

López Cruz Gerardo\*  
 Reyes Gómez Ulises\*\*  
 Gallegos Velasco Belem\*\*\*  
 Reyes Hernández Diana \*\*  
 Reyes Hernández Katy Lizeth\*\*

## Bacteriología urinaria en niños con discapacidad

Urine bacteriology in children with disabilities

Fecha de aceptación: noviembre 2013

### Resumen

**ANTECEDENTES.** El principal agente etiológico de la infección urinaria en niños es *Escherichia coli* en un rango de 59.7% a 72%.

En pacientes con discapacidad neuromusculoesquelética, el uso de pañales desechables, y la dificultad para realizar una correcta higiene genital, predisponen a un mayor índice de colonización microbiana de la vía urinaria.

**MATERIAL Y MÉTODOS.** Estudio prospectivo, observacional, descriptivo, en niños con discapacidad neuromusculoesquelética, atendidos en la consulta externa de cirugía pediátrica, urología pediátrica y pediatría, de primera vez, del 1° de enero de 2010 al 1° de enero de 2012. El análisis estadístico se realizó con medidas de tendencia central y tablas de frecuencia.

**RESULTADOS.** En 500 pacientes estudiados, los agentes microbiológicos más comúnmente aislados fueron *E. coli* 209 (41.8%), *Proteus* spp 93 (18%) y *Klebsiella* spp 39 (7.8%).

**CONCLUSIONES.** El porcentaje de colonización por *E. coli* no se incrementa en las vías urinarias de niños con discapacidad, contrariamente *Proteus* y *Klebsiella* sí son patógenos en incremento.

**Palabras clave:** discapacidad, etiología, infección urinaria, niños.

### Abstract

**BACKGROUND.** *Escherichia coli* is isolated from 59.7% to 72% of cases of urinary tract infections. In patients with disability, the employ of disposable diapers, and the difficulty to perform a correct genital hygiene are factors that contribute to increase the degree of periurethral contamination that predisposes to a higher rate of microbial colonization of the urinary tract.

**MATERIAL AND METHODS.** It was performed a prospective, observational, descriptive study in pediatric patients with disability treated as outpatient in pediatric surgery, pediatric urology or pediatrics, from January 1, 2010 to January 1, 2012. Statistical analysis was conducted with measures of central tendency, and frequencies.

**RESULTS.** Most commonly isolated microbiological agents belonged to the Enterobacteriaceae family, mainly: *Escherichia coli* 209 (41.8%), *Proteus* 93 (18%), and *Klebsiella* 39 (7.8%).

**CONCLUSIONS.** The percentage of colonization by *Escherichia coli* does not increase in the urinary tract of children with disabilities and it is equal to the population without disabilities.

**Keywords:** Disability, children, urinary tract infection.

\*Servicio de Urología y Urodinámica del CRIT, Oaxaca. Adscrito a cirugía y urología pediátrica en el hospital de Tamazulapam, Oaxaca.

\*\*Departamento de investigación, consulta externa pediátrica y laboratorio clínico. Clínica Diana de Especialidades, Oaxaca.

\*\*\*Centro de Investigación en Ciencias Médicas y Biológicas,

Facultad de Medicina, Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca.

**Correspondencia:** Dr. Gerardo López Cruz  
 Clínica Diana de especialidades, Símbolos patrios 747 Col. Reforma Agraria, Oaxaca.

