

## Infecciones de vías urinarias en el Hospital Universidad del Norte

Urinary tract infections in the Hospital Universidad del Norte

Luis Carlos Alvarez Barranco<sup>1</sup>

### Resumen

**Objetivo:** Determinar el comportamiento epidemiológico de las Infecciones de Vías Urinarias y cambios en sensibilidad y resistencia antibiótica de la *Escherichia coli* en el Hospital Universidad del Norte, Soledad (Atlántico, Colombia), desde enero de 2005 a diciembre de 2006.

**Materiales y métodos:** Estudio descriptivo de tipo retrospectivo, con muestra de 537 urocultivos de pacientes que consultan al Hospital Universidad del Norte. Se evaluaron a través del recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) y se analizaron los reportes de antibiogramas anotando la resistencia, sensibilidad antibiótica y evaluando el comportamiento epidemiológico de los principales antibióticos utilizados en la práctica clínica en la institución.

**Resultados:** Distribución porcentual de infección del tracto urinario (ITU) para el 2005 en mujeres: 72.9%, en hombres: 27.1%; para 2006, en mujeres 73.8% y en hombres 26.2%. Los microorganismos más frecuentemente aislados en el 2005 fueron: *Escherichia coli* (66.24%) y *Klebsiella* (10.63%), y para el 2006: *Escherichia coli* (85 %) y *Proteus* (5.29%). Las mayores tasas de resistencia antibiótica de *Escherichia coli* en el 2005 fue: ampicilina, trimetoprim sulfametaxol y ciprofloxacina. En el 2006, el comportamiento fue similar, y hubo además disminución en la resistencia a fluoroquinolonas. Las mayores tasas de sensibilidad en el 2005 incluyen nitrofurantoína, ampicilina/sulbactam y aminoglucósidos en relación con el 2006, en el cual hubo disminución en la sensibilidad a los dos primeros.

**Conclusión:** La ITU se presenta con más frecuencia en mujeres. La mayoría de las ITU son causada por *Escherichia coli*. En el 2006 disminuyó la resistencia a la ampicilina, trimetoprim sulfametaxol, cefalosporinas de primera generación y ciprofloxacina con relación al 2005. También redujeron las tasas de sensibilidad a nitrofurantoína, ampicilina/sulbactam y gentamicina.

**Palabras claves:** Infecciones urinarias, sensibilidad, resistencia, comportamiento epidemiológico.

Fecha de recepción: 16 de abril de 2007  
Fecha de aceptación: 18 de mayo de 2007

<sup>1</sup>Médico internista, Hospital Universidad del Norte. Docente del programa de Medicina, Universidad del Norte.

Correspondencia: Hospital Universidad del Norte. Calle 30, vía al aeropuerto, Barranquilla (Colombia). lbarranco@uninorte.edu.co

## Abstract

**Objective:** Determine the epidemiological behavior of the Urinary Tract Infections and the changes in sensibility and antibiotic resistance of *Escherichia coli* in the Hospital Universidad del Norte, Soledad, Atlántico. January 2005 to december 2006.

**Materials and methods:** There was realized a descriptive study of retrospective type, with a sample of 537 cultures of the patients who consult at Hospital Universidad del Norte. The cultures were evaluated across the colonies forming units (CFU) and then the antibiograms' reports were analyzed, annotating the information for resistance, antibiotic sensibility and evaluating the epidemiological behavior of the principal antibiotics used in the clinical practice at this institution.

**Results:** The percentage distribution of Urinary Tract Infection (UTI) found in 2005 in women: 72.9 %, men: 27.1 %, and in 2006, women: 73.8 %, men: 26.2 %. The most frequent microorganisms in 2005 were *Escherichia coli* (66.24 %), *Klebsiella* (10.63 %) and for 2006: *Escherichia coli* (85 %), *Proteus* (5.29 %). The major rates of antibiotic resistance of the *Escherichia coli* in 2005 was: ampicilina, trimetoprim sulfa and ciprofloxacina. In 2006 the behavior was similar, but decrease is observed in the resistance to fluoroquinolonas; the major rates of sensibility in 2005 include nitrofurantoina, ampicilina/sulbactam and aminoglicosidos in relation to 2006, in which decrease is observed in the sensibility to the first and the second one.

