resistencia a antibióticos de primera línea.

## DISCUSIÓN

Según el presente estudio podemos concluir que *E. coli* continúa siendo el primer agente infeccioso causante de infección urinaria ya que se presentó en promedio en el 73,6% de los aislamientos acorde a lo que muestran otros estudios locales en ciudades como Pereira, Bogotá y Cartagena, específicamente para pacientes ambulatorios, y otros estudios en nuestro país que tomaron en cuenta hospitales pertenecientes a la red (GREBO) (13, 14), en países latinoamericanos como Brasil (24, 30) y finalmente comparados a nivel mundial, con países como Canadá e Italia (22,28) en donde se presenta hasta en el 85% de los casos según la literatura disponible (1,2,12).

Las tasas de resistencia para las quinolonas en Enterobacterias especialmente *E. coli* siguen en aumento ya

que para nuestro estudio esta última presentó una tasa de resistencia cercana al 33% para ciprofloxacina, datos que se correlacionan con estudios de las ciudades mencionadas y con otros países en donde las resistencias varían entre el 22 y el 35%, siendo tan altas con un 46,3% en países como Guatemala (6, 30).

Las tasas de resistencia de *E. coli* para ampicilina se encuentran en porcentajes similares comparados con latino América en donde las resistencias varían del 57 al 72%; sin embargo, con un marcado aumento desde 2006 según los datos del estudio de Leal y cols. y datos del grupo de resistencia bacteriana de Medellín (GERMEN) (14,31) con lo cual queda desvirtuado el uso de ampicilina como tratamiento empírico teniendo en cuenta a *E. coli* como primer agente causal de infección urinaria y su alta tasa de resistencia a este antimicrobiano.

Para trimetropim-sulfametoxazol los resultados son similares a los estudios locales e internacionales (14, 15, 24-29, 30, 31) en donde la resistencia varía desde el 43 al 58% con lo cual este medicamento también queda relegado del arsenal disponible para el tratamiento de la infección urinaria; para nuestro medio a diferencia de publicaciones internacionales que sí lo hacen, pues en otros países las tasas de resistencia son mucho más bajas (1, 2, 12, 32).

Para *E. coli* quedan como alternativas terapéuticas Cefuroxime, nitrofurantoina y Fosfomicina, las cuales presentan tasas de sensibilidad altas con 92,8, 90,4 y 99% respectivamente, como único inconveniente para nuestro medio Cefuroxime y fosfomicina no son cubiertos por el plan obligatorio de Salud (POS) con lo cual nitrofurantoina es una buena alternativa.

Los parámetros anteriores han sido confirmados y son la recomendación actual acorde a las guías de la sociedad Colombiana de infectología (ACIN) en las cuales se recomienda el uso de dichos antimicrobianos como tratamiento empírico en pacientes adultos (32).

El segundo agente causal, *Proteus mirabilis* es un agente naturalmente resistente a la nitrofurantoina, por lo cual de aislarse este agente no se recomendaría el uso de este antimicrobiano. Para este germen la sensibilidad a las quinolonas es bastante considerable comparado con

*E. coli*; sin embargo, cabe resaltar que a pesar de que es el segundo en frecuencia solamente representa en promedio el 6% de los aislamientos.

Finalmente *P. aeruginosa* y el grupo SPICE representan un muy bajo porcentaje de patógenos causales de infección urinaria y tenemos muy pocas opciones de tratamiento de estos gérmenes para pacientes ambulatorios ya que generalmente estas bacterias tienen que ser tratadas con antimicrobianos por vía parenteral con muy pocas opciones de cambio a vía oral dados su resistencia intrínseca a antimicrobianos de primera línea y la alta tasa de resistencia de *P. Aeruginosa* a las quinolonas.

## CONCLUSIÓN

El presente estudio complementa la información local disponible acerca de los patógenos causantes de infección urinaria. Encontramos tasas similares de resistencia en las Enterobacterias con lo cual aportamos información acerca del creciente desarrollo de resistencia a los antimicrobianos por parte de este grupo de agentes infecciosos.

Finalmente, de acuerdo a los perfiles de susceptibilidad anteriormente descritos, podemos tomar decisiones desde el punto de vista terapéutico para la infección de vías urinarias en el contexto del paciente ambulatorio, con lo cual podemos disminuir la emergencia de cepas multiresistentes.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al laboratorio clínico de la Organización Sanitas Internacional por habernos permitido utilizar la información de su base de datos.

## CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

## FUENTES DE FINANCIACION

Los autores declaran no tener ninguna fuente de financiación para la realización del estudio.

## REFERENCIAS

1. Richard Colgan, Mozella Williams, diagnosis and treatment of acute uncomplicated cystitis, American Family Physician, 2011.
2. Thomas M. Hooton, Uncomplicated Urinary Tract Infection, N Engl J Med 2012.
3. Foxman B, Brown P. Epidemiology of urinary tract infections: transmission and risk factors, incidence, and costs. Infect Dis Clin North Am 2003;17:227-41.
4. Gupta K, Scholes D, Stamm WE. Increasing prevalence of antimicrobial resistance among uropathogens causing acute uncomplicated cystitis in women. JAMA. 1999;281(8):736-738.
5. Nicolle LE. Epidemiology of urinary tract infection. Infect Med. 2001;18: 153-162.
6. Abdul Rahaman Shariff V A et al. The Antibiotic Susceptibility Patterns of Uropathogenic Escherichia Coli, With Special Reference to the Fluoroquinolones, Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2013.
7. A.L. Leal et al / Enferm Infecc Microbiol Clin. 2013;31(5):298-303
8. Pedro Martínez, Denisse Garzón, Salim Mattar, CTX-M-producing Escherichia coli and Klebsiella pneumoniae isolated from community-acquired urinary tract infections in Valledupar, Colombia, Braz J Infect Dis. 2012;16(5):420-425.
9. Hernández MS, García JA, Muñoz JL. In vitro activity of fosfomicin against ESBL-producing enterobacteria of urinary origin. Rev Esp Quimioter 2009; 22:25-9.
10. de Cueto M, López L, Hernández JR, Morillo C, Pascual A. In vitro activity of fosfomicin against extended-spectrum-beta-lactamase producing Escherichia coli and Klebsiella pneumoniae: comparison of susceptibility testing procedures. Antimicrob Agents Chemother 2006; 50:368-70.