**Dirección electrónica:** investsurgery@hotmail.com

La vía urinaria normal es estéril. Una infección del tracto urinario implica la colonización microbiológica de uretra, vejiga, ureteros o riñones,<sup>1</sup> por agentes patógenos. Las infecciones del tracto urinario en pediatría son muy frecuentes, ocurriendo en aproximadamente 5% de los escolares y en 2% de los preescolares menores de 5 años sin discapacidad. El principal patógeno involucrado es: *Escherichia coli* en un rango de 59.7% a 72%.<sup>1,2</sup> Aunque la incidencia exacta de infección urinaria en pediatría no se conoce bien, debido especialmente a problemas para definir cuando se trata de una infección, o para establecer el diagnóstico clínico y bacteriológico.<sup>3</sup> Es importante puntualizar que un adecuado diagnóstico y tratamiento nos permite evitar complicaciones graves.<sup>4</sup> Es por esto que la piedra angular es el diagnóstico clínico apoyado con los estudios de orina y gabinete. El examen general de orina, tiene una sensibilidad del 75 al 90%, y una especificidad del 70 al 82%. El cultivo de orina es el estándar de oro para el diagnóstico de certeza. En relación con los agentes microbiológicos involucrados en la patología urinaria, se considera en general que los patógenos más comunes que infectan la vía urinaria, son *Escherichia coli* y *Klebsiella*, llegando el primero a presentarse hasta en un 95% de las infecciones urinarias comunitarias y en 50% de las infecciones nosocomiales.<sup>5-7</sup> La gravedad de las infecciones por lo general depende de la virulencia de los microorganismos. El concepto de virulencia bacteriana o patogenidad en el aparato urinario infiere que no todas las especies bacterianas provocan inflamación dentro de la vía urinaria. Mientras más afectados estén los mecanismos de defensa naturales, son menores los requerimientos de virulencia de cualquier cepa bacteriana para inducir inflamación, por ejemplo, las bacterias aisladas de pacientes con infección urinaria complicada, a menudo no expresan factores de virulencia.<sup>7</sup>

*E. coli* uropatogénica, actúa como un patógeno oportunista, que toma ventaja del comportamiento y susceptibilidad de su hospedero, empleando un diverso repertorio de factores de virulencia para colonizar el tracto urinario.<sup>8</sup> En algunos pacientes, *E. coli* se presenta con bacteriuria significativa sin síntomas de infección; en este tipo de bacteriuria asintomática *E. coli* muestra pocos factores de virulencia, aunque paradójicamente, posea genes de virulencia típicos de esta cepa. Las bases moleculares de esta baja virulencia aún son desconocidos.<sup>9</sup> La infección del tracto urinario por *E. coli*, ocurre primariamente de forma ascendente, por contaminación fecal periuretral.<sup>10</sup> La adherencia bacteriana a los tejidos del hospedero es un proceso complejo, que involucra la participación de distintas adhesinas que actúan al mismo tiempo o en diferentes etapas durante la infección. Los pili son factores de virulencia que median la agregación bacteriana y la formación de biofilm o el reconocimiento específico de los receptores de las células del huésped. Los pili tienen funciones similares en las bacterias comensales, porque ellas tienen que colonizar nichos específicos y vencer los mecanismos de defensa naturales del huésped para sobrevivir.<sup>11</sup>

*Klebsiella pneumoniae* es un microorganismo Gram negativo, que ocasiona neumonías adquiridas en la comunidad, y más del 5% de las infecciones urinarias adquiridas en la comunidad,<sup>12</sup> es por lo tanto uno de los patógenos más comunes de la vía urinaria.<sup>13</sup> Se considera uno de los patógenos oportunistas intrahospitalarios y comunitarios más importantes.<sup>14</sup>

Los componentes del sistema inmune innato y adaptativo, las células estromales y las células del epitelio vesical están involucrados en la prevención y eliminación de agentes patógenos.<sup>15</sup> Desde el punto de vista microbiológico, las bacterias también son capaces de comunicarse entre ellas y con otros organismos por estímulos que son liberados al ambiente y a las células bacterianas cercanas, es por medio de estas moléculas señal que las bacterias son capaces de regular su propia densidad poblacional, así como coordinar la expresión de genes en la comunidad bacteriana que les permita establecer mecanismos de sobrevivencia.<sup>16</sup>

En los pacientes con discapacidad neuromusculoesquelética, el uso de pañales desechables y las disfunciones neurológicas de la vía urinaria pueden ocasionar orina residual, reflujo vesicoureteral, divertículos vesicales, reflujo vesicovaginal<sup>17</sup> y dificultad para realizar una correcta higiene genital. Los factores previamente mencionados contribuyen a incrementar el grado de contaminación periuretral, lo que predispone a un mayor índice de colonización microbiana de la vía urinaria. El objetivo del presente trabajo fue evaluar si existe un incremento en el porcentaje de colonización de la vía urinaria por *E. coli*, o es igual al de la población sin discapacidad.