**Conclusion:** The percentage distribution shows that UTI is more frequent in women. The causal microorganism of most of UTI's cases is *Escherichia coli*. Decrease was demonstrated in the rates of resistance to ampicilina, trimetoprim sulfametaxol, first generation cefalosporines and ciprofloxacina in 2006 with relation to 2005.

**Key words:** Urinary infections, sensibility, resistance, epidemiological behavior.

## INTRODUCCIÓN

Es considerada infección del tracto urinario (ITU) la presencia y multiplicación de microorganismos con invasión de los tejidos adyacentes que forman parte del aparato genitourinario(1). El término "bacteriuria" se define como la presencia de bacterias en la orina, mayor o igual a  $10^5$  Unidades Formadoras de Colonias (UFC); esto en un paciente con historia clínica de disuria, polaquiuria, dolor abdominal o lumbar, asociado o no a datos de respuesta inflamatoria sistémica, debe considerar la posibilidad de ITU.

La uretra anterior, más corta, está colonizada por bacterias y fenómenos como las relaciones sexuales tempranas y la cateterización vesical, los espermicidas y el diafragma favorecen los fenómenos de

colonización de los gérmenes a las áreas adyacentes al tracto urinario; situaciones que ayudan por vías como la ascendente el desarrollo de infecciones del tracto urinario en el sexo femenino; otras formas de infección incluyen la vía hematógica y la linfática.

Las ITU son producidas generalmente por bacterias y en menor proporción por hongos y virus (1, 2). Los microorganismos infectantes más frecuentemente encontrados son: *Escherichia coli*, *Enterobacter*, *Klebsiella*, *Enterococos*, *Pseudomonas*, *Proteus* y *Staphylococcus saprophyticus* (9). Los serogrupos de la *E. Coli* que más se relacionan con la ITU son: 01, 02, 04, 06, 07, entre otros, y ciertas características, como la presencia del antígeno K, aerobactina, las fimbrias de tipo I, P, hemolisina, favorecen la colonización del uroepitelio y el posterior desarrollo del

proceso infeccioso. Los fenómenos de recaída y recidiva sugieren la posibilidad de predisposición genética en estos pacientes (23).

La clasificación anatómica de la ITU incluye el compromiso del tracto urinario inferior (cistitis, uretritis), que puede ser asintomático y benigno, hasta la afección sistémica, cuando el compromiso incluye el tracto superior (prostatitis, pielonefritis), la cual es denominada ITU complicada, con mayor morbi-mortalidad. Desde el punto de vista epidemiológico se clasifican en comunitaria y nosocomial, asociada o no a sonda vesical; dentro de los diagnósticos diferenciales se encuentran las uretritis por gérmenes como chlamidia, gonococo, ureaplasma y herpes, entre otros (23).

El diagnóstico de las infecciones de las vías urinarias es clínico y se confirma con la presencia de 5-10 leucocitos en el sedimento urinario y presencia de nitritos en el parcial de orina, sin embargo existen técnicas rápidas a través del test de esterasas leucocitarias o, también, la tipificación microbiológica, la cual se define como la aparición de 10 (5) UFC, y en pacientes con lesiones estructurales, infecciones por enterobacterias, y otros gram negativos, conteos entre  $10^2$  y  $10^4$  pueden sugerirla (23).

Las infecciones de vías urinarias son unas de las infecciones más comunes que afectan al ser humano a lo largo de su vida y son de las más frecuentes tanto en el ámbito comunitario como en el nosocomial, después de los procesos respiratorios (3, 4). Son 14 veces más frecuentes en la mujer que en el hombre. Se ha comprobado que entre el 10 y el 30% de las mujeres tendrán alguna infección urinaria en el curso de su vida, y más del 40% recaen. Esta frecuencia es aun mayor en la mujer embarazada. El embarazo puede predisponer al empeoramiento de las enfermedades renales y sus secuelas, y entre

