

# Prevalencia de uropatógenos en los pacientes atendidos en un hospital del departamento de Antioquia-Colombia

**Jaiberth Antonio Cardona-Arias<sup>1</sup>, Carolina Ramírez-Roldán<sup>2</sup>, Sara Álvarez-Tamayo<sup>2</sup>, Diana Marcela Mena-Paz<sup>2</sup>, Luis Felipe Higueta-Gutiérrez<sup>3</sup>**

## Resumen

**Introducción:** las infecciones del tracto urinario (ITU) presentan una elevada prevalencia, sus agentes etiológicos incluyen *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.*, *Enterococcus spp.*, *Pseudomonas spp.* y *Staphylococcus spp.*

**Objetivo:** determinar la prevalencia de uropatógenos en un hospital de segundo nivel del departamento de Antioquia-Colombia.

**Métodos:** estudio descriptivo transversal basado en los registros de ITU de una Institución Prestadora de Servicios de Salud. Se calcularon medidas de resumen, proporciones, razones de prevalencia, Chi cuadrado y Fisher en SPSS 21.0®.

**Resultados:** la principal procedencia de las muestras fue consulta con médico general, 81,7 % fueron mujeres, 14,5 % estaban en embarazo y 33 % fueron adultos jóvenes. Se identificaron 10 uropatógenos, *Escherichia coli* fue el más prevalente con 58,7 %; *Enterococcus spp.* 18,9 %, *Enterobacter spp.* 11,2 %, *Proteus pp.* 4,5 % y blastoconidias 2,2 %. La prevalencia de *Escherichia coli* aumentó con la edad, *Enterococcus spp.* y *Proteus spp.* presentaron mayor prevalencia en niños y *Enterobacter spp.* en adolescentes. El sexo, el estado gestacional y el grupo etario presentaron asociación con la presencia de uropatógenos.

**Conclusión:** los resultados sustentan la importancia del monitoreo local de los microorganismos involucrados en las ITU, ya que esto facilita

- 1 Microbiólogo y Bioanalista, MSc Epidemiología. Grupo de Investigación Infettate, Facultad de Medicina Universidad Cooperativa de Colombia. Grupo de Investigación Salud y Sostenibilidad, Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.
- 2 Estudiantes quinto año de Medicina, Grupo de Investigación Infettate, Facultad de Medicina Universidad Cooperativa de Colombia, sede Medellín.
- 3 Microbiólogo y bioanalista. Grupo de Investigación Salud y Sostenibilidad, Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia.

## Correspondencia:

✉ jaiberthcardona@gmail.com

## Jaiberth Antonio Cardona Arias

Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia, Calle 67 Número 53 – 108, Bloque 5, oficina 103, Medellín, Colombia.

Teléfono 2198486.

Fax 2195486

la identificación de grupos de riesgo, da cuenta de los uropatógenos circulantes en la comunidad y podría orientar algunas acciones en salud y vigilancia epidemiológica.

**Palabras clave:** Prevalencia, Etiología, Infección Urinaria, Colombia.

### Prevalence of uropathogens in the patients cared in a hospital department from Antioquia, Colombia

## Abstract

**Background:** Urinary tract infections (UTI) present a high prevalence; their etiologic agents include *Escherichia coli*, *Klebsiella spp.*, *Proteus spp.*, *Enterococcus spp.*, *Pseudomonas spp.* and *Staphylococcus spp.*

**Objective:** To determine the prevalence of uropathogens in secondary level hospital from department of Antioquia in Colombia.

**Methods:** Cross sectional study based on UTI records of a Health Institution that delivers health services in the department of Antioquia in Colombia. Summary measures, proportions, prevalence ratios, Chi-square and Fisher were calculated in SPSS21.0®

**Results:** The main origin of the samples was consultation with general physician, 81.7 % were women, 14.5 % were pregnant and 33 % were young adults. Ten uropathogens were identified, *E. coli* was the most prevalent with 58.7 %, *Enterococcus spp.* 18.9 %, *Enterobacter spp.* 11.2%, *Proteus spp.* 4.5% and blastoconidias 2.2 %. The prevalence of *Escherichia coli* increases with age, *Enterococcus spp.* and *Proteus spp.* had a higher prevalence in children and *Enterobacter spp.* in adolescents. Sex, pregnancy and age presented association with the presence of uropathogens.

