

**SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA DE LOS AGENTES CAUSANTES DE
INFECCIÓN DE VIAS URINARIAS EN PACIENTES QUE CONSULTAN AL
SERVICIO DE URGENCIAS PEDIÁTRICAS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO
DE SANTANDER**

MARCELA SAAVEDRA MEJÍA

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA
BUCARAMANGA
2012**

**SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA DE LOS AGENTES CAUSANTES DE
INFECCIÓN DE VIAS URINARIAS EN PACIENTES QUE CONSULTAN AL
SERVICIO DE URGENCIAS PEDIÁTRICAS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO
DE SANTANDER**

MARCELA SAAVEDRA MEJÍA

Trabajo de grado presentado para optar al título de
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

Directores

**Dra. LIDA MARTINEZ CACERES
Dr. FABIAN RUEDA ZAMBRANO**

**Asesor Epidemiológico:
DR. LUIS ALFONSO DÍAZ**
Pediatra Epidemiólogo

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA
BUCARAMANGA
2012**

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION	12
2. JUSTIFICACIÓN	15
3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	17
4. OBJETIVOS	18
4.1 Objetivo General	18
4.2 Objetivos Específicos	18
5. MARCO TEÓRICO	19
5.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA ENFERMEDAD	19
5.2 INCIDENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE LAS INFECCIONES URINARIAS EN PEDIATRÍA	22
5.3 DESCRIPCIÓN ANATÓMICA DE LA VIA URINARIA	23
5.4 ETIOLOGÍA DE LAS INFECCIONES URINARIAS EN PEDIATRÍA	24
5.5 MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE LAS INFECCIONES URINARIAS EN PEDIATRÍA	25
5.6 DIAGNÓSTICO DE LAS INFECCIONES URINARIAS EN PEDIATRÍA	25
5.7 TRATAMIENTO DE LAS INFECCIONES URINARIAS EN PEDIATRÍA	27
5.8 SUSCEPTIBILIDAD DE LOS MICROORGANISMOS A LOS ANTIMICROBIANOS	27
5.9 PRONÓSTICO DE LAS INFECCIONES URINARIAS EN PEDIATRÍA	30
6. MATERIALES Y MÉTODOS	32
6.1 DISEÑO	32
6.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO	32
6.3 DEFINICIÓN DE CASO	32
6.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	33

6.5 TAMAÑO DE MUESTRA	33
6.6 DEFINICIÓN DE VARIABLES	33
6.7 RECOLECCIÓN DE DATOS	34
6.8 DIGITACIÓN DE LOS DATOS	35
6.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	35
6.10 CONSIDERACIONES ÉTICAS	36
7. RESULTADOS	37
8. DISCUSIÓN	46
BIBLIOGRAFÍA	50
ANEXOS	55

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Criterios diagnósticos de infección urinaria*	20
Tabla 2. Variables: Definición Operacional	33
Tabla 3. Frecuencia de síntomas por la que consultaron los pacientes en cada episodio, diferenciados por el antecedente de IVU positivo o no.	38
Tabla 4. Antecedentes de los pacientes según el antecedente de IVU positivo o no.	40
Tabla 5. Hallazgos clínicos de los episodios en pacientes con IVU según el antecedente de IVU positivo o no.	40
Tabla 6. Hallazgos de laboratorio de los episodios en pacientes con IVU según la forma en que se tomó la muestra	41
Tabla 7. Bacterias aisladas de los episodios en pacientes con IVU según la forma que se tomó la muestra	42
Tabla 8. Bacterias aisladas de los episodios en pacientes con IVU según el antecedente de IVU positivo o no.	43
Tabla 9. Sensibilidad antibiótica <i>in vitro</i> de la <i>Escherichia coli</i> según el antecedente de IVU positivo o no.	44
Tabla 10. Sensibilidad antibiótica <i>in vitro</i> de la <i>Klebsiella pneumoniae</i> según el antecedente de IVU positivo o no.	44

Tabla 11. Sensibilidad antibiótica *in vitro* en pacientes con IVU recurrente por *E. coli* cuando no tienen malformaciones en la vía urinaria y cuando sí las presentan

45

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

55

RESUMEN

TITULO: SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA DE LOS AGENTES CAUSANTES DE INFECCIÓN DE VIAS URINARIAS EN PACIENTES QUE CONSULTAN AL SERVICIO DE URGENCIAS PEDIÁTRICAS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER *

AUTOR: SAAVEDRA MEJÍA MARCELA DEL PILAR**

PALABRAS CLAVES: Infección vías urinarias, sensibilidad antimicrobiana.

Objetivo: Identificar los agentes bacterianos causantes de infección urinaria adquirida en comunidad y su sensibilidad a los antibióticos en los pacientes mayores de un mes y menores de doce años que consultaron al servicio de urgencias pediátricas del Hospital Universitario de Santander durante los años 2008, 2009 y 2010.

Pacientes y método: El grupo de estudio lo conformaron 124 urocultivos positivos tomados con adecuada técnica a pacientes mayores de un mes y menores de doce años que consultaron al servicio de urgencias pediátricas del Hospital Universitario de Santander entre el 1 de enero de 2008 y el 31 de diciembre de 2010.

Resultados: De los 124 urocultivos positivos, 86 correspondían a mujeres y 38 a varones. Se encontraron 87 primoinfecciones y 37 recurrencias. Los síntomas asociados con más frecuencia a infección de vías urinarias (IVU) fueron fiebre (90.3%), vómito (43.5%), diarrea (21%), disuria (14.5%) e hiporexia (14.5%). La bacteria más frecuentemente aislada fue *Escherichia coli* (84.1%) seguida de lejos por *Klebsiella pneumoniae* (8.7%). La frecuencia de presentación de alteraciones fisiológicas o mecánicas de las vías urinarias fue significativamente mayor en los pacientes con IVU recurrente. Respecto a la sensibilidad antibiótica de *E. coli* se ratifica lo encontrado en otros estudios similares en el país, medicamentos como la ampicilina y el trimetoprim tienen altas tasas de resistencia aún en las primoinfecciones. La resistencia fue mayor en los aislamientos obtenidos en niños con IVU previa. En pacientes con primoinfección las cefalosporinas de primera, segunda y tercera generación siguen teniendo altas tasas de sensibilidad junto con los aminoglucósidos.

* Trabajo de Grado

** Universidad Industrial de Santander. Facultad de Salud, Escuela de Medicina. Departamento de Pediatría. Directores: CÁCERES MARTÍNEZ, Lida. RUEDA ZAMBRANO, Fabián.

ABSTRACT

TITLE: ANTIMICROBIAL SUSCEPTIBILITY OF THE CAUSATIVE AGENTS OF URINARY TRACT INFECTION PATIENTS PRESENTING TO THE ED PEDIATRIC UNIVERSITY HOSPITAL OF SANTANDER.*

AUTHOR: SAAVEDRA MEJIA MARCELA DEL PILAR**

KEYS WORDS: Urinary Tract Infection, antimicrobial susceptibility

Objective: To identify the bacterial agents causing community-acquired urinary tract infection and their sensitivity to antibiotics in patients older than one month and under twelve years who visited the pediatric emergency department of Hospital Universitario de Santander during the years 2008, 2009 and 2010.

Patients and methods: The study group was made up of 124 positive urine cultures taken with proper technique to patients older than one month and under twelve years who visited the pediatric emergency department of Hospital Universitario de Santander between January 1, 2008 and 31 December, 2010.

Results: Of the 124 positive urine cultures, 86 were female and 38 males. We found 87 primary infections and 37 recurrences. The symptoms most often associated with urinary tract infection (UTI) were fever (90.3%), vomiting (43.5%), diarrhea (21%), dysuria (14.5%) and hyperoxia (14.5%). The most frequently isolated bacteria were *Escherichia coli* (84.1%) followed distantly by *Klebsiella pneumoniae* (8.7%). The frequency of physiological or mechanical abnormalities of the urinary tract was significantly higher in patients with recurrent UTI. Regarding the antibiotic sensitivity of *E. coli* confirms the findings of similar studies in the country, drugs such as ampicillin and trimethoprim resistance rates are high even in the primary infection. Resistance was higher in isolates obtained in children with prior UTI. In patients with primary infection cephalosporins of first, second and third generation still have high rates of sensitivity along with aminoglycosides.

* *Project of Degree*

** *University Industrial of Santander, Faculty of Health, Department Pediatrics, Director: Caceres Martinez Lida, Rueda Zambrano Fabian*

1. INTRODUCCION

La emergencia de microorganismos resistentes a los antibióticos ha llevado a que se establezcan protocolos de manejo de los pacientes que padecen enfermedades infecciosas para racionalizar su uso, elegir tratamientos apropiados, disminuir las complicaciones de estas patologías y mejorar la costo-efectividad de las terapias instauradas.¹

Las infecciones de las vías urinarias (IVU), tanto de origen en la comunidad como en el hospital, representan uno de los motivos de consulta más frecuentes en los servicios de pediatría^{2,3} y es un diagnóstico a descartar en las enfermedades febriles ocultas en niños menores de 36 meses. La IVU es definida como la presencia de organismos patógenos en las vías urinarias, usualmente estériles, con o sin síntomas; debido a que la colonización asintomática podría ocurrir, se

¹ ROBLEDOS J, ROBLEDOS C. Resistencia Bacteriana a Antibióticos. En: Restrepo A, Robledo J, Leiderman E, Restrepo M, Botero D, Bedaya VI. *Fundamentos de Medicina: Enfermedades Infecciosas*. Sexta Ed; Centro de Investigaciones Biológicas: Medellín, 2003: 38-42.

² AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Committee on Quality Improvement Subcommittee on Urinary Tract Infection Practice Parameter: The Diagnosis, Treatment, and Evaluation of the Initial Urinary Tract Infection in Febrile Infants and Young Children. *Pediatrics*.1999;103;843-852.

³ LIN KY, CHIU NT, CHEN MJ, et al. Acute pyelonephritis and sequelae of renal scar in pediatric first febrile urinary tract infection. *Pediatr Nephrol*.2003;18:362-365.

requieren ayudas diagnósticas adicionales como la presencia de marcadores inflamatorios y la realización de cultivos para llegar a un diagnóstico definitivo.⁴

Los agentes bacterianos involucrados en una IVU varían según la institución en que se realice el estudio;⁵ incluso se han encontrado diferencias al comparar condiciones específicas del paciente como la edad y la presencia de anomalías de la vía urinaria.^{6,7}

Aunque el pronóstico usual de un paciente con IVU es favorable, algunas condiciones podrían llevar a empeorarlo con la aparición de complicaciones, incluyendo alteración renal progresiva si no se interviene con un tratamiento eficaz y oportuno.⁸

El uso frecuente de un medicamento antimicrobiano puede llevar a la aparición de cepas resistentes de bacterias causando falla del tratamiento. Se considera que el

⁴ ZORC JJ, KIDDOO DA, SHAW KN. Diagnosis and Management of Pediatric Urinary Tract Infections. *Clinical Microbiology Reviews*.2005;18(2):417-422.

⁵ GOLDRAICH NP, MANFROI A. Febrile urinary tract infection: Escherichia coli susceptibility to oral antimicrobials. *Pediatr Nephrol*.2002;17:173-176.

⁶ VENHOLA M, HUTTUNEN NP, UHARI M. Meta-analysis of vesicoureteral reflux and urinary tract infection in children. *Scandinavian Journal of Urology and Nephrology*.2006;40:98-102.

⁷ SCHLAGER TA. Urinary tract infections in infants and children. *Infect Dis Clin N Am*.2003;17:353-365.

⁸ GORDON I, BARKOVICS M, PINDORIA S, COLE TJ, WOOLF AS. Primary Vesicoureteric Reflux as a Predictor of Renal Damage in Children Hospitalized with Urinary Tract Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Soc Nephrol*.2003;14:739-744.

factor más importante en la emergencia de la resistencia está relacionado al uso inapropiado de antibióticos.⁹

La evidencia del cambio con el tiempo del patrón de frecuencia y en la resistencia de los agentes patógenos involucrados en la IVU lleva a que se requiera una evaluación continua de la información de los pacientes pediátricos con esta patología. Por lo tanto, este estudio, que se realizará en los pacientes menores de 12 años que consultan al servicio de urgencias pediátricas del Hospital Universitario de Santander (HUS), contribuirá al conocimiento de los perfiles clínico y epidemiológico actuales de las infecciones urinarias pediátricas en la institución y servirá de base para establecer protocolos de manejo.

⁹ SCHAEFFER AJ. Urinary tract infections: antimicrobial resistance. *Curr Opin Urol*.2000;10:23-24.

2. JUSTIFICACIÓN

La infección de la vía urinaria es la enfermedad bacteriana más frecuente durante la niñez asociada con fiebre sin foco evidente, al punto que se recomienda estudiarla ya que es un diagnóstico probable cuando no hay una explicación clara a la presencia del evento febril.

El diagnóstico e inicio oportuno de un tratamiento antimicrobiano adecuado garantiza la recuperación del paciente y la ausencia de complicaciones secundarias a la IVU; no obstante, estas pueden presentarse debido a alteraciones anatómicas o funcionales de base de la vía urinaria y otras características propias del paciente, del microorganismo y del manejo clínico instaurado.

Es difícil establecer protocolos generales de manejo debido a que el comportamiento epidemiológico de las IVU es variable entre poblaciones e incluso, dentro de una misma comunidad en diferentes periodos. Por lo tanto, se requiere que se actualice periódicamente la información acerca de la prevalencia de los agentes involucrados y de los patrones de resistencia o susceptibilidad a los antimicrobianos.

Este estudio permitirá analizar datos recientes de la frecuencia de los agentes bacterianos involucrados en las infecciones urinarias, su sensibilidad a los antibióticos y las manifestaciones clínicas asociadas en pacientes que consultan al servicio de urgencias pediátricas del Hospital Universitario de Santander.

3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los agentes bacterianos causantes de infección urinaria adquirida en comunidad y su sensibilidad a los antibióticos en los pacientes mayores de un mes y menores de doce años atendidos en el servicio de urgencias pediátricas del Hospital Universitario de Santander?

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar los agentes bacterianos causantes de infección urinaria adquirida en comunidad y su sensibilidad a los antibióticos en los pacientes mayores de un mes y menores de doce años que consultaron al servicio de urgencias pediátricas del Hospital Universitario de Santander (Bucaramanga, Colombia) durante los años 2008, 2009 y 2010.

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Determinar la prevalencia y sensibilidad de los microorganismos causantes de infección urinaria bacteriana adquirida en comunidad en la población estudiada.

Comparar cuáles son los agentes bacterianos más frecuentes y su sensibilidad a antibióticos cuando la infección urinaria es primoinfección y cuando es recurrente.

Establecer la frecuencia de los síntomas asociados con IVU en la población estudiada.

Correlacionar la sensibilidad bacteriana con el antecedente de malformación de las vías urinarias en la población estudiada.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LA ENFERMEDAD

La IVU es definida como la presencia de organismos patógenos en las vías urinarias, usualmente estériles, con o sin síntomas. La prueba de oro para su diagnóstico es el urocultivo, aunque los valores de UFC requeridos para confirmarla varían según la técnica de recolección de la muestra (Tabla 1).¹⁰ Se considerará IVU recurrente con reinfección si se presenta otra infección por un microorganismo diferente e IVU recurrente con persistencia bacteriana si es causada por el mismo microorganismo ya tratado.¹¹

Debe tenerse en cuenta que las definiciones pueden cambiar según el autor. La figura 1 muestra una aproximación a la clasificación de la IVU revisando a diferentes autores.^{12,13,14}

¹⁰ PARIS JC, LOZANO JM, FIGUEROA JL, MORALES Y. Manejo de la Infección Urinaria en niños entre dos meses y cinco años. En: Ucrós S, Mejía N. Guías de Pediatría Práctica Basadas en la Evidencia. Segunda Ed; Editorial Panamericana: Bogotá, 2009. p 311-326.

¹¹ LARCOMBE J. Urinary tract infection in children. *BMJ*.1999;319:1173-1175.

¹² CHANG SL, SHORTLIFFE LD. Pediatric Urinary Tract Infections. *Pediatr Clin N Am*.2006;53:379-400.

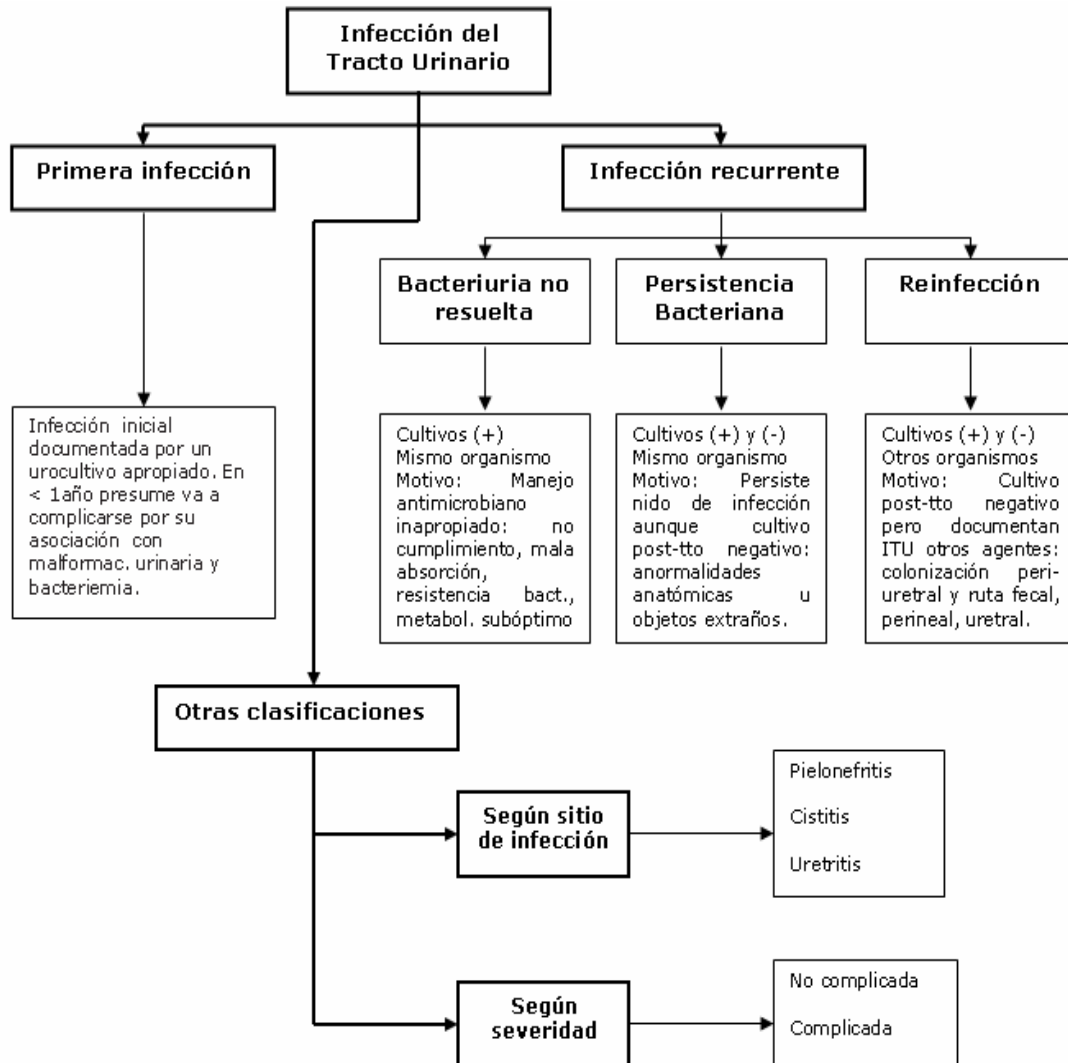
¹³ PEWITT EB, SCHAEFFER AJ. Urinary tract infection in urology, including acute and chronic prostatitis. *Infect Dis Clin North Am*.1997;11(3):623-646.