ellas, sin duda, el desarrollo de infecciones de vías urinarias es una de las más frecuentes; fenómenos como los cambios hormonales, metabólicos y anatómicos diferencian y favorecen en la mujer embarazada la incidencia de infecciones de vías urinarias (2, 5). En el anciano, la incidencia puede llegar al 20 a 50%; en la infancia, el riesgo de padecer una infección del tracto urinario hasta los 11 años de edad es de un 3% en las niñas y de un 1,1% en los niños; en los menores de 12 meses, la incidencia es del 3,7% en los niños y del 2% en las niñas (6). En un estudio realizado en la Universidad Nacional de Colombia se encontró que el germen más frecuentemente aislado corresponde a: *E. coli* (el 88.9%), *Proteus spp.* (5,1%), *Klebsiella spp.* (3,7%), *Enterobacter spp.* (1%), *Citrobacter spp.* (1%) y *Staphylococcus saprophyticus* (0,3%). Había gran variabilidad en los esquemas de antibióticos, siendo los más prescritos: Nitrofurantoína, Trimetoprim-sulfametaxol y fluoroquinolonas, los cuales eran proporcionales a las tasas elevadas de sensibilidad (18).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que "El uso abusivo de los antibióticos es una de las principales causas del incremento de la resistencia bacteriana, uno de los mayores problemas de salud pública" (19). La prescripción no adecuada y abusiva de los antibióticos, la prolongación de los planes más allá de lo necesario, la aplicación de dosis no óptimas, la irregularidad en la toma de las drogas, son los principales factores que han llevado a que hoy la tasa de resistencia antimicrobiana sea tan elevada (22).

Clásicamente y en clínica es considerada que una cepa bacteriana es resistente a un antibiótico o a un quimioterápico cuando necesita para inhibirse concentraciones de fármacos superiores a la concentración que el antibiótico puede alcanzar en el sitio de la infección (29).

Es de mucha importancia conocer el comportamiento epidemiológico de las infecciones de vías urinarias en una población determinada (Hospital Universidad del Norte), ya que esto contribuye al adecuado manejo de forma individualizada, y de acuerdo con el comportamiento general de éstas permite tomar decisiones en cuanto al manejo empírico de pacientes sintomáticos mientras se obtienen los resultados del urocultivo, haciendo un uso racional de los medicamentos, contribuyendo entonces a bajar los costos de manejo en el paciente, disminuir la resistencia de ciertas cepas a medicamentos, así como también permite a la institución desarrollar proyectos subsecuentes para el buen funcionamiento en el diagnóstico y manejo de las infecciones de las vías urinarias.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo de tipo retrospectivo, basado en el reporte de los urocultivos positivos procedentes del laboratorio de microbiología del Hospital Universidad del Norte, de enero de 2005 a diciembre de 2006, cuya muestra fue de 537 pacientes que consultaron los diferentes servicios de dicha institución (235 para el 2005 y 302 para el 2006).

La información obtenida de los urocultivos se digitó en una base de datos diseñada en Excel®, en la cual se tuvo en cuenta la edad, sexo, microorganismos más frecuentes y tasas de resistencia y sensibilidad a los principales antibióticos utilizados en las infecciones por *Escherichia coli* para realizar el proceso de análisis.

Se operacionalizaron los datos por medio de análisis univariado descriptivo, presentados a través de tablas y gráficas de distribución de frecuencias para cada una de las variables.

Para la interpretación de los antibiogramas se siguieron las normas de la NCCLS (24). Reconociendo que el reporte del perfil de susceptibilidad sólo contemplaba las categorías sensible y resistente, la susceptibilidad disminuida correspondiente a la categoría intermedia se incluyó dentro de la categoría resistente.

## RESULTADOS

Se realizaron 235 urocultivos en el 2005, con un promedio mensual de 19.75 y 302, y en el 2006 con un promedio mensual de 25.25. Los microorganismos aislados en los urocultivos para el 2005 fueron: *Escherichia coli* (66.24%) (tabla 1), *Klebsiella* (10.63%), dentro de las cuales las especies más frecuentes fueron *oxytoca* y *pneumoniae*, *enterobacter* (8.93%), y se encontró más el *cloacae* y el *gergoviae*, *Proteus* (3.82%) más usual: *mirabilis* y *vulgaris*, *Citrobacter* (2.6%), siendo más frecuente el *Koseri*, *Serratia* (2.12%), *Estafilococos* (1.7%), siendo más frecuente el *saprophyticus*, *Enterococo* (1.27%), *Pseudomona* (1.27%), *Streptococo* (0.95%) y *Salmonella* (0.42%) (tabla 3). Los microorganismos aislados en el 2006 fueron: *Escherichia coli* (85.47%) (tabla 4), *Proteus* (5.29%), *Enterobacter* (3.64%), *Estafilococo* (2.47%), *Klebsiella* (1.75%), *Serratia* (0.34%), *Citrobacter* (0.34%), *Pseudomona* (0.34%), *Streptococo* (0.34%) (tabla 6).