**Conclusion:** The results support the importance of local monitoring of UTIs microorganisms, as this facilitates the identification of risk groups, the identification of uropathogens circulating in the community and could guide some actions in health and epidemiological surveillance.

**Keywords:** Prevalence, Etiology, Urinary infection, Colombia.

## Introducción

Las infecciones del tracto urinario (ITU), constituyen una entidad clínica con elevada ocurrencia, caracterizada por la invasión de microorganismos al parénquima renal y/o sus vías de excreción, con o sin la presencia de síntomas [1, 2]. Estas infecciones generan una variedad de síndromes que incluyen bacteriuria asintomática, síndrome uretral agudo, cistitis, pielonefritis, prostatitis e infecciones urinarias recurrentes. Además, pueden presentarse complicaciones como shock séptico, piodermitis, absceso renal y parto prematuro [3].

Las ITU afectan a un amplio número de personas y su frecuencia varía con la edad, el sexo y la presencia o no de factores de riesgo. En este sentido, se ha documentado que las mujeres son más propensas a la infección y se estima que cerca del 40 % de ellas experimentará al menos un episodio de ITU a lo largo de su vida. En referencia a lo anterior, se han descrito una cantidad de factores predisponentes, entre los que destacan razones anatómicas, hormonales, de prácticas sexuales, entre otras [4]. Adicional a ello, en las gestantes se generan una serie de cambios anatómicos y hormonales que pueden favorecer el desarrollo de las infecciones, llevando a prevalencias que oscilan entre el 2 % y el 11 % [4]. En los hombres jóvenes las ITU son poco frecuentes y cuando se presentan están asociadas con anomalías anatómicas o funcionales; sin embargo, en los adultos mayores las infecciones son muy comunes y se relacionan con la presencia de comorbilidades prostáticas, diabetes y patologías vesicales. Se ha calculado que la prevalencia de ITU en los ancianos está entre el 10 y el 50 % [3].

En los pacientes pediátricos las ITU son la causa más común de fiebre de origen desconocido y frecuentemente se asocian con reflujo vesicouretral, obstrucción uretral y disfunción miccional por trastornos neuropáticos [1, 5]. En este grupo de edad se

ha calculado que el 5 % de las niñas y el 2 % de los niños se ven afectados en su infancia, por al menos un episodio de infección urinaria [5].

Teniendo en cuenta lo anterior, las ITU se encuentran entre las enfermedades infecciosas más prevalentes, en Estados Unidos representan más de 100.000 ingresos hospitalarios al año, constituyen al menos el 40 % de todas las infecciones adquiridas en los hospitales y son consideradas una de las principales causas de infecciones asociadas al cuidado de la salud. En Estados Unidos se ha calculado que los costos directos e indirectos debido a las infecciones urinarias son superiores a 1,6 billones de dólares al año [6].

En referencia a los agentes etiológicos, la mayoría provienen del colon, por lo tanto la microbiota fecal del paciente condiciona en gran medida la etiología; no obstante, ésta también varía según el tipo de infección, la existencia o no de factores predisponentes, los tratamientos antimicrobianos previos y el ámbito de adquisición del microorganismo. Estudios multicéntricos españoles sobre la "etiología comunitaria", han reportado que los uropatógenos más frecuentes son *Escherichia coli* con una prevalencia del 71 %, *Klebsiella spp.* con 6,8 %, *Proteus spp.* con 6,6 % y *Enterococcus spp.* con 5,5 %; por su parte, en las infecciones asociadas al cuidado de la salud destacan otros microorganismos como *Pseudomonas spp.* con un 19 %, levaduras con 18 % y *Staphylococcus spp.* con 9 % [7].

En Colombia se han realizado investigaciones sobre la prevalencia de uropatógenos en pacientes pediátricos [8], gestantes [9], personas con infecciones asociadas al cuidado de la salud [10], entre otros, encontrando divergencias en la prevalencia de los microorganismos causantes de la infección, lo que pone de manifiesto las diferencias en la circulación de uropatógenos y distribución de la infección según las características de base de la población de estudio.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó este estudio con el objetivo de determinar la prevalencia de uropatógenos en un hospital de segundo nivel del departamento de Antioquia. Este tipo de investigaciones generan información relevante sobre la frecuencia y distribución de la infección en el grupo de estudio, permiten identificar grupos de riesgo, orientan la toma de decisiones para la terapia empírica y se constituyen en información básica para el desempeño eficiente de los servicios de salud.