¹⁴ BENADOR D, BENADOR N, SLOSMAN D, et al. Are younger children at highest risk of renal sequelae after pyelonephritis? *Lancet*.1997;349(9044):17-19.

Tabla 1. Criterios diagnósticos de infección urinaria*

Método de recolección	Recuento de UFC/ml	Interpretación
Punción suprapúbica	Cualquier número de bacilos Gram-negativos. >5000 cocos Gram-positivos en adolescentes	Diagnóstico positivo para IVU. Probabilidad >99%
Cateterismo vesical	>= 50.000 10.000 - <50.000 <10.000	Diagnóstico positivo para IVU (probabilidad mayor al 95%). Infección probable según patógeno y cuadro clínico Infección muy poco probable
Orina limpia de mitad de la micción	>= 100.000 10.000 - <100.000 <10.000	Infección muy probable Dudoso, repetir Infección muy poco probable
Bolsa recolectora, una muestra	>=100.000 >=10.000 <10.000	Dudoso, confirmar con una técnica más confiable Dudoso, confirmar con una técnica más confiable Infección poco probable
<p><i>* Tomado de: Paris JC, Lozano JM, Figueroa JL, Morales Y. Manejo de la Infección Urinaria en niños entre dos meses y cinco años. En: Ucrós S, Mejía N. Guías de Pediatría Práctica Basadas en la Evidencia. Segunda Ed; Editorial Panamericana: Bogotá, 2009: 311-326.</i></p>		

Figura 1. Clasificación de las Infecciones Urinarias en Pediatría *



* Adaptada de las referencias 12 a 14

5.2 INCIDENCIA Y FACTORES DE RIESGO DE LAS INFECCIONES URINARIAS EN PEDIATRÍA

La frecuencia de las IVU es variable dependiendo del lugar y tipo de estudio, sin embargo, se estima que alrededor del 8% de las niñas y el 2% de los niños tendrán una IVU durante su niñez, siendo los varones más susceptibles a una primoinfección antes del tercer mes de vida.¹⁵

Las alteraciones obstructivas de la vía urinaria son encontradas hasta en el 4% y el reflujo vesico-ureteral entre el 8 y 40% de los pacientes pediátricos con una primera IVU.¹⁶ Aunque es difícil estimar costos debido a la dificultad para calcular la incidencia real de las IVU, un estudio reveló que los costos de hospitalización pediátrica por pielonefritis en Estados Unidos son de alrededor de 180 millones de dólares por año.¹⁷

Los factores de riesgo para desarrollo de una IVU en pacientes pediátricos con evidencia de dilatación de la pelvis renal son el sexo femenino (riesgo relativo (RR)= 1,4; intervalo de confianza al 95% (IC95%): 1,04-1,8) y la presencia de uropatía como el reflujo vesico-ureteral y la obstrucción de las vías urinarias

¹⁵ STARK H. Urinary tract infections in girls: the cost-effectiveness of currently recommended investigative routines. *Pediatr Nephrol.*1997;11:174-177.

¹⁶ TURNIDGE JD, JORGENSEN JH Antimicrobial susceptibility testing: general considerations. In: Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover FC. *Manual of clinical microbiology*, 7th edn. ASM Press, Washington, 1999, p 1469-1473.

¹⁷ FREEDMAN AL. Urologic diseases in North America Project: trends in resource utilization for urinary tract infections in children. *J Urol.*2005;173(3):949-954.

(RR=4,6; IC95%: 1,8-11,3).¹⁸ El sexo femenino es un factor de riesgo para recurrencia.¹⁹

5.3 DESCRIPCIÓN ANATÓMICA DE LA VIA URINARIA

El sistema urinario está conformado por riñones, uréteres, vejiga y uretra. Los órganos urinarios superiores y sus vasos son estructuras retroperitoneales ubicadas en la pared abdominal posterior. Los riñones forman la orina que se transporta a la vejiga ubicada en la pelvis y se excreta por la uretra.²⁰ Aunque con resultados que no siempre son reproducibles, algunos estudios han mostrado que las diferencias en las alteraciones urinarias postnatales observadas entre sexos pueden ser secundarias a las diferencias del desarrollo de las vías urinarias, lo cual ha sido evidenciado en un trabajo que muestra que los fetos masculinos tenían un mayor diámetro antero-posterior de la pelvis renal que los femeninos (masculino: 2,69±0,93 mm y femenino: 2,46±0,87 mm), mientras que las niñas tenían un mayor volumen vesical (17.22±10.22 cm³) que los niños (13.93±8.43 cm³), siendo ambas diferencias estadísticamente significativas.²¹

¹⁸ COELHO GM, BOUZADA MC, LEMOS GS, PEREIRA AK, LIMA BP, OLIVEIRA EA. Risk factors for urinary tract infection in children with prenatal renal pelvic dilatation. *J Urol*.2008;179(1):284-289.

¹⁹ MINGIN GC, HINDS A, NGUYEN HT, BASKIN LS. Children with a Febrile Urinary Tract Infection and a Negative Radiologic Workup: Factors Predictive of Recurrence. *Urology*.2004;63:562-565.

²⁰ MOORE KL, DALLEY II AF. *Anatomía con orientación clínica*, 5th edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2007.

²¹ LEUNG VYF, CHU WCW, METREWELI C. Prenatal Ultrasound Study of Gender Difference in Urinary Tract Morphology in Normal Fetuses. *HK J Paediatr*.2008;13:165-170.

5.4 ETIOLOGÍA DE LAS INFECCIONES URINARIAS EN PEDIATRÍA

La vía urinaria normal es estéril, exceptuando el tercio distal de la uretra. La contaminación por flora intestinal puede llevar a IVU cuando involucra un uropatógeno o el paciente está inmunocomprometido. No obstante, pueden existir otras vías de infección como la hematológica (por ejemplo, en caso de sepsis). Los patógenos incluyen bacterias y, con menor frecuencia, hongos, parásitos y virus según factores como edad y condiciones clínicas asociadas. En neonatos, la IVU secundaria a estreptococo del grupo B es más común que en pacientes de mayor edad,²² lo cual puede reflejar el estado de colonización materna y que los infantes son más susceptibles a siembras sistémicas.²³ Durante el resto de la niñez, la *Escherichia coli* es el uropatógeno responsable de la mayoría de IVU, incluyendo los casos nosocomiales y los de pacientes con el virus de la inmunodeficiencia humana; no obstante, en este caso, el *Streptococo faecalis* (Enterococo) podría ser más frecuente que en la población general.²⁴ Cuando la IVU es de origen hospitalario, los patógenos más frecuentes son *Cándida*, *Enterococo*, *Enterobacter* y *Pseudomona*.²⁵ En un estudio colombiano, realizado en dos hospitales de Cali

²² WU CS, WANG SM, KO WC, et al. Group B streptococcal infections in children in a tertiary care hospital in southern Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect.*2004;37(3):169-175.

²³ MA JF, SHORTLIFFE LM. Urinary tract infection in children: etiology and epidemiology. *Urol Clin N Am.*2004;31:517-526.

²⁴ OJOO J, PAUL J, BATCHELOR B, et al. Bacteriuria in a cohort of predominantly HIV-1 seropositive female commercial sex workers in Nairobi, Kenya. *J Infect.*1996;33(1):33-37.

en el 2005, la *E. coli* fue el microorganismo asociado con mayor frecuencia (72%) a la IVU pediátrica, seguida por *Klebsiella* (16,4%), *Proteus* (2.5%) y otros tipos de gérmenes (9%).²⁶

5.5 MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE LAS INFECCIONES URINARIAS EN PEDIATRÍA

Durante la edad pediátrica es difícil establecer los síntomas clásicos de infección urinaria presentes en adultos. Las manifestaciones tienden a ser inespecíficas e incluyen fiebre, oliguria, irritabilidad, hiporexia, síntomas gastrointestinales inespecíficos e incontinencia urinaria. La fiebre es el síntoma más común en lactantes.²⁷

5.6 DIAGNÓSTICO DE LAS INFECCIONES URINARIAS EN PEDIATRÍA

El cultivo de orina es requerido para el diagnóstico de la enfermedad y su interpretación depende del método de recolección de la muestra.²⁸ En lactantes se recomiendan la punción suprapúbica y la cateterización transuretral. Otras técnicas más sencillas pueden llevar a un mayor riesgo de contaminación de la

²⁵ LANGLEY JM, HANAKOWSKI M, LEBLANC JC. Unique epidemiology of nosocomial urinary tract infection in children. *Am J Infect Control.*2001;29(2):94-98.