11. Bahadin J, Teo S S H, Mathew S, Aetiology of community-acquired urinary tract infection and antimicrobial susceptibility patterns of uropathogens isolated, *Singapore Med J* 2011; 52(6) : 415.
12. Kalpana Gupta, Thomas M. Hooton, Kurt G. Naber, Bjoörn Wullt, Richard Colgan, Loren G. Miller, et al. International Clinical Practice Guidelines for the Treatment of Acute Uncomplicated Cystitis and Pyelonephritis in Women: A 2010 Update by the Infectious Diseases Society of America and the European Society for Microbiology and Infectious Diseases, *CID* 2011:52
13. Jorge E. Machado-Alba, María M. Murillo-Muñoz, Evaluación de sensibilidad antibiótica en urocultivos de pacientes en primer nivel de atención en salud de Pereira, *Rev. salud pública.* 14 (4): 710-719, 2012.
14. Olga A. Murillo-Rojas, Aura L. Leal-Castro, Javier H. Eslava-Schmalbach, Uso de Antibióticos en Infección de Vías Urinarias en una Unidad de Primer Nivel de Atención en Salud, Bogotá, Colombia, *Rev. Salud pública.* 8 (2): 170-181, 2006.
15. Raimundo Castro-Orozco, Ana C. Barreto-Maya, Heidy Guzmán-Álvarez, Rolando J. Ortega-Quiroz, Lourdes Benítez-Peña, Patrones de resistencia antimicrobiana en uropatógenos gramnegativos aislados de pacientes ambulatorios y hospitalizados Cartagena, 2005-2008, lumen 12 (6), Diciembre 2010 *Rev. salud pública.* 12 (6): 1010-1019, 2010
16. Arias León, Gerson Fitzgerald (2011) Características clínicas y frecuencia de betalactamasas de espectro extendido en aislamientos de enterobacterias causantes de IVU de origen comunitario en pacientes adultos de siete hospitales pertenecientes a la red GREBO 2009-2010. Maestría Thesis, Universidad Nacional de Colombia.
17. Nicolle LE. Update in adult urinary tract infection. *Curr Infect Dis Rep* 2011; 13: 552-60.
18. Valentina Arroyave, Andrés Felipe Cardona, José Jaime castaño Castrillón, Viviana Giraldo, Mariana Jaramillo, Norma Cecilia Moncada, et al. Caracterización de la infección de las vías urinarias en mujeres embarazadas atendidas en una entidad de primer nivel de atención (Manizales, Colombia), 2006-2010, *Arch Med (Manizales)* 2011; 11(1): 39-50.
19. Fidel Ernesto Ferreira, Sandra Ximena Olaya, Pedro Zúñiga, Mónica Angulo, Infección urinaria durante el embarazo, perfil de resistencia bacteriana al tratamiento en el hospital general de Neiva, Colombia, *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología* Vol. 56 No. 3 • 2005 • (239-243)
20. Johnson JR, Kushowski MA, Owens K, Gajewski A, Winokur PL. Phylogenetic origin and virulence genotype in relation to resistance to fluoroquinolones and / or extended spectrum cephalosporins and ce- phamycins among *Escherichia coli* isolates from animals and humans. *J Infect Dis.* 2003;188:759-68.
21. Ferran Navarro, Elisenda Miroa, Beatriz Mirelis, Lectura interpretada del antibiograma de enterobacterias, *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2010;28(9):638-645.
22. De Francesco MA, Ravizzola G, Peroni L, Negrini R, Manca N. Urinary tract infections in Brescia, Italy: etiology of uropathogens and antimicrobial resistance of common uropathogens. *Med Sci Monit.* 2007; 13: 136-144.
23. Kashef N, Djavid GE, Shahbazi S. Antimicrobial susceptibility patterns of community acquired uropathogens in Teheran, Iran. *J Infect Dev Ctries.* 2010; 4: 202-6.
24. Andrade SS, Sader HS, Jones RN, Pereira AS, Pignatari AC, Gales AC, Increased resistance to first-line agents among bacterial pathogens isolated from urinary tract infections in Latin America: time for local guidelines?, *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2006 Nov;101(7):741-8.
25. Akke Vellinga, Sana Tansey, Belinda Hanahoe, Kathleen Bennett, Andrew W. Murphy, Martin Cormican, Trimethoprim and ciprofloxacin resistance and prescribing in urinary tract infection associated with *Escherichia coli*: a multilevel model, *J Antimicrob Chemother.* 2012; 67: 2523-30.
26. Livermore DM. Betalactamases in Laboratory and clinical resistance. *Clin Microbiol Rev.* 1995;8:557-84.
27. Villegas MV, Correa A, Perez F, et al. Prevalence and characterization of extended-spectrum betalactamases in *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* isolates from Colombian hospitals. *Diag Microbiol Infect Dis.* 2004;49:217-22.
28. James A. Karlowsky, Philippe R. S. Lagacée-Wiens, Patricia J. Simner, Melanie R. DeCorby, Heather J. Adam, et al. Antimicrobial Resistance in Urinary Tract Pathogens in Canada from 2007 to 2009: CANWARD Surveillance Study, *Antimicrobial Agents AND Chemotherapy*, July 2011, p. 3169-3175.
29. Martins F, Vitorino J, Abreu A. Avaliacao do perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos de organismos isolados em urinas. *Acta Med Port.* 2010; 23: 641-6.

30. m. j. c. salles, j. zurita, c. mejía, m. v. villegas, Resistant Gram-negative infections in the outpatient setting in Latin America, *Epidemiol. Infect.* (2013), 141, 2459–2472.
31. Grupo para el Estudio de la Resistencia a Antibióticos en Medellín (GERMEN). Perfiles de sensibilidad a antibióticos de *Escherichia coli* de muestras de orina provenientes de atención ambulatoria 2008-2009-2010. Datos obtenidos de 17 instituciones Hospitalarias del Área Metropolitana del Valle de Aburrá. [Internet]. Medellín; 2010. [Actualizado 2010; citado 2011 febrero 25]. Disponible en: <http://www.grupogermen.org/pdf/escherichia.pdf>.
32. E. Martínez, J. Osorio, J. Delgado, G.E. Esparza, G. Motoa, V.M. Blanco, Infecciones del tracto urinario bajo en adultos y embarazadas: consenso para el manejo empírico, *Infectio*. 2013;17(3):122–135