## Métodos

**Tipo de estudio:** Descriptivo transversal.

**Sujetos de estudio:** La totalidad de registros de infecciones del tracto urinario que se presentaron durante el año 2012 en un Hospital de segundo nivel del departamento de Antioquia-Colombia.

**Recolección de la información:** Se utilizó una fuente de información secundaria consistente en la base de datos del hospital, se incluyeron todos los registros que cumplieran los siguientes criterios: a) Urocultivos con presencia de microorganismos  $\geq 10^5$  UFC/ml, b) Orinas obtenidas por punción suprapúbica con recuentos  $\geq 1$  UFC/ml, c) mujeres jóvenes con síndrome miccional, leucocituria y recuentos  $\geq 10^2$  UFC/ml, d) hombres con urocultivos  $\geq 10^3$  UFC/ml, e) Orinas obtenidas por sonda vesical con recuentos  $\geq 10^3$  UFC/ml (11). Se excluyeron todos los registros de pacientes que recibieron antibioticoterapia siete días previos a la recolección de la muestra y que presentaron recuentos inferiores a los mencionados.

**Análisis de la información:** La descripción del grupo de estudio se hizo mediante el cálculo de proporciones, medidas de resumen e intervalos de confianza del 95%. Los intervalos de confianza para las proporciones se realizaron bajo el estadístico P

$\pm [Z_{\alpha/2} * \sqrt{(PQ/n)}]$ , con el fin de establecer diferencias estadísticas a partir de la comparación de los límites de los intervalos.

Se calculó la prevalencia de cada microorganismo, ésta se comparó según aspectos demográficos a través de razones de prevalencia con sus intervalos de confianza del 95 % y las pruebas Chi cuadrado de Pearson y Exacta de Fisher. En todos los análisis se tomó un nivel de significación estadística del 0,05. Los datos se almacenaron y analizaron en el programa SPSS versión 21.0®.

**Aspectos éticos:** La investigación se realizó siguiendo los principios éticos de la declaración de Helsinki y la Resolución 8430 de 1993 del ministerio de salud de Colombia. El proyecto contó con aval del Comité de Bioética de la Universidad Cooperativa de Colombia.

## Resultados

Se incluyeron 312 urocultivos positivos de un total de 2150, lo que corresponde a una prevalencia de ITU de 14,5%, la mayoría de ellos derivaron de consultas con médico general, 81,7 % fueron mujeres, de las cuales el 14,5 % estaban en embarazo, el 33 % fueron adultos jóvenes (**Tabla 1**). La edad promedio fue 37,5 años, con un rango entre 1 y 99 años, el 50 % de los valores centrales estuvo entre 18 y 57 años y el 50 % presentó una edad de 31 años o menos años.

Se identificaron 10 uropatógenos diferentes, entre ellos *Escherichia coli* fue el más prevalente (58,7 %) y presentó diferencias significativas, según los valores del intervalo de confianza, frente a *Enterococcus* spp (18,9 %), *Enterobacter* spp (11,2 %), *Proteus* spp (4,5 %), Blastoconidias (2,2 %) y los demás microorganismos aislados (**Tabla 1**).