La distribución porcentual de infección del tracto urinario por sexo encontrada para el año 2005 fue: femenino: 72.9% y masculino: 27.1%, y para el año 2006: femenino: 73.8% y masculino: 26.2%; los datos de edad fueron distribuidos así: se consideró mujer al paciente de sexo femenino mayor de 13 años; niña, a las menores de 13 años. De la misma forma para el hombre, todo aquel de sexo masculino mayor de 13 años, y niño, menor de esta edad. Se distribuyeron

de la siguiente forma, en el 2005: mujer: 41.97%, niña: 16.58% y neonato femenina: 15%; hombre adulto: 12.64%, niño: 3.62% y neonato masculino: 12.64%. Y en el 2006 fue: mujer adulta: 49,62%, niña: 12.96% y neonato femenina: 8,51%; hombre adulto: 17.03%, niño: 3,33% y neonato masculino:

8.51%. De acuerdo con lo encontrado en los reportes, el promedio de edad en la cual se presentó más frecuentemente ITU para el 2005 fue: mujeres: 51,8; hombres: 61,4; niños: 3.9; niñas: 5,7. Las edades promedio de incidencia para el 2006 fueron: mujeres: 40,5; hombres: 59; niños: 6.33; niñas: 4.5.

**Tabla 1**  
Distribución porcentual de urocultivos positivos para *Escherichia coli* realizados en el Hospital Universidad del Norte. Enero - diciembre de 2005

	Total urocultivos	Urocultivos positivos para <i>E. coli</i>	Relación porcentual mensual de urocultivos positivos para <i>E. coli</i>
Enero	6	5	83,33%
Febrero	11	8	72,72%
Marzo	12	12	100%
Abril	17	10	58,82%
Mayo	14	9	64,28%
Junio	46	29	63,04%
Julio	20	15	75%
Agosto	19	11	57,89%
Septiembre	31	22	70,96%
Octubre	21	9	42,85%
Noviembre	16	11	68,75%
Diciembre	24	16	66,67%
TOTAL AÑO 2005	237	157	66.24%

**Fuente:** Urocultivos de pacientes durante el 2005.

**Tabla 2**  
Perfiles de resistencia y sensibilidad de la *Escherichia coli* a los antibióticos utilizados en el Hospital Universidad del Norte. Enero - diciembre de 2005

Perfiles de resistencia	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic	Rel. porcentual
Ampicilina	100	100	75	100	100	100	100	100	90,9	100	81,8	94	95%
Trimetoprim sulfá	100	100	91,67	100	100	96,5	100	100	90,9	100	81,8	81	94,26%
Ciprofloxacina	40	62,5	66,7	50	44,4	37,9	46,7	64	54,6	66,7	36,4	0	47,13%
Cefalosporinas 1ª generación	0	0	8,33	10	22,2	30,7	60	9,1	59,1	77,8	36,4	31	31,21%
Perfiles de sensibilidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
Nitrofurantoína	100	100	100	100	100	93,1	100	100	100	88,9	100	81	96%
Ampicilina / sulbactam	100	100	91,67	90	88,9	96,5	100	100	95,5	88,9	100	100	95,50%
Gentamicina	60	100	66,67	100	100	96,5	93,3	91	95,5	88,9	100	100	91,70%
Amikacina	100	100	91,67	100	100	100	93,3	100	100	100	100	100	98%
Cefalosporinas 3ª generación	100	100	100	100	100	100	100	100	77,3	55,6	100	100	90,60%
Cef. 4ª generación, pip./Tazob., Imipenem	100	100	100	100	100	Nr	100	100	100	100	100	100	100%

**Fuente:** Antobiogramas de pacientes durante el 2005.

**Tabla 3**

Distribución porcentual de los microorganismos aislados en los urocultivos realizados en el Hospital Universidad del Norte. Enero - diciembre 2005

Microorganismos aislados	Rel. porcentual año 2005
E. coli	66,24%
Klebsiella	10,63%
Enterobacter cloacae	8,93%
Proteus	3,82%
Citrobacter	2,60%
Serratia	2,12%
Estafilococo saprophyticus	1,70%
Enterococo	1,27%
Pseudomona	1,27%
Streptococo	0,95%
Salmonella	0,42%
TOTAL	99,95%