²⁶ DE CASTAÑO I, GONZÁLEZ C, BUITRAGO ZY, DE ROVETTO C. Etiología y sensibilidad bacteriana en infección urinaria en niños. Hospital Infantil Club Noel y Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia. *Colomb Med.*2007;38:100-106.

²⁷ HOBERMAN A, WALD ER. Urinary tract infections in young febrile children. *Pediatr Infect Dis J.*1997;16(1):11-7.

²⁸ POLLACK CV JR, POLLACK ES, ANDREW ME. Suprapubic bladder aspiration versus urethral catheterization in ill infants: success, efficiency and complication rates. *Ann Emerg Med.*1994;23:225-30.

muestra.²⁹ A los pacientes con una probabilidad elevada de tener IVU (síntomas clásicos evidentes) se les debe realizar un urocultivo como método diagnóstico; mientras que en aquellos con síntomas inespecíficos, las cintillas de diagnóstico rápido pueden ayudar a aclarar la sospecha clínica, disminuyendo la necesidad de realizar cultivos (por ejemplo, en caso de síntomas vagos o explicaciones alternas para la fiebre). La presencia de la enzima estearasa-leucocitaria o la presencia de nitritos en el examen de la cintilla son indicativos de la necesidad de un urocultivo.^{30,31} Por otro lado, la presencia de piuria o leucocituria en un examen microscópico de orina también indica la necesidad de realizar un urocultivo.³²

Un consenso británico realizado por El Instituto Nacional para la Salud y Excelencia Clínica en el 2007, recomienda considerar el diagnóstico de IVU en los pacientes pediátricos que tengan fiebre no explicada de 38°C o más en las últimas 24 horas o cuando existan manifestaciones clínicas que sugieran IVU como fiebre más síntomas inespecíficos como letargia, irritabilidad, malestar, vómito, hiporexia

²⁹ ALPER BS, CURRY SH. Urinary Tract Infection in Children. *Am Fam Physician*.2005;72:2483-2488.

³⁰ GORELICK MH, SHAW KN. Screening tests for urinary tract infection in children: a meta-analysis. *Pediatrics* 1999;104:E54.

³¹ ALPER BS, CURRY SH. Urinary Tract Infection in Children. *Op cit*

³² PARIS JC, LOZANO JM, FIGUEROA JL, MORALES Y. Manejo de la Infección Urinaria en niños entre dos meses y cinco años, *Op cit*

y síntomas específicos como disuria, dolor en flancos, micción disfuncional, hematuria y cambios en la continencia.³³

5.7 TRATAMIENTO DE LAS INFECCIONES URINARIAS EN PEDIATRÍA

La elección de la terapia antimicrobiana apropiada depende de varios factores: edad, uropatógeno involucrado, sensibilidad antibiótica en la región geográfica, entre otros. Se ha encontrado variaciones de la resistencia bacteriana en las IVU recurrentes.³⁴

5.8 SUSCEPTIBILIDAD DE LOS MICROORGANISMOS A LOS ANTIMICROBIANOS

Los microorganismos responsables de la IVU muestran diferentes patrones de sensibilidad según el lugar de estudio, aunque también en el mismo lugar cambian con el tiempo. La sensibilidad a los antimicrobianos depende de la concentración inhibitoria mínima (CIM), del tiempo que la concentración permanezca por arriba de la CIM y de la dosis requerida para alcanzarla en el sitio deseado.³⁵ La CIM es definida como la mínima concentración del antibiótico capaz de inhibir el crecimiento microbiano en el laboratorio.³⁶

³³ MORI R, LAKHANPAUL M, VERRIER-JONES K, on behalf of the Guideline Development Group. Diagnosis and management of urinary tract infection in children: summary of NICE guidance. *BMJ*.2007;335: 395-397.

³⁴ NARCHI H, AL-HAMDANI M. First and recurrent pediatric urinary tract infections: do they have different antibiotic susceptibilities? *J Chemother*.2008;20(4):472-7.

³⁵ GOLDRAICH NP, MANFROI A. Febrile urinary tract infection: Escherichia coli susceptibility to oral antimicrobials. *Pediatr Nephrol*.2002;17:173-176.

³⁶ STRUTHERS JK, WESTRAN RP. *Bacteriología Clínica*. Elsevier España, 2005, p. 50-52.

El uso repetido de esquemas antimicrobianos puede llevar a la aparición de cepas de bacterias resistentes causando falla del tratamiento. La resistencia bacteriana es definida como la capacidad de los microorganismos para resistir las acciones de los antibióticos, algunos de los cuales pueden ser bactericidas (elimina a las bacterias) y otros bacteriostáticos (inhiben su crecimiento).³⁷ Se considera que el factor más importante en la emergencia de la resistencia está relacionado al uso inapropiado de antibióticos.³⁸

Un estudio de los urocultivos realizados en el Hospital Universitario del Norte (Barranquilla, Colombia) en el 2006, muestra que la *E. coli*, el microorganismo más frecuente (66,2%), fue resistente en mayor proporción a ampicilina (95%), trimetoprim sulfametoxazol (94,2%), ciprofloxacina (47%) y cefalosporinas de primera generación (31%), mientras que tuvo mayor sensibilidad a nitrofurantoína (96%), ampicilina/sulbactam (95%), gentamicina (91%) y amikacina (98%); sin embargo, debe aclararse que se incluyeron los datos de pacientes de todas las edades.³⁹ Por otro lado, en dos hospitales de Cali (Colombia) la *E. coli* mostró una

³⁷ NAGLE H. *Introducción a la Farmacología*. Quinta edición. Bogotá: McGraw Hill Eds, 2007 (versión traducida).

³⁸ SCHAEFFER AJ. Urinary tract infections: antimicrobial resistance. *Curr Opin Urol*.2000;10:23-24.

³⁹ ALVAREZ LC. Infecciones de vías urinarias en el Hospital Universidad del Norte. *Salud Uninorte*.2007;23(1):9-18.

sensibilidad mayor al 80% a cefixime, norfloxacin, cefuroxima, cefprozil, ácido nalidíxico, ceftriaxona, amikacina y gentamicina.⁴⁰

Un estudio de la Universidad de Guanajato realizado en el 2006, con pacientes pediátricos y adultos de la consulta ambulatoria, mostró que en 257 urocultivos positivos el microorganismo más frecuente fue *Escherichia coli* en el 79% de los casos. Con resistencia de este germen a la ampicilina (68.4%), cefalotina (64.7%), trimetoprim sulfametoxazol (53.4%), ciprofloxacina (36.3%), amoxicilina-ácido clavulánico (19.5%), nitrofuratoína (19%), cefuroxima (18.7%), gentamicina (18.9%) y ceftriaxona (12.2%). Y de forma alarmante con una producción de betalactamasas de espectro extendido de 9.4%.⁴¹

En la Fundación Clínica Noel en Medellín se llevó a cabo en el 2009 un estudio con 91 pacientes menores de 14 años (excepto neonatos) atendidos en cualquiera de sus servicios con IVU confirmada. El microorganismo más comúnmente aislado en todos los grupos de edad fue *Escherichia coli*, con 72.5% del total, y de acuerdo a los antibiogramas recomiendan iniciar manejo empírico en IVU no complicada con gentamicina o amikacina, y en IVU complicada con ceftriaxona.

⁴⁰ DE CASTAÑO I, GONZÁLEZ C, BUITRAGO ZY, DE ROVETTO C. Etiología y sensibilidad bacteriana en infección urinaria en niños; *Op cit.*

⁴¹ ARREGUÍN V, CEBADA M, et al. Microbiología de las infecciones urinarias en pacientes ambulatorios. Opciones terapéuticas en tiempos de alta resistencia a los antibióticos. *Revista de Investigación Clínica.* 2007; 4: 239-245.

Los datos de sensibilidad más bajos fueron para ampicilina, ácido nalidíxico y cefalexina.⁴²

En el Hospital Ramón González Valencia de Bucaramanga se llevó a cabo un estudio en 1996 con 112 pacientes menores de 12 años que fueron atendidos en el servicio de nefrología pediátrica, encontrando que los microorganismos más frecuentemente asociados a IVU fueron *E. coli* (82.1%), *Klebsiella* (7.1%), *Proteus* (3.6%) y *Pseudomona* (2.7%). Con sensibilidad antibiótica mayor al 90% para gentamicina, amikacina, cefuroxima, ciprofloxacina y cefotaxime; y menores del 30% para cefradina, trimetoprim sulfametoxazol, cefadroxilo y ampicilina.⁴³

5.9 PRONÓSTICO DE LAS INFECCIONES URINARIAS EN PEDIATRÍA

Luego de documentarse la primera IVU, cerca de la mitad de las niñas sufrirá un nuevo episodio durante el siguiente año y 75% durante los dos primeros años; esto es menos válido para los niños, pues casi siempre presentan la recurrencia en el primer año.