## Material y métodos

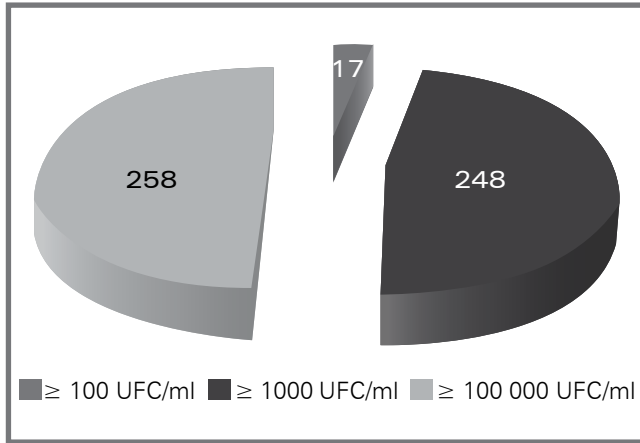
Se trata de un estudio prospectivo, observacional, descriptivo. La población objeto de estudio fueron pacientes pediátricos, con discapacidad neuromusculoesquelética quienes acudieron a la consulta externa de cirugía pediátrica, urología pediátrica y pediatría de primera vez, de dos hospitales públicos del sector salud, y dos hospitales privados de la ciudad de Oaxaca, del 1° de enero de 2010 al 1° de enero de 2012. Se incluyeron pacientes con discapacidad neuromusculoesquelética y disfunción miccional, con o sin antecedentes de infección urinaria y cultivo de orina positivo. Se excluyeron los pacientes con sonda vesical permanente.

A los pacientes que cubrieron los criterios de inclusión se les solicitó cultivo de orina y se les estudió en cuanto a las siguientes variables: temperatura, sexo, tipo de microorganismo aislado con número de colonias. El análisis estadístico se realizó con medidas de tendencia central y tablas de frecuencias.

## Resultados

Se estudiaron 500 pacientes (252 hombres y 248 mujeres) que cubrieron los criterios de inclusión. La temperatura corporal media fue de 36.4 °C. En 22 pacientes (4.2%) se aisló a dos microorganismos en un solo cultivo de orina y en un paciente (0.19%) se cultivaron cuatro microorganismos en una muestra de orina. En 17 muestras (3.4%) se aisló a  $\geq 100$  UFC/ml y  $\leq 1000$  UFC/ml, en 248 muestras (49.6%) se aisló a  $\geq 1000$  UFC/ml y  $\leq 100\ 000$  UFC/ml y en 258 muestras (51.6%) se aisló a  $\geq 100\ 000$  UFC/ml. (Gráfica 1)