**Fuente:** Urocultivos de pacientes durante el 2005.

**Tabla 4**

Distribución porcentual de urocultivos positivos para *Escherichia coli* realizados en el Hospital Universidad del Norte. Enero - diciembre de 2006

	Total urocultivos	Total urocultivos por <i>E. coli</i>	Rel. porcentual mensual
Enero	19	11	57,89%
Febrero	17	10	58,82%
Marzo	24	17	70,83%
Abril	24	23	95,83%
Mayo	31	24	77,41%
Junio	26	20	76,92%
Julio	27	25	92,59%
Agosto	25	23	92%
Septiembre	37	35	94,59%
Octubre	6	6	100%
Noviembre	31	29	93,54%
Diciembre	36	36	100%
TOTAL AÑO 2006	303	259	85,47%

**Fuente:** Urocultivos de pacientes durante el 2006.

## DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos de los antibiogramas para el 2005 muestran las mayores tasas de resistencia de la *Escherichia*

*coli* e incluyen: ampicilina, trimetoprim sulfametaxol, seguidos de las fluoroquinolonas (ciprofloxacina) y cefalosporinas de primera generación. Las mayores tasas de sensibilidad para el 2005 las obtuvieron

nitrofurantoína, ampicilina/sulbactam y aminoglucósidos (gentamicina y amikacina) (tabla 2). En lo que respecta al 2006, las tasas de resistencia continúan con el mismo comportamiento, sin embargo, se evidenció disminución a las fluoroquinolonas; las tasas para el 2006 mostraron disminución de

la sensibilidad a la ampicilina sulbactam y a la nitrofurantoína, el comportamiento de los aminoglucósidos y otros B-lactámicos permaneció invariable, pero la tasas de sensibilidad a las cefalosporinas de tercera generación aumentó (tabla 5).

**Tabla 5**

Perfiles de resistencia y sensibilidad de la *Escherichia coli* a los antibióticos utilizados en el Hospital Universidad del Norte. Enero - diciembre de 2006

Perfiles de resistencia	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	Rel. porcentual
Ampicilina	100	100	Nr	Nr	100	Nr	Nr	0	Nr	Nr	85,71	50	90,60%
Trimetoprim sulfa	72,72	100	94,11	71,42	57,14	75	75	52,17	70,83	75	60	76,47	72%
Ciprofloxacina	9,1	20	17,64	17,39	20,83	35	20	9,1	8,57	16,67	3,44	5,55	13,95%
Cefalosporinas 1ª generación	45,45	70	0	100	25	0	0	0	0	0	16,67	16	22,58%
Perfiles de sensibilidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic	
Nitrofurantoína	81,82	70	100	78,95	70,83	41,67	72,26	90,9	85,19	100	72,73	77,28	78,87%
Ampicilina / sulbactam	81,82	30	Nr	Nr	Nr	Nr	Nr	Nr	93,75	100	82,36	8	55,55%
Gentamicina	90,9	90	100	86,96	90,9	75	86,36	86,96	96,67	100	100	96,43	92,27%
Amikacina	100	100	100	100	100	95,83	90	100	100	Nr	95,65	100	97,15%
Cefalosporinas 3ª generación	81,82	90	100	100	95,24	100	100	100	100	100	100	100	99,02%
Cef. 4ª generación, pip./Tazob., Imipenem	100	100	Nr	100	100	100	Nr	Nr	100	Nr	Nr	Nr	100%

Fuente: Antibiogramas de pacientes durante el 2006.

**Tabla 6**

Distribución porcentual de los microorganismos aislados en los urocultivos realizados en el Hospital Universidad del Norte. Enero – diciembre de 2006

Microorganismos aislados	Relación porcentual año 2006
E. coli	85,47%
Proteus	5,29%
Enterobacter cloacae	3,64%
Estaphylococo saprophyticus	2,47%
Klebsiella	1,75%
Pseudomona	0,34%
Serratia	0,34%
Citrobacter	0,34%
Estreptococo	0,34%
TOTAL	99,98%

Fuente: Urocultivos de pacientes durante el 2006.