**Tabla 1.** Caracterización de la población y prevalencia de uropatógenos.

Descripción del grupo de estudio		#	%	IC 95%
Grupo etario	0-10 años	53	17,0	12,7;21,3
	11-20 años	41	13,1	9,2;17,1
	21-45 años	103	33,0	27,6;38,4
	>45 años	115	36,9	31,1;42,4
Sexo	Mujer	255	81,7	77,3;86,2
	Hombre	57	18,3	13,8;22,7
Gestante	No	218	85,5	80,1;90,0
	Si	37	14,5	9,9;19,1
Procedencia	Médico general	163	52,8	46,5;57,9
	Especialista	78	25,2	20,0;30,0
	Urgencias	68	22,0	17,1;25,5
<b>Prevalencia de microorganismos</b>				
Microorganismos	<i>Escherichia coli</i>	183	58,7	53,0;64,3
	<i>Enterococcus spp.</i>	59	18,9	14,4;23,4
	<i>Enterobacter spp.</i>	35	11,2	7,6;14,9
	<i>Proteus spp.</i>	14	4,5	2,0;6,9
	Blastoconidias	7	2,2	0,4;4,0
	<i>S. saprophyticus</i>	5	1,6	0,5;3,7
	<i>Klebsiella spp.</i>	3	1,0	0,2;2,8
	<i>Pseudomonas spp.</i>	2	0,6	0,1;2,3
	<i>S. aureus</i>	2	0,6	0,1;2,3
	<i>S. epidermidis</i>	2	0,6	0,1;2,3

La prevalencia de *Escherichia coli* y *Enterococcus spp.* fue mayor en las mujeres, mientras que las correspondientes a *Enterobacter spp.* *Proteus spp.* y Blastoconidias fue mayor en los hombres; aunque en *Enterococcus spp.* y Blastoconidias las diferencias por sexo no fueron estadísticamente significativas (**Tabla 2**). El estado gestacional presentó asociación estadística con la prevalencia de *Escherichia coli* y *Enterobacter spp.* siendo mayor en no gestantes para el primero y en gestantes para el segundo (**Tabla 2**).

La prevalencia global de infección en niños fue del 17 %, en adolescentes del 13 %, en las personas entre 21 y 64 años fue del 33 % y en los adultos mayores del 37 %. La prevalencia de *Escherichia coli* aumentó en la medida que incrementaba el grupo etario, mientras que *Enterococcus spp.* y *Proteus spp.* fueron mayores en la población infantil y *Enterobacter spp.* en los adolescentes (**Tabla 2**).

La prevalencia de *Escherichia coli* presentó asociación estadística con el sexo, el grupo etario y la

**Tabla 2.** Prevalencia de uropatógenos según las características clínicas y sociodemográficas.

Variable	Factores	Prevalencia %(#)	Razón de prevalencia (IC95%)
<b>E. coli</b>			
Sexo	Mujer	61,6(157)	1,3 (1,0;1,8)*
	Hombre	45,6(26)	
Gestación	No	65,0(141)	1,4(1,0;2,2)*
	Si	43,2(16)	
Grupo etario	0-10 años	47,2(25)	1,0
	11-20 años	51,2(21)	1,1(0,7;1,7)
	21-45 años	62,1(64)	1,3(0,9;1,8)
	>45 años	63,5(73)	1,3(1,0;1,9)*
<b>Enterococcus spp.</b>			
Sexo	Mujer	19,2(49)	1,1(0,6;2,0)
	Hombre	17,5(10)	
Gestación	Si	24,3(9)	1,3(0,7;2,5)
	No	18,3(40)	
Grupo etario	>45 años	13,9(16)	1,0
	0-10 años	26,4(14)	1,9(1,0;2,6)*
	11-20 años	17,1(7)	1,2(0,6;2,3)
	21-45 años	21,4(22)	1,5(0,8;2,7)
<b>Enterobacter spp.</b>			
Sexo	Hombre	19,3(11)	2,0(1,1;3,9)*□
	Mujer	9,4(24)	
Gestación	Si	21,6(8)	2,9(1,4;6,4)*¥
	No	7,3(16)	
Grupo etario	0-10 años	9,4(5)	1,0
	11-20 años	14,6(6)	1,5(0,5;4,7)
	21-45 años	9,7(10)	1,0(0,4;2,8)
	>45 años	12,2(14)	1,3(0,5;3,4)
<b>Proteus spp.</b>			
Sexo	Hombre	10,5(6)	3,3(1,2;9,3)*¥
	Mujer	3,1(8)	
Gestación	No	3,2(7)	1,2(0,2;9,4)
	Si	2,7(1)	

Grupo etario	21-45 años	1,9(2)	1,0
	0-10 años	15,1(8)	7,7(1,7;35,3)*¥
	>45 años	3,5(4)	1,8(0,3;9,5)
<b>Blastoconidias</b>			
Sexo	Hombre	3,5(2)	1,7(0,3;8,9)
	Mujer	2,0(5)	
Gestación	Si	2,7(1)	1,5 (0,2;12,8)
	No	1,8(4)	
Grupo etario	21-45 años	1,0(1)	1,0
	11-20 años	4,9(2)	5(0,4;54)
	>45 años	3,5(4)	3,5(0,4;31)

RP (IC 95%): Razón de Prevalencias con su intervalo de confianza del 95%.