**Gráfica 1**  
Muestra la distribución del número de colonias aisladas

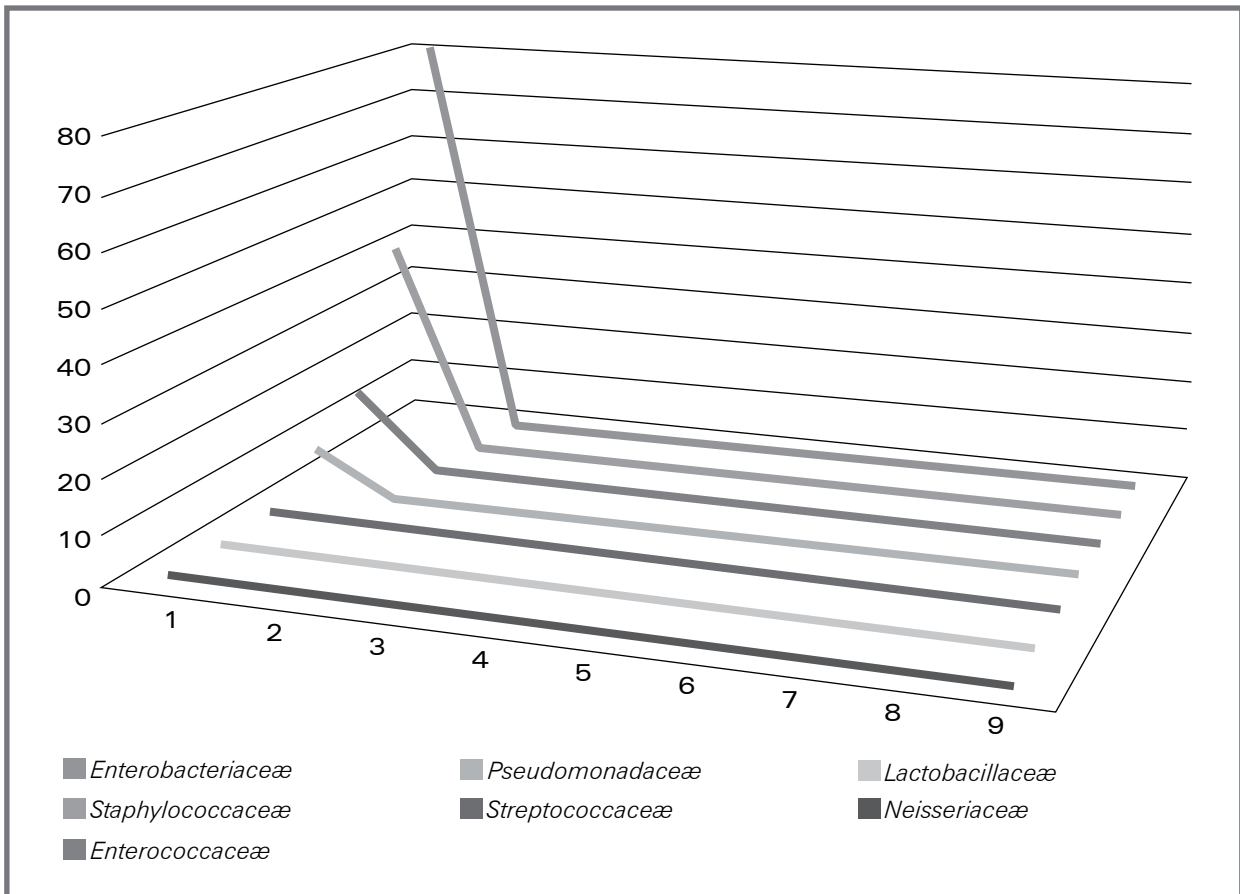


En el 51.6%, el número de colonias fue de más de 100, 000 UFC/ml.  
En el 49.6% fue de más o igual a 1000 UFC/ml y en 3.4%, fue de más o igual a 100 UFC/ml.

En relación con los agentes microbiológicos más comúnmente aislados se encontró a la familia *Enterobacteriaceae*, con los siguientes géneros: *Escherichia coli* 209 (41.8%), *Proteus sp* 93 (18%), *Klebsiella sp* 39 (7.8%), *Enterobacter sp* 7 (1.4%), *Morganella sp* 2 (0.4%), *Providencia* 1 (0.2%), *Kluyvera* 1 (0.2%), *Citrobacter* 1 (0.2%), *Shigella sp* 1 (0.2%). Lo que representa el 70.2% (354 casos) de los microorganismos aislados en las vías urinarias de niños con discapacidad, puntualizando que efectivamente existe una contaminación fecal peri uretral importante en niños con discapacidad.

En relación con la familia *Staphylococcaceae*, se aisló el género *Staphylococcus* en 80 (16%). En la familia *Enterococcaceae* se aisló al género *Enterococcus* en 40 (8%), de la familia *Pseudomonadaceae*, con el género *Pseudomonas* 16 (1.4%), la familia *Streptococcaceae*, con el género *Streptococcus*, se aisló en siete (1.4%) de la familia *Lactobacillaceae*, con el género *Lactobacillus*, se aisló en un caso (0.2%), la familia *Neisseriaceae*, con el género *Neisseria* en un caso (0.2%) La familia *Moraxellaceae*, con el género *Acinetobacter*, se aisló en un caso (0.2%). (Gráfica 2)

**Gráfica 2**  
Muestra la distribución de frecuencias de las 4 principales familias de microorganismos que conforman la bacteriología urinaria en niños con discapacidad, la familia *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcaceae*, *Enterococcaceae* y *Pseudomonadaceae*. Con el 70.2%, 16%, 8% y 1.4% respectivamente