⁴² BALPARDA J, MUÑOZ P, GÓMEZ N, MURILLO C. Caracterización etiológica y de sensibilidad a antimicrobianos en pacientes pediátricos con infección urinaria adquirida en la comunidad. Fundación Clínica Noel, Medellín, 2009. *MedUNAB* 2011;14:26-31.

⁴³ MENDEZ RAFAEL, MORENO JOSE DE LA CRUZ. Infección de vías urinarias en el departamento de pediatría del Hospital Ramón González Valencia. Tesis de grado para optar al título de pediatra, Universidad Industrial de Santander. 1996.

Las cicatrices renales se encuentran en un 5 a 15% de los pacientes pediátricos luego de su primera IVU, pero su incidencia incrementa con cada nueva infección.⁴⁴

Las complicaciones que pueden sobrevenir a la aparición de estas cicatrices son la disminución del crecimiento renal, la pielonefritis recurrente, la hipertensión temprana y la falla renal avanzada.^{45,46}

⁴⁴ DICK PT, FELDMAN W. Routine diagnostic imaging for childhood urinary tract infections: a systematic overview. *J Pediatr*.1996;128:15-22

⁴⁵ JACOBSON S, EKLOF O, ERIKSSON CG, LINS LE, TIDGREN B. Development of hypertension and uraemia after pyelonephritis in childhood: 27 year follow-up. *BMJ*.1989;299:703-6.

⁴⁶ BERG UB. Long-term follow-up of renal morphology and function in children with recurrent pyelonephritis. *J Urol*.1992;148:1715-20.

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 DISEÑO

Este es un estudio descriptivo de serie de casos, retrospectivo.

6.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO

Está conformada por los pacientes mayores de un mes y menores de 12 años que consultaron al servicio de urgencias pediátricas del Hospital Universitario de Santander entre el 1 de enero de 2008 y el 31 de diciembre de 2010.

6.3 DEFINICIÓN DE CASO

Es un paciente mayor de un mes y menor de 12 años con diagnóstico clínico y bacteriológico de IVU realizado con urocultivo, adquirida en la comunidad, que consultó al servicio de urgencias pediátricas del Hospital Universitario de Santander entre el 1 de enero de 2008 y el 31 de diciembre de 2010. Los criterios diagnósticos de una IVU son: 1. Sospecha clínica de infección de vías urinarias. 2. La confirmación paraclínica de la presencia de bacterias en el sistema urinario por medio de un urocultivo interpretado como positivo según la técnica de recolección por edad.

6.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Ningún paciente será excluido.

6.5 TAMAÑO DE MUESTRA

La muestra de este estudio se basa en todos los pacientes elegibles que consultaron entre el 1 de enero de 2008 y el 31 de diciembre del 2010.

6.6 DEFINICIÓN DE VARIABLES

En este estudio se recolectó información sociodemográfica, clínica y paraclínica de los pacientes (Tabla 2).

Tabla 2. Variables: Definición Operacional

Variable	Definición	Clasificación	Unidades
Sexo	Apariencia fenotípica del paciente	cualitativa, nominal	Masculino-Femenino
Edad al diagnóstico	Tiempo transcurrido entre el nacimiento y el día de ingreso del paciente medido en meses, si tiene entre 1 y 11 meses y años, si tiene 12 o más meses.	cuantitativa, de razón	meses o años cumplidos
Fecha de nacimiento	Se refiere al día, mes y año de nacimiento del niño	cuantitativa, razón	día, mes y año
Fecha de diagnóstico	Se refiere al día, mes y año de la recolección de la muestra para el urocultivo.	cuantitativa, razón	día, mes y año
Identificación de los síntomas y signos	Definición de las manifestaciones clínicas percibidas por los padres, los pacientes, tutores o el médico de urgencias que fueron registrados en la historia clínica de ingreso.	cualitativa/nominal para cada síntoma evaluado	sí, no, no sabe
Fecha de inicio de	Se refiere al día, mes y año de	cuantitativa, razón	día, mes y año

síntomas	inicio de los síntomas clínicos asociados con la IVU actual.		
Antecedentes clínicos del paciente	Presencia de condiciones clínicas crónicas o agudas del paciente.	cualitativa, nominal	sí, no, no sabe
Clasificación de la infección urinaria	Define si es primera infección o no.	cualitativa, nominal	sí, no, sin dato
Antecedente de manejo antibiótico previo al ingreso	La prescripción médica o empírica previa de antibióticos en los pacientes que tienen infección urinaria.	cualitativa, nominal	sí, no, sin dato, no sabe

Tabla 2. Variables: Definición Operacional (sigue)

Variable	Definición	Clasificación	Unidades
Nombres de antibióticos previos al ingreso	Define cuáles son los antibióticos que fueron usados en los 30 días anteriores.	cualitativa, nominal	ampicilina, amoxicilina, eritromicina, penicilina, otros
Técnica de recolección de la muestra	Define el método usado para la recolección de la muestra de orina para urocultivo.	cualitativa, nominal	micción espontánea, cateterismo vesical, punción suprapúbica
Características del citoquímico de orina	Define los hallazgos citoquímicos de la orina: pH, sedimento, celularidad, esterasa leucocitaria y nitritos.	pH: cuantitativo, celularidad: cualitativo sedimento: cualitativo esterasa: cualitativa nitritos: cualitativa	según la característica
Bacteria aislada en el urocultivo	Identificación del microorganismo asociado con la IVU	cualitativo, nominal	nombre de la bacteria
Resultado del antibiograma	Determinación experimental de la sensibilidad o resistencia de las bacterias aisladas a los antibióticos	cualitativo, nominal	resistente, sensible, sensibilidad intermedia.

6.7 RECOLECCIÓN DE DATOS

Las historias clínicas de la institución serán la fuente primaria de información clínica y paraclínica de interés.

6.8 DIGITACIÓN DE LOS DATOS

Los datos serán introducidos en dos archivos independientes usando el programa Microsoft Excel. La verificación de la calidad de la digitación se realizará comparando las dos bases usando el paquete estadístico STATA SE 9.0. Se realizarán cruces de variables como sexo-nombre, edad-fecha de nacimiento para fortalecer este proceso. Las inconsistencias serán corregidas con base en el formato de recolección de datos.

6.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizará un análisis descriptivo de cada variable recolectada. Las variables clasificadas como cualitativas se expresarán en porcentajes. Las variables cuantitativas se expresarán en medias o medianas según necesidad y su dispersión se informará con desviación estándar o cuartiles, respectivamente. La prueba de Chi al cuadrado se utilizará para comparar dos o más proporciones. El método exacto de Fisher se usará para ajustar el valor de p cuando alguna celda sea menor o igual a cinco observaciones. La prueba t de student se utilizará para comparar dos medias aritméticas. La comparación de dos medianas de datos no pareados se realizará con el test de suma de rangos de Wilcoxon. Un valor de p menor o igual a 0,05 se considerará significativo.

6.10 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este estudio utilizará datos extraídos de la historia clínica institucional. Debido a que es un estudio retrospectivo, no se someterá a los niños a estudios adicionales a los que haya requerido por su condición clínica. Por lo tanto, no hay riesgo físico o psicológico. La identificación de los pacientes será manejada exclusivamente por la residente y sus tutores y por lo tanto, se respetará la privacidad de los pacientes y sus familias y la confidencialidad de la información. Esta investigación cumple con las normas de la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia. Este estudio será sometido al comité de ética de la Facultad de Salud de la Universidad Industrial de Santander.

7. RESULTADOS

Se encontraron 124 historias durante el periodo de análisis. De estos, 37 (29.8%) tenían historia previa de IVU. Los 124 episodios atendidos correspondían a 86 (69.4%) mujeres y 38 (30.6%) a varones. Las niñas representaron el 75.67% de los casos de recurrencia y los niños el 24.33%; datos que enfrentados al total de casos no reflejan diferencias significativas.

La edad osciló entre 1.2 meses y 11.85 años. De los episodios que son primoinfección la mediana de la edad era de 0.77 (RIQ 0.48 a 1.68) años, mientras que entre los que sí tenían este antecedente era de 1.37 (RIQ 0.45 a 3.59) años, diferencias que son significativas ($p=0.035$).

En la tabla 3 se puede ver la frecuencia de síntomas por la que consultaron los pacientes en cada episodio, diferenciados por el antecedente de IVU positivo o no. Luego de la fiebre, los síntomas por las que más consultan son vómito (54 episodios), diarrea (26 episodios), disuria (18 episodios), hiporexia (18 episodios), orina fétida (16 episodios) y dolor abdominal (15 episodios).

Tabla 3. Frecuencia de síntomas por la que consultaron los pacientes en cada episodio, diferenciados por el antecedente de IVU positivo o no.