El comportamiento de las infecciones del tracto urinario en el Hospital Universidad del Norte, de enero de 2005 a diciembre de 2006, muestra una distribución porcentual mayor en el sexo femenino, similar a lo encontrado en el grupo de estudio de Murillo-Rojas, Leal-Castro y Eslava-Schmalbach (18). Se observa que el microorganismo responsable de la mayor parte de los casos de ITU es la *Escherichia coli*, sin embargo encontramos otros no tan frecuentes, como *Klebsiella*, *Proteus* y *Enterobacter*, similar a lo reportado por los grupos de investigación de Murillo-Rojas y Ochoa Sangrador (18, 20).

En cuanto a la resistencia en el tiempo del estudio, la ampicilina y el trimetoprim sulfametaxol evidencian las tasas más alta (18, 20, 25). Las fluoroquinolonas en 2005 mostraban un porcentaje de resistencia mayor a lo reportado en la literatura nacional (18) y mundial (20, 25, 26, 28) y en el 2006 se observó un comportamiento diferente, acorde con la casuística mundial (26, 27).

El comportamiento en cuanto a las tasas de sensibilidad a nitrofurantoína, ampicilina/sulbactam y aminoglucósidos muestra concordancia con los estudios nacionales (18, 27, 28). En 2006, la sensibilidad a la nitrofurantoína y a la ampicilina/sulbactam disminuyó, lo cual puede relacionarse con la exposición frecuente en este último año al antibiótico.

## CONCLUSIÓN

Según los resultados obtenidos del estudio, se corrobora, de acuerdo con otros estudios, que la mayor incidencia de infección de vías urinarias se da en el sexo femenino. Claramente observamos que el microorganismo responsable de la mayor parte de los casos de ITU es la *Escherichia coli*, sin embargo encontramos otros no tan

frecuentes, como *Klebsiella*, *Proteus* y *Enterobacter*.

De acuerdo con los reportes de datos de resistencia y sensibilidad de *E. coli* a los antibióticos, se observó que disminuyeron las tasas de resistencia de la ampicilina, trimetoprim sulfametaxol, cefalosporinas de primera generación y ciprofloxacina del año 2006 con relación al 2005; sin embargo, también redujeron las tasas de sensibilidad a algunos antibióticos como: Nitrofurantoína, ampicilina/sulbactam y gentamicina. El perfil de sensibilidad a la amikacina, piperacilina/tazobactam, cefalosporina de cuarta generación e imipenem del año 2005 al 2006 permaneció invariable, y el de las cefalosporinas de tercera generación mejoró. Con relación a la disminución en la sensibilidad a la nitrofurantoína, puede ser un hecho que se encuentre relacionado con su uso protocolizado desde el 2006, guiado por el comportamiento epidemiológico de las infecciones de vías urinarias.

## RECOMENDACIONES

Los resultados obtenidos por el grupo investigador ratifican los esbozados por otros grupos en relación con los cambios variables en materia de resistencia y sensibilidad de los microorganismos causantes de ITU en el ser humano, específicamente *E. coli*; por tanto, la vigilancia epidemiológica permanente se convierte en la mejor herramienta para direccionar la terapéutica en este tipo de patologías, sin ser ésta el reemplazo del urocultivo y el antibiograma.

### Declaración de conflictos

Los autores no declaran conflictos de interés.