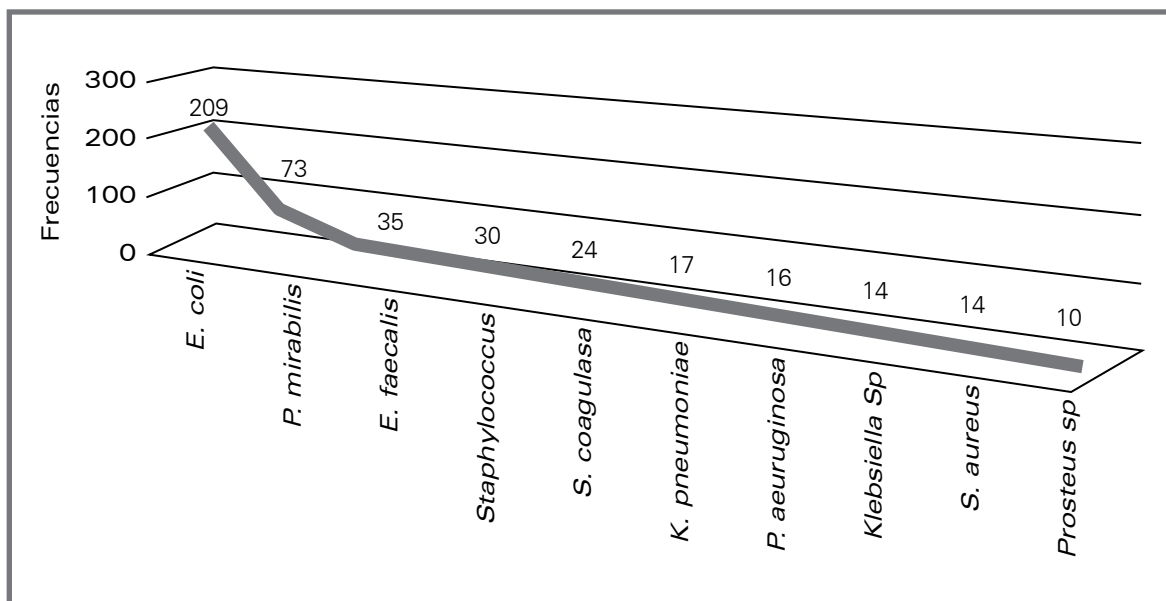
La hipótesis planteada busca demostrar si existe un incremento en el porcentaje de colonización de la vía urinaria por *Escherichia coli*, o es igual al de la población sin discapacidad, donde la probabilidad normal tipificada de  $Z > 0.25$ , ( $\mu = 70\%$ ) es de 0.59. En el presente estudio el porcentaje de aislamiento de *E. coli* es de 41.8%, con intervalo de confianza en 95% de 36.7 a 45.3, por lo que estadísticamente se puede postular que el porcentaje de colonización por *E. coli*, no se incrementa en las vías urinarias de niños con discapacidad y tampoco es igual al de la población sin discapacidad.

En la gráfica 3 se muestra la distribución de las 10 primeras especies bacterianas aisladas en los cultivos de niños con discapacidad, otras especies menos frecuentes fueron *Proteus vulgaris* en ocho casos (1.6%), *Staphylococ-*

*cus saprophyticus* en siete (1.4%), *Streptococcus* en siete (1.4%), *Staphylococcus epidermidis* en cinco (1%), *Klebsiella oxytoca* en cinco (1%), *Enterobacter cloacae* en cuatro (0.8%), *Enterococcus* en cuatro (0.8%), *Enterobacter* en 3 (0.6%), *Proteus penneri* en dos (0.4%), *Morganella morganii* en dos (0.4%), *Klebsiella aerogenes* en dos (0.4%), *Klebsiella ozaenae* en uno (0.2%), *Acinetobacter* en uno (0.2%), *Providencia Rettgeri* en uno (0.2%), *Kluyvera ascorbata* en uno (0.2%), *Citrobacter* sp en uno (0.2%), *Lactobacillus* sp en uno (0.2%), *Enterococcus faecium* en uno (0.2%), *Shigella* sp en uno (0.2%), y *Neisseria* sp en uno (0.2%). Los principales microorganismos aislados en cultivos de orina en niños con discapacidad son: *Escherichia coli* con 209 muestras positivas que representan el 41.8%, y *Proteus mirabilis* con 73 muestras positivas que representan el 14.6%.

Gráfica 3

Muestra los 10 agentes microbiológicos más frecuentemente aislados en cultivos de orina en niños con discapacidad. Se identifica como los principales  $\alpha$ : *E. coli*, y *Proteus mirabilis*.



## Discusión

No hay duda de que existe una gama de flora bacteriana en la vía urinaria que puede ser modificada por el uso empírico de antimicrobianos.<sup>18</sup> En el presente artículo se reporta un importante porcentaje de pacientes con bacteriuria asintomática significativa, con más de 100 000 UFC/ml (en el 51.6%). La familia *Enterobacteriaceae* representó el 70.2% y la familia *Staphylococcaceae* el 16%, de los principales microorganismos involucrados en la bacteriuria de niños con discapacidad.