Síntomas	Historia de IVU		Valor de p
	<i>No (n=87)</i>	<i>Si (n=37)</i>	
Adinamia	2 (2.3%)	-	0.353
Apnea	5 (13.5%)	-	0.137
Astenia	2 (2.3%)	1 (2.7%)	0.894
Cefalea	5 (13.5%)	-	0.137
Cianosis	5 (13.5%)	-	0.137
Convulsiones	4 (4.6%)	-	0.185
Diarrea	21 (24.1%)	5 (13.5%)	0.179
Distensión abdominal	3 (3.5%)	-	0.050
Disuria	13 (14.9%)	5 (13.5%)	0.543
Dolor abdominal	7 (8.1%)	8 (21.6%)	0.030
Dolor lumbar	5 (13.5%)	4 (11.1%)	0.146
Edema	2 (2.3%)	-	0.353
Enuresis secundaria	1 (1.2%)	-	0.086
Escalofrío	5 (13.5%)	1 (2.7%)	0.470
Fiebre	81 (93.1%)	31 (83.8%)	0.211
Flujo vaginal	5 (13.5%)	-	0.137
Hematuria	3 (3.5%)	3 (8.1%)	0.203
Hiporexia	13 (14.9%)	5 (13.5%)	0.836
Incontinencia urinaria	4 (4.6%)	1 (2.7%)	0.337
Irritabilidad	9 (10.3%)	-	0.042
Llanto	5 (13.5%)	-	0.137
Náusea	5 (13.5%)	-	0.137
Odinofagia	-	1 (2.7%)	0.124
Oliguria	3 (3.5%)	1 (2.7%)	0.822
Orina fétida	9 (10.3%)	7 (18.9%)	0.083
Orina oscura	2 (2.3%)	1 (2.7%)	0.894
Otalgia	2 (2.3%)	-	0.353
Polaquiuria	5 (5.8%)	4 (11.1%)	0.280
Poliuria	2 (2.3%)	1 (2.7%)	0.329
Prúrito vaginal	5 (13.5%)	-	0.137
Retención urinaria	-	2 (5.4%)	0.035
Rinorrea hialina	9 (10.3%)	1 (2.7%)	0.153

Otorrea	-	1 (2.7%)	0.124
Tenesmo vesical	3 (3.5%)	3 (8.1%)	0.347
Tos	14 (16.1%)	1 (2.7%)	0.036
Urgencia miccional	1 (1.2%)	-	0.521
Vómito	37 (42.5%)	17 (46.0%)	0.288

En la tabla 4 se aprecian los antecedentes de los pacientes discriminados entre los que tenían y no tenía el antecedente de IVU. Las malformaciones de las vías urinarias más frecuentes fueron hidronefrosis (6 episodios) y reflujo vésicoureteral (4 episodios), mientras que las de otros sistemas eran hidrocefalia (4 episodios) y ano imperforado (3 episodios).

Los antibióticos profilácticos más utilizados eran nitrofurantoína (8 episodios), ácido nalidíxico (2 episodios), y cefalexina, trimetoprim/sulfametoxazol (1 episodio cada uno). Los antibióticos previos que habían recibido los pacientes fueron ampicilina sola (4 episodios), trimetoprim/sulfametoxazol (3 episodios), cefalexina+meropenem (2 episodios), y ácido nalidíxico, amoxicilina, ampicilina+amikacina o cefalexina (1 episodio cada uno).

Tabla 4. Antecedentes de los pacientes según el antecedente de IVU positivo o no.

Antecedente	Historia de IVU		Valor de p
	<i>No (n=87)</i>	<i>Si (n=37)</i>	
Enuresis primaria	1 (1.2%)	2 (5.4%)	0.158
Incontinencia urinaria	1 (1.2%)	6 (16.2%)	0.001
Vejiga neurogénica	-	4 (10.8%)	0.002
Estreñimiento	5 (5.8%)	5 (13.5%)	0.146
Malformación renal	-	15 (40.5%)	<0.001
Presencia de sonda	-	3 (8.1%)	0.007
Litiasis	1 (1.2%)	4 (10.8%)	0.012
Otras malformaciones	3 (3.5%)	9 (24.3%)	<0.001
Infección VIH	1 (1.2%)	-	0.513
Asma	1 (1.2%)	2 (5.4%)	0.158
Recibía profilaxis antibiótica	-	11 (29.7%)	<0.001
Recibió antibiótico previo	3 (3.5%)	10 (27.0%)	<0.001

Tabla 5. Hallazgos clínicos de los episodios en pacientes con IVU según el antecedente de IVU positivo o no.

Hallazgo	Historia de IVU		Valor de p
	<i>No (n=87)</i>	<i>Si (n=37)</i>	
Distensión abdominal	2 (2.3%)	-	0.353
Hepatomegalia	1 (1.2%)	-	0.521
Puño percusión (+)	1 (1.2%)	1 (2.7%)	0.530
Eritema genital	8 (9.2%)	8 (21.6%)	0.059
Fimosis	3 (3.5%)	1 (2.7%)	0.830
Goteo urinario	-	1 (2.7%)	0.124
Oxiuriasis anal	1 (1.2%)	-	0.521

El diagnóstico de infección urinaria fue confirmado por urocultivo mediante recolección por micción espontánea en 9 episodios (7.3%), por sonda vesical en 21 episodios (16.9%) y por punción suprapúbica en 94 episodios (75.8%). En la

tabla 6 se encuentran las características del examen de orina y de los cultivos según estas tres formas de toma de muestra. La información sobre el número de leucocitos por campo solo se puede agrupar como se muestra dada la gran heterogeneidad con la que se informa; un fenómeno igual ocurre con los eritrocitos, pero no fue posible establecer ninguna agrupación lógica.

Tabla 6. Hallazgos de laboratorio de los episodios en pacientes con IVU según la forma en que se tomó la muestra

Hallazgo	Técnica de recolección de la muestra			Valor de p
	PSP (n=94)	Sonda (n=21)	Micción (n=9)	
pH				
5.0 a 5.9	39 (41.4%)	7 (33.3%)	5 (55.6%)	0.099
6.0 a 6.9	49 (52.1%)	10 (47.6%)	4 (22.2%)	
7.0 a 7.9	5 (5.6%)	4 (19.0%)	-	
8.0 a 8.9	1 (1.1%)	-	-	
Sangre/hemoglobina				
-	26 (29.6%)	7 (33.3%)	4 (44.4%)	0.883
+	27 (30.7%)	5 (23.8%)	2 (22.2%)	
++	18 (20.5%)	3 (14.3%)	1 (11.1%)	
+++	21 (22.3%)	6 (28.6%)	2 (22.2%)	
Proteinuria				
-	35 (39.8%)	8 (38.1%)	6 (66.7%)	0.787
+	39 (41.4%)	10 (47.6%)	2(22.2%)	
++	16 (17.8%)	2 (9.5%)	1 (11.1%)	
+++	4 (4.4%)	1 (4.8%)	-	
Nitritos positivos	34 (36.1%)	6 (28.6%)	3 (33.3%)	0.890
Estearasa positiva	73/85 (85.9%)	16/20 (80.0%)	7/8 (87.5%)	0.784
≥ 30 leucocitos/camp	51 (56.7%)	12 (57.1%)	5 (55.5%)	0.885
Bacterias				

-	-	-	1 (11.1%)	0.046
+	15 (16.7%)	8 (38.1%)	-	
++	24 (25.5%)	4 (19.0%)	-	
+++	49 (52.1%)	8 (38.1%)	7 (77.8%)	
++++	6 (6.7%)	1 (4.8%)	1 (11.1%)	

Se aislaron 126 bacterias, dado que en dos pacientes con muestra de PSP se aislaron dos gérmenes, *E. coli* + *K. pneumoniae*, en ambos casos. Estos dos pacientes (un niño de 2 meses y una niña de siete meses de vida) que no tenían antecedente previo de episodios de IVU, aunque el varón tenía historia de hidrocefalia y mielomeningocele . La tabla 7 muestra la relación de gérmenes aislados según la forma en que se tomó la muestra.

Tabla 7. Bacterias aisladas de los episodios en pacientes con IVU según la forma que se tomó la muestra

Hallazgo	Técnica de recolección de la muestra			Valor de p
	PSP (n=94)	Sonda (n=21)	Micción (n=9)	
Infección multibacteriana	2 (2.1%)	-	-	0.712
Agente				
<i>Escherichia coli</i>				
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	79 (84%)	19 (90.5%)	8 (88.9%)	0.739
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	10 (11.1%)	-	1 (11.1%)	
<i>Burkholderia cepacia</i>	2 (2.2%)	1 (4.8%)	-	
<i>Citrobacter koseri</i>	-	1 (4.8%)	-	
<i>Citrobacter koseri</i>	1 (1.1%)	-	-	
<i>Citrobacter freundii</i>	1 (1.1%)	-	-	
<i>Enterobacter cloacae</i>	1 (1.1%)	-	-	
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1 (1.1%)	-	-	
<i>Proteus mirabilis</i>	1 (1.1%)	-	-	

Ahora bien, la tabla 8 presenta los agentes aislados según si tenían o no historia previa de IVU. Los dos casos multibacterianos eran de pacientes en primer episodio de IVU, pero es notable que la proporción de aislamientos de *E. coli* es inferior entre los pacientes con historia previa de IVU (88.8% vs 73.0%, $p=0.001$).

Tabla 8. Bacterias aisladas de los episodios en pacientes con IVU según el antecedente de IVU positivo o no.

Hallazgo	Historia de IVU		Valor de p
	No (n=89)	Si (n=37)	
Agente			
<i>Escherichia coli</i>	79 (88.8%)	27 (73.0%)	0.027
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	6 (6.7%)	5 (13.5%)	
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	-	3 (8.1%)	
<i>Burkholderia cepacia</i>	-	1 (2.7%)	
<i>Citrobacter koseri</i>	1 (1.2%)	-	
<i>Citrobacter freundii</i>	-	1 (2.7%)	
<i>Enterobacter cloacae</i>	1 (1.2%)	-	
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1 (1.2%)	-	
<i>Proteus mirabilis</i>	1 (1.2%)	-	

En la tabla 9 se aprecia la sensibilidad de *E. coli* y en la tabla 10 la de *K. pneumoniae* a los antibióticos probados, separando las muestras de episodios con historia previa de IVU de los otros.