## REFERENCIAS

- (1) Pigrau C, Horcajada JC, Cartón JA, Pujol M, Mensa J. *Infección urinaria. Protocolos Clínicos SEIMC 2002*. [www.seimc.org/protocolos/clínicos/proto4.htm](http://www.seimc.org/protocolos/clínicos/proto4.htm)
- (2) Hooton TM. *Pathogenesis of urinary tract infections: An update*. J Antimicrob Chemother 2000; 46 (Suppl. S1): 1-7.
- (3) Instituto Mexicano de Seguro Social. Infección de vías urinarias. Guía diagnóstica y terapéutica. Revista Médica. Septiembre a octubre de 1998, 36 (5): 293-305
- (4) Alós JI, Gómez-Garcés JL, García-Bermejo, I, García-Gómez JJ, González-Palacio R, Padilla B. Prevalencia de susceptibilidad de *Escherichia coli* a quinolonas y otros antibióticos en bacteriurias extrahospitalarias. Med Clin (Barc) 1993; 101: 87-90.
- (5) Jiménez JF, Broseta E, Gobernado M. *Infección urinaria*. Actas Urol Esp 2002; 26: 563-573.
- (6) Hooton TM. *Recurrent urinary tract infection in women*. Int J Antimicrob Agents 2001; 17: 259-268.
- (7) Muñoz-Arizpe R, Medeiros-Domingo M. Infección de vías urinarias. Rev. Mexicana de Puericultura y Pediatría. 1998; 27(6):12-28.
- (8) Infecciones de vías urinarias. Guía diagnóstico-terapéutica. Rev. Med. IMSS 1998;36(4):293-305.
- (9) Steven A, Schroeder, Marcus A Krupp, Lawrence M Tierney Jr., Stephen J Mcphee. Diagnóstico clínico y tratamiento. 32ª ed. Manual Moderno. 2000: 634-638.
- (10) Higuera FR, Hidalgo HL, Avendaño MR y cols. Eficacia y seguridad de la cefodizima en el tratamiento de pacientes con infección complicada de las vías urinarias o pielonefritis aguda no complicada. Rev Med Hosp Gen Mex 1998;61(2):85-90.
- (11) Walter E. Stam. *Urinary tract infections and pielonefritis Harrison's Principles of Internal Medicine*, 14 th Edition. Cap. 131.
- (12) 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, Bogotá, Colombia. Rev. salud pública, jul. 2006, vol.8 (2); 170-181.
- (13) Avorn JL, Barret JF, Davey PG, McEwen SA, O'Brian FF, Levy SB. Antibiotic resistance synthesis of recommendations by expert policy groups. World Health Organization. Boston; 2001
- (14) Ochoa Sangrador C, Eiros Bouza JM, Pérez Mendez C, Inglada Galiana Ly Grupo de Estudio de los Tratamientos Antibióticos. Etiología de las infecciones del tracto urinario y sensibilidad de los uropatógenos a los antimicrobianos Rev Esp Quimioterap, Junio 2005; Vol.18 (2): 124-135 2005 Prous Science, S.A. Sociedad Española de Quimioterapia
- (15) Centers for Disease Control and Prevention, Food and Drug Administration and the National Institutes of Health. A Public Health Action Plan to Combat Antimicrobial Resistance. Interagency Task Force. Co-chairs; 1999
- (16) Mandell, Douglas y Bennet. Enfermedades Infecciosas: Principios y práctica /ed. Gerald L. Mandell, John E. Bennett, Raphael Dolin; tr. Diana Klajn.. Buenos Aires: Médica Panamericana, 2002
- (17) Ferraro MJ, Craig WA, Dudley MN, Eliopoulos G, Hecht DW, Hindler JF, et al. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twelfth informational supplement, 2002
- (18) Daza, R., Gutiérrez, J., Piédrola, G. *Antibiotic susceptibility of bacterial strains isolated from patients with community-acquired urinary tract infections*. Int J Antimicrob Agents 2001; 18: 211-215.
- (19) Queipo Zaragoza JA, Budia Alba A, Mascaros García E, Gómez- Ferrer Lozano A, Gobernado Serrano M, Jiménez Cruz JF. Evolución de la resistencia microbiana a fluorquinolonas en un hospital terciario. Actas Urol Esp 2000; 24: 381-387.
- (20) Alós JI, Serrano MG, Gómez-Garcés JL, Perianes J. Antibiotic resistance of *Escherichia coli* from community-acquired urinary tract infections in relation to demographic and clinical data Clinical Microbiology and Infection, 2005; 11 (3), 199-203.

(21) Villar Gil J, Baeza Berruti JE, de Diego Sierra D, Ruiz-Poveda García-Rojo A, González Rodríguez JC, Barba Ferreras I. *Bacteriología y resistencias en las infecciones urinarias ambulatorias*. Atención Primaria 1996; 18: 315-317.

(22) Pumarola A, Rodríguez-Torres A, García-Rodríguez JA, Piedrola-Angulo G. *Microbiología y parasitología médica*. Barcelona: Salvat, 1989.

(23) Kunhenrt MJ, Kruszon-Moran D. Prevalencia de la colonización del Estafilococo Aureus nasal en los estados unidos 2001 - 2002. *Journal Infectious Disease*. 2006; 193:172-9.

(24) Bartoloni A, Bartelesi F. High prevalence of accurate antimicrobial resistance in relate to heavy antimicrobial consumption. *Journal Infectious Disease*. 2004; 189: 1291-1294.