Las enterobacterias son una importante causa de infecciones en la comunidad, que actualmente han presentado un incremento en la resistencia a cefalosporinas, mediada por plásmidos, que producen enzimas que hidrolizan una gran variedad de penicilinas y cefalosporinas.<sup>19</sup>

Es por esto que debe evitarse el tratamiento empírico en la bacteriuria asintomática en niños con discapacidad. *E. coli* es un microorganismo anaerobio facultativo, predominante en la flora del colon en humanos. Este microorganismo coloniza típicamente el tubo digestivo, durante las primeras horas de vida, estableciendo *E. coli* y su hospedero una relación de mutuo beneficio.<sup>20</sup> *Proteus mirabilis*, es el agente causal de varias infecciones nosocomiales oportunistas, principalmente aquellas de la vía urinaria, en pacientes con anomalías estructurales o funcionales, sometidos a cateterización urinaria. Los factores de virulencia incluyen: fimbrias, factores de adhesión a células uroepiteliales, movilidad flagelar, factores de evasión inmunológica, daño al hospedero, formación de cristales, adquisición de proteínas homólogas y la habilidad

de formación de biofilms.<sup>21</sup> En varones, la colonización del prepucio, generalmente por bacterias Gram negativas como *E. coli*, y bacterias Gram positivas como *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus aureus*, representa la flora bacteriana que más comúnmente se cultiva en niños asintomáticos.<sup>22</sup> El Consenso Mexicano de infecciones de vías urinarias en pediatría, al puntualizar la importancia de obtener una muestra confiable, nos invita a reflexionar al analizar los resultados de un cultivo de orina mediante las siguientes premisas: ¿cómo fue obtenida la muestra? ¿se realizó en forma correcta el aseo genital? ¿el aseo se realizó con agua y jabón? ¿la muestra fue obtenida con bolsa recolectora? ¿cuánto tiempo se tardó en procesar la muestra? etcétera, antes de usar el arsenal farmacológico antimicrobiano. En niños con discapacidad, la incontinencia urinaria crónica y el uso de pañal agudizan más las dificultades para obtener muestras confiables.