Tabla 9. Sensibilidad antibiótica *in vitro* de la *Escherichia coli* según el antecedente de IVU positivo o no.

Antibiótico	<i>Escherichia coli</i>	
	Sin IVU previa (n=79)	Con IVU previa (n=27)
Amikacina	76/77 (98.7%)	27/27 (100%)
Ampicilina	20/78 (25.6%)	8/24 (33.3%)
Ceftriaxona	67/68 (98.5%)	19/24 (79.1%)
Ciprofloxacina	77/79 (97.5%)	21/27 (77.7%)
Gentamicina	71/77 (92.2%)	24/27 (88.9%)
Nitrofurantoína	59/60 (98.3%)	18/21 (85.7%)
Cefuroxima	28/28 (100%)	6/8 (75%)
TMP/SMX	28/79 (35.4%)	13/27 (48.1%)
Cefazolina	13/14 (92.8%)	----
Acido Nalidíxico	3/3 (100%)	----

*Los denominadores reflejan el número de aislamientos probados para ese antibiótico

Tabla 10. Sensibilidad antibiótica *in vitro* de la *Klebsiella pneumoniae* según el antecedente de IVU positivo o no.

Antibiótico	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	
	Sin IVU previa (n=6)	Con IVU previa (n=5)
Amikacina	5/6 (83.3%)	2/5 (40%)
Ampicilina	0/5 (0%)	0/2 (0%)
Ceftriaxona	5/5 (100%)	2/2 (100%)
Ciprofloxacina	6/6 (100%)	3/5 (60%)
Gentamicina	5/5 (100%)	2/2 (100%)
Nitrofurantoína	4/5 (80%)	2/3 (66.6%)
Cefuroxima	3/3 (100%)	----
TMP/SMX	5/6 (83.3%)	0/5 (0%)
Imipenem	1/1 (100%)	3/3 (100%)
Meropenem	1/1 (100%)	3/3 (100%)

Finalmente, en la tabla 11 se compara la sensibilidad antimicrobiana de los pacientes con IVU recurrente por *E. coli* cuando tienen malformaciones de la vía urinaria y cuando no.

Tabla 11. Sensibilidad antibiótica *in vitro* en pacientes con IVU recurrente por *E. coli* cuando no tienen malformaciones en la vía urinaria y cuando sí las presentan

Antibiótico	IVU Recurrente por <i>E. coli</i>		Valor de p
	Sin malformación (n=21)	Con malformación (n=6)	
Amikacina	21/21 (100%)	6/6 (100%)	1.000
Ampicilina	7/18 (38.8%)	1/6 (16.6%)	0.317
Ceftriaxona	14/19 (73.6%)	5/5 (100%)	0.197
Ciprofloxacina	16/21 (76.1%)	5/6 (83.3%)	0.711
Gentamicina	19/21 (90.4%)	5/6 (83.3%)	0.623
Nitrofurantoína	15/18 (83.3%)	3/3 (100%)	0.445
Cefuroxima	4/6 (66.6%)	2/2 (100%)	0.346
TMP/SMX	12/22 (54.5%)	1/5 (20.0%)	0.163

8. DISCUSIÓN

En los datos encontrados se mantiene el género femenino como el más afectado por las IVU y a mayor edad, mayor probabilidad de IVU recurrente. Entre los signos y síntomas de IVU antes del diagnóstico llama la atención la diferencia significativa en la presentación del síntoma extraurinario distensión abdominal en el grupo de niños sin antecedentes de IVU al compararlos con los niños con antecedente positivo, indicando posiblemente una consulta más tardía, lo que permite mayor compromiso inflamatorio hasta el ileo reflejo. Una explicación similar podría sustentar la diferencia en la presentación de la irritabilidad al comparar los dos grupos.

Como es de esperarse, la frecuencia de presentación de alteraciones fisiológicas o mecánicas de las vías urinarias es significativamente mayor en los pacientes con IVU recurrente.

Respecto al examen físico de ingreso resalta el hecho de no encontrar pacientes con inestabilidad hemodinámica. Las diferencias antropométricas entre los grupos con y sin antecedente previo de IVU corresponden a las diferencias de edades entre los dos grupos.

Uno de los hallazgos satisfactorios de este estudio es la creciente utilización de los mejores métodos de recolección de muestra para urocultivo (PSP y sonda vesical) en la gran mayoría de los pacientes (92.7%) reflejando un mejor entendimiento de la importancia de métodos confiables para establecer el diagnóstico de IVU. Desafortunadamente no podemos concluir lo mismo del informe de los uroanálisis pues fue uno de los principales escollos que tuvimos al tratar de organizar datos importantes en el reporte, tales como recuento de leucocitos y eritrocitos por campo de alto poder, ya que la manera de informarlos fue muy heterogénea. En otros parámetros como presencia de nitritos o estearasa leucocitaria, predictores de urocultivo positivo, no se encontraron diferencias significativas al comparar los diferentes métodos de recolección de las muestras para urocultivo.

Al evaluar uno de los objetivos del trabajo, prevalencia de los microorganismos causantes de la IVU en niños, era de esperarse que siga siendo la *E. coli* la bacteria más frecuentemente aislada en todos los grupos; también se esperaba que *K. pneumoniae* estuviese en los primeros lugares de frecuencia luego de la *E. coli*. Sin embargo, llama la atención la muy baja frecuencia (1 aislamiento) de *Proteus mirabilis* ya que en los estudios nacionales referenciados el porcentaje de aislamiento de este germen es mayor. Otro microorganismo esperado era *Pseudomona aeruginosa* en los pacientes con IVU recurrentes, especialmente en

los pacientes con dispositivos invasivos como sondas de ureterostomía, tal como se encontró en nuestro estudio.

Respecto a la sensibilidad antibiótica de *E. coli* se ratifica lo encontrado en otros estudios similares en el país, medicamentos como la ampicilina y el trimetoprim tienen altas tasas de resistencia aún en las primoinfecciones. Como era de esperarse la resistencia fue mayor en los aislamientos obtenidos en niños con IVU previa. También es de anotar que en pacientes con primoinfección las cefalosporinas de primera, segunda y tercera generación siguen teniendo altas tasas de sensibilidad junto con los aminoglucósidos. Sin embargo, en el grupo con antecedente de IVU previa preocupa que los únicos medicamentos que mantienen sensibilidad por encima del 88% son los aminoglucósidos, dejando entrever que se avecina un problema en nuestro medio para el inicio de terapia empírica en estos pacientes.

Otro dato importante en este análisis es la falta de estandarización de los antibiogramas de acuerdo a la presencia o no de IVU previa, lo cual limitó en parte el análisis con otros antibióticos como cefalosporinas de primera generación y ácido nalidíxico.

Llama la atención la resistencia del 25% a la cefuroxima de los aislamientos de *E. coli* en niños con IVU previa, medicamento poco usado en nuestro medio por su alto costo, lo que hace suponer resistencia cruzada con otras cefalosporinas.

Respecto a la *Klebsiella pneumoniae* se observa que conserva sensibilidad similar a ceftriaxona, ciprofloxacina y gentamicina al compararla con la *E. coli* obtenida de niños sin antecedente de IVU pero no así con amikacina, con una disminución significativa de la sensibilidad.

Aunque el escaso número de aislamientos limita las conclusiones, encontramos una inesperada baja sensibilidad de la *K. pneumoniae* en pacientes con IVU recurrente, a la amikacina (40%) probablemente explicada porque estos aislamientos provenían de niños con malformaciones urinarias.

En las infecciones urinarias recurrentes por *E. coli* no se encontró diferencia estadísticamente significativa en la sensibilidad antimicrobiana de los pacientes con malformaciones anatómicas de las vías urinarias y en aquellos que no las presentaban.

BIBLIOGRAFÍA

ALPER BS, CURRY SH. Urinary Tract Infection in Children. Am Fam Physician.2005;72:2483-2488.

ALVAREZ LC. Infecciones de vías urinarias en el Hospital Universidad del Norte. Salud Uninorte.2007;23(1):9-18.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS. Committee on Quality Improvement Subcommittee on Urinary Tract Infection Practice Parameter: The Diagnosis, Treatment, and Evaluation of the Initial Urinary Tract Infection in Febrile Infants and Young Children. Pediatrics.1999;103:843-852.

ARREGUÍN V, CEBADA M, et al. Microbiología de las infecciones urinarias en pacientes ambulatorios. Opciones terapéuticas en tiempos de alta resistencia a los antibióticos. Revista de Investigación Clínica. 2007; 4: 239-245.

BALPARDA J, MUÑOZ P, GÓMEZ N, MURILLO C. Caracterización etiológica y de sensibilidad a antimicrobianos en pacientes pediátricos con infección urinaria adquirida en la comunidad. Fundación Clínica Noel, Medellín, 2009. MedUNAB 2011;14:26-31.

BENADOR D, BENADOR N, SLOSMAN D, et al. Are younger children at highest risk of renal sequelae after pyelonephritis? Lancet.1997;349(9044):17–19.

BERG UB. Long-term follow-up of renal morphology and function in children with recurrent pyelonephritis. J Urol.1992;148:1715-20.

CHANG SL, SHORTLIFFE LD. Pediatric Urinary Tract Infections. Pediatr Clin N Am.2006;53:379–400.