\*Estadístico significativo en el 0,05. Prueba chi cuadrado ¥Prueba de Fisher.

condición de gestación, siendo mayor en un 30 % (razón de prevalencia 1,30) en las mujeres frente a los hombres, en los mayores de 45 años frente a los niños, y en un 40 % (razón de prevalencia 1,40) en gestante frente a no gestante (**Tabla 2**).

*S. saprophyticus* presentó una prevalencia del 2,0 % en mujeres y del 2,3 % en no gestantes, no se detectó en hombres ni en gestantes. Según el grupo etario, presentó una prevalencia del 4,9 % en adolescentes (11-20 años), 1,9 % en personas entre los 21 y 45 años y del 0,9% en los mayores de 45 años.

## Discusión

La infección de vías urinarias en el grupo de estudio presenta un comportamiento similar al perfil epidemiológico descrito en la población general. Los uropatógenos más frecuentes fueron *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp y *Enterobacter* spp, siendo el primero el más prevalente. Este resultado coincide con la literatura mundial en la que se reporta que

este microorganismo es el principal agente etiológico de las infecciones urinarias, con prevalencias que oscilan entre el 50 % y el 80 % [12, 13]. En Colombia los hallazgos son similares, en cuanto que *Escherichia coli* es el uropatógeno más común en pacientes pediátricos [8], embarazadas [9] y en infecciones urinarias asociadas al cuidado de la salud [10].

Este hallazgo puede atribuirse a los factores de virulencia de *Escherichia coli* y su capacidad para colonizar el colon y el tracto urinario. Entre los factores de virulencia se encuentran pilis y fimbrias que facilitan la adhesión a las células uroteliales; adicional a ello, este microorganismo altera la respuesta inmune del huésped, puede permanecer en endosomas, hacerse resistente a la terapia antimicrobiana y causar infecciones urinarias recurrentes [14, 15].

En referencia a los demás uropatógenos se destaca que las infecciones por *Klebsiella* spp fueron sólo del 1 %, en contraste con lo referido en la literatura, ya que este microorganismo es el segundo en importancia después de *Escherichia coli* [7, 16, 17].

En este estudio la mayoría de infecciones se presentaron en las mujeres, lo que es consistente con la literatura mundial, en la que existe consenso en que las mujeres tienen mayor riesgo de desarrollar infecciones urinarias debido a que su uretra es más corta, más distensible y está más cercana a la región perianal. Adicional a ello, algunas mujeres tienen predisposición a la colonización por enterobacterias del introito vaginal, el vestíbulo vaginal y la región periuretral [18].

El 14,5 % de las mujeres con infecciones urinarias fueron gestantes, lo que resulta relevante ya que las ITU durante el embarazo se han asociado con parto pretérmino, ruptura prematura de membranas y bajo peso al nacer [19]. En este sentido, destaca que por cada gestante con infección por *Enterobacter* spp, se presentaron 3 mujeres no gestantes con este uropatógeno. Este hallazgo es particularmente importante debido a la creciente resistencia que ha adquirido *Enterobacter* spp a los antimicrobianos, incluyendo los carbapenémicos [20].

Del total de urocultivos registrados el 17 % correspondió a personas en edad infantil. En este sentido, algunas investigaciones describen que en los dos primeros años de vida las ITU predominan en los niños; en mayores de 2 años la relación se invierte y predomina en las niñas [21]; sin embargo, en esta investigación no se identificaron diferencias significativas por sexo ni por edad. En este grupo etario los microorganismos más frecuentemente aislados fueron *Escherichia coli* (47,2 %), *Enterococcus* spp (26,4 %) y *Proteus* spp (15,1 %). Este hallazgo es similar al estudio de Pinto y colaboradores en cuanto a la prevalencia de *Escherichia coli* (52 %) y *Proteus* spp. (8 %); no obstante, difiere en que *Klebsiella* spp. no figura entre los más importantes [22]. Esta situación, sumado a lo que ocurre en los demás grupos etarios, podría indicar que la colonización rectal por especies de *Klebsiella* patógenas, es baja en la población estudiada.