## Referencias

- Whiting P, Westwood M, Bojke L, Palmer S, Richardson G, Cooper J, et al. "Clinical effectiveness and cost-effectiveness of tests for the diagnosis and investigation of urinary tract infection in children: a systematic review and economic model". *Health Technol Assess*. 2006; 10: 1-154.
- Mohammad JH, Saffar MJ, Nemate I, Saffar H, Khalilian AR. "Increasing antibiotic resistance among uropathogens isolated during years 2006-2009: Impact on the empirical management". *Int Braz J Urol*. 2012; 38:25-32.
- Cavagnaro SMF. "Infección urinaria en la infancia". *Rev Chil Infect*. 2005; 22: 161-168.
- Kjölvmark C, Akesson P, Linder A. "Elevated urine levels of heparin-binding protein in children with urinary tract infection". *Pediatr Nephrol*. 2012; 13. DOI: 10.1007/s00467-012-2132-x.
- Arredondo GJL, Segura CE, Calderón JE, Mancilla RJ, Sánchez HG, Solorzano SF. "Consenso Mexicano de infecciones de vías urinarias en pediatría". *Acta Pediatr Mex* 2007; 28: 289-293.
- Spahiu L, Hasbahta V. "Most frequent causes of urinary tract infections in children". *Med Arch*. 2010; 64:88-90.
- Kaye D. "Infección de vías urinarias". *Clínicas Médicas de Norteamérica*. 1991; 2:257-278.
- Wiles TJ, Kulesus RR, Mulvey MA. "Origins and virulence mechanisms of uropathogenic *Escherichia coli*". *Exp Mol Pathol*. 2008; 85:11-19.
- Zdziarski J, Svanborg C, Wullt B, Hacker J, Dobrindt U. "Molecular basis of commensalism in the urinary tract: low virulence attenuation?" *Infect Immun*. 2008; 76:695-703.
- Lloyd AL, Rasko DA, Mobley HLT. "Defining genomic islands and uropathogen-specific genes in uropathogenic *Escherichia coli*". *J Bacteriol*. 2007; 189:3532-3546.
- Rendon MA, Saldaña Z, Erdem AL, Montero NV, Vasquez A, Kaper JB, Puente JL, Giron JA. "Commensal and pathogenic *Escherichia coli* use a pilus adherence factor for epithelial cell colonization". *PNAS*. 2007; 104:10637-10642.
- Cano V, Moranta D, Lobet-Brossa E, Bengoechea JA, Garmendia J. "Klebsiella pneumoniae triggers a cytotoxic effect on airway epithelial cells". *BCM Microbiology* 2009, 9(156) doi: 10.1186/1471-2180-9-156.
- Sekowska A, Pluta J, Buzala K, Gospodarek E. Susceptibility of klebsiella pneumoniae isolated from urinary tract infections to quinolones. Article in Polish". *Med Disw Mikrobiol*. 2011; 63:53-57
- Lee JC, Lee EJ, Lee JH, Jun SH, Choi CW, Kim SI, Kang SS, Hyun S. "Klebsiella pneumoniae secretes outer membrane vesicles that induce the innate immune response". *FEMS Microbiol Lett*. 2012; 19. Doi:10.1111/j.1574-6968.2012.02549.x.
- López CG, Reyes GU, Hernández CP. "Proteína de Tamm-Horsfall: Implicaciones clínicas en la vía urinaria". *Bol Clin Hosp Infant Edo Son* 2010; 27:125-128.
- García JMM, Sandoval CC, Rojas HR, Magaña SH. "Quimiotaxis bacteriana y flavonoides: Perspectivas para el uso de probióticos". *Tropical and Subtropical Agroecosystems*. 2011; 14:891-900.
- López CG, Sosa VJ, Paulo AF, Morales-García J. "Reflujo vesico-vaginal asociado a vulvovaginitis crónica en pediatría". *Bol Clin Hosp Infant Son*. 2010; 27:16-21.
- Cullen IM, Manecksha RP, McCullagh E, Ahmad S, O'Kelly F, Flynn RJ, McDermott, Murphy P, Grainger R, Fennell
- JP, Thornhill JA. "The changing pattern of antimicrobial resistance within 42 033 *Escherichia coli* isolates from nosocomial, community and urology patient-specific urinary tract infections, Dublin, 1999-2009". *BJU Int* 2011; 10.1111/j.1464-410X.2011.105228.x.
- Nakamura T, Komatsu M, Yamasaki K et al. "Epidemiology of *Escherichia coli*, *Klebsiella* Species, and *Proteus mirabilis* strains producing extended-spectrum  $\beta$ -lactamases from clinical samples in the Kinki region of Japan". *AJCP*. 2012, 137:620-626
- Navidinia M, Karimi A, Rahbar M, et al. "Study prevalence of verotoxigenic *E. coli* isolated from urinary tract infections (UTIs) in an Iranian Children Hospital". *Open Microbiol J* 2012; 6:1-4.
- Jacobsen SM, Shirliff ME. "Proteus mirabilis biofilms and catheter-associated urinary tract infections". *Virulence*. 2011; 2: 460-465.
- Anyanwu LJ, Kashibu E, Edwin CP, Mohammad AM. "Microbiology of smegma in boys in Kano, Nigeria". *J Surg Res*. 2012; 173:21-25.
- Reyes GU, Reyes HU, Reyes HD, López CG, Castell RE, Reyes HK, Cruz GL, Vásquez LI. "Sensibilidad Antimicrobiana de *E. coli* en niños con Infección de Vías Urinarias en una Clínica Privada. Primer Período 2010". *Bol Clin Hosp Infant Edo Son* 2012; 29(1): 24-28.

## Conclusiones

- E. coli* se aisló en el 41.8% de las muestras analizadas. Por lo que estadísticamente se puede postular que el porcentaje de colonización por *E. coli*, no se incrementa en las vías urinarias de niños con discapacidad y tampoco es igual al de la población sin discapacidad, donde se ha aislado en un rango de 59.7% a 72%.<sup>23</sup>
- En el 51.6% se aisló  $\geq 100\ 000$  UFC/ml, (258 casos) que presentaban bacteriuria asintomática significativa. Sin datos clínicos de infección.
- Las cuatro principales familias de microorganismos que conforman la bacteriología urinaria en niños con discapacidad, son: *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcaceae*, *Enterococcaceae* y *Pseudomonadaceae*, con el 70.2%, 16%, 8% y 1.4%, respectivamente.