COELHO GM, BOUZADA MC, LEMOS GS, PEREIRA AK, LIMA BP, OLIVEIRA EA. Risk factors for urinary tract infection in children with prenatal renal pelvic dilatation. *J Urol.*2008;179(1):284-289.

DE CASTAÑO I, GONZÁLEZ C, BUITRAGO ZY, DE ROVETTO C. Etiología y sensibilidad bacteriana en infección urinaria en niños. Hospital Infantil Club Noel y Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia. *Colomb Med.*2007;38:100-106.

DICK PT, FELDMAN W. Routine diagnostic imaging for childhood urinary tract infections: a systematic overview. *J Pediatr.*1996;128:15-22.

FREEDMAN AL. Urologic diseases in North America Project: trends in resource utilization for urinary tract infections in children. *J Urol.*2005;173(3):949–954.

GOLDRAICH NP, MANFROI A. Febrile urinary tract infection: *Escherichia coli* susceptibility to oral antimicrobials. *Pediatr Nephrol.*2002;17:173–176.

GORDON I, BARKOVICS M, PINDORIA S, COLE TJ, WOOLF AS. Primary Vesicoureteric Reflux as a Predictor of Renal Damage in Children Hospitalized with Urinary Tract Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Am Soc Nephrol.*2003;14:739-744.

GORELICK MH, SHAW KN. Screening tests for urinary tract infection in children: a meta-analysis. *Pediatrics* 1999;104:E54.

HOBERMAN A, WALD ER. Urinary tract infections in young febrile children. *Pediatr Infect Dis J.*1997;16(1):11–7.

JACOBSON S, EKLOF O, ERIKSSON CG, LINS LE, TIDGREN B. Development of hypertension and uraemia after pyelonephritis in childhood: 27 year follow-up. *BMJ.*1989;299:703-6.

LANGLEY JM, HANAKOWSKI M, LEBLANC JC. Unique epidemiology of nosocomial urinary tract infection in children. *Am J Infect Control*.2001;29(2):94–98.

LARCOMBE J. Urinary tract infection in children. *BMJ*.1999;319:1173-1175.

LEUNG VYF, CHU WCW, METREWELI C. Prenatal Ultrasound Study of Gender Difference in Urinary Tract Morphology in Normal Fetuses. *HK J Paediatr*.2008;13:165-170.

LIN KY, CHIU NT, CHEN MJ, et al. Acute pyelonephritis and sequelae of renal scar in pediatric first febrile urinary tract infection. *Pediatr Nephrol*.2003;18:362–365.

MA JF, SHORTLIFFE LM. Urinary tract infection in children: etiology and epidemiology. *Urol Clin N Am*.2004;31:517–526.

MENDEZ RAFAEL, MORENO JOSE DE LA CRUZ. Infección de vías urinarias en el departamento de pediatría del Hospital Ramón González Valencia. Tesis de grado para optar al título de pediatra, Universidad Industrial de Santander. 1996.

MINGIN GC, HINDS A, NGUYEN HT, BASKIN LS. Children with a Febrile Urinary Tract Infection and a Negative Radiologic Workup: Factors Predictive of Recurrence.*Urology*.2004;63:562–565.

MOORE KL, DALLEY II AF. Anatomía con orientación clínica, 5th edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana, 2007.

MORI R, LAKHANPAUL M, VERRIER-JONES K, on behalf of the Guideline Development Group. Diagnosis and management of urinary tract infection in children: summary of NICE guidance. *BMJ*.2007;335: 395-397.

NAGLE H. Introducción a la Farmacología. Quinta edición. Bogotá: McGraw Hill Eds, 2007 (versión traducida).

NARCHI H, AL-HAMDANI M. First and recurrent pediatric urinary tract infections: do they have different antibiotic susceptibilities? *J Chemother.*2008;20(4):472-7.

OJOO J, PAUL J, BATCHELOR B, et al. Bacteriuria in a cohort of predominantly HIV-1 seropositive female commercial sex workers in Nairobi, Kenya. *J Infect.*1996;33(1):33–37.

PARIS JC, LOZANO JM, FIGUEROA JL, MORALES Y. Manejo de la Infección Urinaria en niños entre dos meses y cinco años. En: Ucrós S, Mejía N. *Guías de Pediatría Práctica Basadas en la Evidencia. Segunda Ed; Editorial Panamericana: Bogotá, 2009. p 311-326.*

PEWITT EB, SCHAEFFER AJ. Urinary tract infection in urology, including acute and chronic prostatitis. *Infect Dis Clin North Am.*1997;11(3):623–646.

POLLACK CV JR, POLLACK ES, ANDREW ME. Suprapubic bladder aspiration versus urethral catheterization in ill infants: success, efficiency and complication rates. *Ann Emerg Med.*1994;23:225-30.

ROBLEDO J, ROBLEDO C. Resistencia Bacteriana a Antibióticos. En: Restrepo A, Robledo J, Leiderman E, Restrepo M, Botero D, Bedaya VI. *Fundamentos de Medicina: Enfermedades Infecciosas. Sexta Ed; Centro de Investigaciones Biológicas: Medellín, 2003: 38-42.*

SCHAEFFER AJ. Urinary tract infections: antimicrobial resistance. *Curr Opin Urol.*2000;10:23–24.

SCHLAGER TA. Urinary tract infections in infants and children. *Infect Dis Clin N Am.*2003;17:353–365.

STARK H. Urinary tract infections in girls: the cost-effectiveness of currently recommended investigative routines. *Pediatr Nephrol.*1997;11:174-177.

STRUTHERS JK, WESTRAN RP. *Bacteriología Clínica. Elsevier España, 2005, p. 50-52.*

ANEXOS

ANEXO A. FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INFECCIÓN DE VIAS URINARIAS ADQUIRIDA EN LA COMUNIDAD EN PACIENTES DEL SERVICIO DE URGENCIAS PEDIÁTRICAS DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE SANTANDER: IDENTIFICACIÓN DE LOS AGENTES BACTERIANOS Y SU SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

IDENTIFICACIÓN Número de Historia Clínica:

1. _____ Nombre:

2. Edad: _____ unidades: meses _____ años _____ 3. Sexo: Masculino ___ Femenino ___

4. Fecha de nacimiento: día _____ mes _____ año _____ 5. Fecha de consulta: día _____ mes _____ año _____

MANIFESTACIONES CLÍNICAS Fecha de inicio de los síntomas: día _____ mes _____

año _____

Síntomas o signos según la historia clínica (marque solo una opción por cada síntoma)

Manifestación Clínica	Sí	No	Paciente o acudiente no saben	Sin dato en la historia
Fiebre				
Disuria				
Tenesmo vesical				
Polaquiuria				
Poliuria				
Retención urinaria				
Nicturia				
Incontinencia urinaria				
Hematuria				
Dolor abdominal				
Vómito				
Diarrea				
Distensión abdominal				
Enuresis secundaria				

Orina fétida				
Urgencia miccional				
Otros				

ANTECEDENTES CLÍNICOS (marque solo una opción por cada antecedente)

Manifestación Clínica	Sí	No	Paciente o acudiente no saben	Sin dato en la historia	observaciones
Enuresis primaria					-----
Enuresis secundaria					-----
Incontinencia diurna					-----
Vejiga neurogénica					-----
Estreñimiento crónico					-----
Episodios anteriores de IVU					Cuántos: Fecha del último: mes año
Malformaciones renales					Cuál
Malformaciones del uréter					Cuál
Malformaciones de la vejiga					Cuál
Malformaciones de la uretra					Cuál
Otras malformaciones					Cuál
Profilaxis antibiótica					Cuál
Otros antibióticos en el último mes					Cuáles
Inmunodeficiencia genética					Cuál
Inmunodeficiencia adquirida					Cuál
Litiasis urinaria					-----
Enfermedades crónicas					Cuál
Vulvovaginitis recurrente					-----
Sonda vesical					Frecuencia/día:
Otros antecedentes de Importancia					Cuáles

Fecha del Último Egreso Hospitalario: día ____ mes ____ año ____ Dx:

Otros Diagnósticos de Primera Vez:

—

—

—

EXAMEN FISICO (LLENE LOS ESPACIOS)

ESTADO GENERAL _____

FC: ____ FR: ____

PA: ____/____ T^o: ____

PESO (KG): _____

TALLA (CM): _____

PERÍMETRO

CEFÁLICO (CM): _____

Abdomen:

Genitales:

Ano:

Espalda:

Región glútea:

MALFORMACIONES EXTERNAS EN OTROS SISTEMAS :

CLASIFICACIÓN DE LA IVU

Primoinfección SI ___ NO ___

Técnica de recolección de la muestra:

MICCIÓN ESPONTÁNEA ___ Sonda vesical ___ Sonda de nefrostomía ___ PSP ___

RESULTADOS DEL EXAMEN DE ORINA

Físicoquímico

pH: _____ Hb o sangre: _____ Nitritos : _____ Proteínas : _____ Estearasa leucocitaria : _____

Sedimento:

Leucocitos por campo: _____ Bacterias: _____ Hematíes : _____

CULTIVO Y ANTIBIOGRAMA: Fecha del primer urocultivo: día ___ mes ___

año _____

*Germen bacteriano aislado: _____ Gram positiva ___ Gram negativa ___

Sensible a:

Resistente a:

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

*Germen micótico aislado: _____

Sensible a:

Resistente a:

_____	_____
_____	_____
_____	_____