En alusión a los adultos mayores, se ha descrito que las ITU son muy frecuentes y están asociadas con deficiencia de estrógenos, cambios en la microbiota vaginal, hipertrofia prostática y retención urinaria; sin embargo, en esta investigación no se encontraron diferencias significativas en la frecuencia, ni en los uropatógenos involucrados [23].

Entre las principales limitaciones de este estudio se encuentra el sesgo temporal, la ausencia de información sobre infecciones recurrentes y las relaciones que se encuentran en el análisis bivariado no tienen alcances de explicación causal. Además, el tipo de información colectada en los registros clínicos no permitió evaluar factores de riesgo individuales de los pacientes.

No obstante lo anterior, esta investigación evidenció que en el grupo de estudio las infecciones urinarias presentan un comportamiento similar al reportado en la literatura para *Escherichia coli* y algunas diferencias en otras poblaciones microbianas, lo que sustentan la importancia del monitoreo local de los microorganismos involucrados en las ITU, ya que esto facilita la identificación de grupos de riesgo, da cuenta de los uropatógenos circulantes en la comunidad y podría orientar algunas acciones en salud y en vigilancia epidemiológica.

## Conflicto de intereses

ninguno de los autores manifiesta conflicto de interés para la publicación del manuscrito.

## Agradecimientos

a la Institución Prestadora de Servicios de Salud, la Universidad de Antioquia y la Universidad Cooperativa de Colombia.

## Referencias

1. Grabe, M., Bjerklund, T., Botto, H., Cek, M., Naber, K., Tenke, P. et al. Guidelines on urological infections. European association of urology. [Internet]. 2010. [Citado 11 de febrero de 2013]. Disponible en: <http://www.uroweb.org/gls/pdf/Urological%20Infections%202010.pdf>.
2. Malo, G., Echeverry, J., Iragorri, S., Gastelbondo, R. Infección urinaria en niños menores de 2 años. Guía de práctica clínica. Sociedad Colombiana de Urología [Internet]. [Citado 11 de febrero de 2013]. Disponible en: <http://www.urologiacolombiana.com/guias/006.pdf>.
3. Andreu, A., Cacho, J., Coira, A., Lepe, J. Diagnóstico microbiológico de las infecciones del tracto urinario. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2011; 29 (1): 52-57.
4. Chiavassa, L., Vaschalde, G. Prevalencia y perfil de resistencia de microorganismos en infecciones del tracto urinario. *Revista bioquímica y patología clínica*. 2008; 72 (3): 11-8.
5. Shaikh, N., Morone, E., Bost, J., Farrell, M. Prevalence of urinary tract infection in Childhood a Meta-analysis. *Pediatr Infect Dis J*. 2008; 27 (4): 302-8.
6. Renuart, A., Goldfarb, D., Mokomane, M., Tawanana, E., Narasimhamurthy, M., Steenhoff, A. et al. Microbiology of urinary tract infections in Gabarone, Botswana. *PlosOne*. 2013; 8 (3): 1-6.
7. Andreu, A., Planells, I. Grupo Cooperativo Español para el estudio de la sensibilidad antimicrobiana de los patógenos urinarios. Etiología de la infección urinaria baja adquirida en la comunidad y resistencia de *Escherichiacoli* a los antimicrobianos de primera línea. Estudio nacional multicéntrico. *Med Clin* 2008; 130 (13): 481-6.
8. Hoyos, A., Serna, L., Ortiz, G., Aguirre, J. Infección urinaria adquirida en la comunidad en pacientes pediátricos: Clínica, factores de riesgo, etiología, resistencia a los antibióticos y respuesta a la terapia empírica. *Infectio* 2012; 16 (2): 94-103.
9. Ferreira, F., Olaya, S., Zúñiga, P., Angulo, M. Infección urinaria durante el embarazo, perfil de resistencia bacteriana al tratamiento en el hospital general de Neiva, Colombia. *Revista Colombiana de obstetricia y ginecología* 2005; 56 (3): 239-43.
10. Arias, A., Valderrama, M., Parra, D., Marín, J., Mazo, L., Montoya, C. Caracterización clínica y epidemiológica de los pacientes con infección del tracto urinario asociadas al cuidado de la salud. *Invest Educ Enferm*. 2012; 30 (1): 28-34.
11. Andreu, A., Cachob, J., Coirac, A., Lepad, J. Diagnóstico microbiológico de las infecciones del tracto urinario. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2011; 29 (1): 52-57.
12. Kahlmeter, G. An international survey of the antimicrobial susceptibility of pathogens from uncomplicated urinary tract infections: The ECO-SENS Project. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 2003; 51 (1): 69-76.
13. Farrell, D., Morrissey, I., Rubeis, D., Robbins, M., Felmingham, D. A UK multicentre study of the antimicrobial susceptibility of bacterial pathogens causing urinary tract infection. *Journal of Infection* 2003; 46 (2): 94-100.
14. Jorgensen, I., Seed, P. How to make it in the urinary tract: A tutorial by *Escherichia coli*. *PLoSPathog*. 2012; 8 (10): 1-3.
15. Davis, N., Flood, H. The pathogenesis of urinary tract infections. Department of urology, Mid-Western regional hospital, Irland. [Internet] [Citado 26 de marzo de 2013]. Disponible en: [http://cdn.intechopen.com/pdfs/19318/InTech-The\\_pathogenesis\\_of\\_urinary\\_tract\\_infections.pdf](http://cdn.intechopen.com/pdfs/19318/InTech-The_pathogenesis_of_urinary_tract_infections.pdf).
16. Hooton, T. Clinical practice. Uncomplicated urinary tract infection. *N Engl J Med*. 2012; 366 (11): 1028-37.
17. Arias, G., Castro, A., Álvarez, C., Sánchez, R., Buitrago, G., Saavedra, S. et al. 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. Universidad Nacional de Colombia. [Internet]. 2011. [Citado 26 de marzo de 2013]. Disponible en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/3826/1/05598406.2011.pdf>.
18. Mandell, G., Bennett, J., Raphael, D., Mandell, D. Principles and practice of infectious diseases. 7 ed. Churchill Livingstone/ Elsevier. 2009.
19. Vallejos, C., López, M., Enríquez, M., Ramírez, B. Prevalencia de infecciones de vías urinarias en embarazadas atendidas en el hospital universitario de Puebla. *Enf Inf Microbiol*. 2010; 30 (4): 118-22.
20. Nordmann, P., Dortet, L., Poirel, L. Carbapenem resistance in Enterobacteriaceae: Here is the storm! *Trends in Molecular Medicine* 2012; 18 (5): 263-72.
21. Grupo de trabajo de la guía de práctica clínica sobre infección del tracto urinario en la población pediátrica. Guía de práctica clínica sobre infección del tracto urinario en la población pediátrica. Ministerio de ciencia e innovación, instituto Aragonés de ciencias de la salud. España. [Internet]. 2011. [Citado 15 de abril de 2013]. Disponible en: [http://www.guiasalud.es/GPC/GPC\\_483\\_ITU\\_poblacion\\_pediatica\\_ICS\\_compl.pdf](http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_483_ITU_poblacion_pediatica_ICS_compl.pdf)
22. Pinto, J., Carvajal, P., López, Y., Palacio, D., Torres, T., Restrepo, M. et al. Agentes etiológicos de infecciones del tracto urinario y su resistencia a antibióticos en población pediátrica; Medellín, Colombia. *Arch Med* 2011; 11 (2): 159-68.

Opina sobre este artículo:



<http://medicalia.org.es/>

Los médicos disponen de una red social para intercambiar experiencias clínicas, comentar casos y compartir conocimiento. También proporciona acceso gratuito a numerosas publicaciones. **¡Únase ahora!**

**Publish with iMedPub**

<http://www.imedpub.com>

- ✓ Es una revista en español de libre acceso.
- ✓ Publica artículos originales, casos clínicos, revisiones e imágenes de interés sobre todas las áreas de medicina.

**Archivos de Medicina**  
**Se hace bilingüe.**

Para la versión en inglés los autores podrán elegir entre publicar en Archives of Medicine:

<http://www.archivesofmedicine.com>

o International Archives of Medicine:  
<http://www.intarchmed.com>