



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS AVANZADOS Y POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN NEFROLOGÍA PEDIÁTRICA
SERVICIO DE NEFROLOGÍA PEDIÁTRICA "DR. NELSON ORTA SIBÚ"
CIUDAD HOSPITALARIA "DR. ENRIQUE TEJERA"



**MICROORGANISMOS AISLADOS POR UROCULTIVO EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS CON INFECCIÓN URINARIA. HOSPITAL DE NIÑOS "DR. JORGE
LIZARRAGA". FEBRERO 2022 – 2024**

AUTOR:

Zorielys Stefany Cumare Bracho

C.I. 19.879.782

TUTOR:

Dra. Claudia Isabel Soto Noguera

Valencia, febrero 2025



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS AVANZADOS Y POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN NEFROLOGÍA PEDIÁTRICA
SERVICIO DE NEFROLOGÍA PEDIÁTRICA “DR. NELSON ORTA SIBÚ”
CIUDAD HOSPITALARIA “DR. ENRIQUE TEJERA”



**MICROORGANISMOS AISLADOS POR UROCULTIVO EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS CON INFECCIÓN URINARIA. HOSPITAL DE NIÑOS “DR. JORGE
LIZARRAGA”. FEBRERO 2022 – 2024**

Proyecto de Trabajo Especial de Grado que para Optar al Título de Especialista en
Nefrología Pediátrica

AUTOR:

Zorielys Stefany Cumare Bracho
C.I. 19.879.782

TUTOR:

Dra. Claudia Isabel Soto Noguera

Valencia, febrero 2025

Universidad de Carabobo



Valencia – Venezuela

Facultad de Ciencias de la Salud



Dirección de Asuntos Estudiantiles
Sede Carabobo

ACTA DE DISCUSIÓN DE TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

En atención a lo dispuesto en los Artículos 127, 128, 137, 138 y 139 del Reglamento de Estudios de Postgrado de la Universidad de Carabobo, quienes suscribimos como Jurado designado por el Consejo de Postgrado de la Facultad de Ciencias de la Salud, de acuerdo a lo previsto en el Artículo 135 del citado Reglamento, para estudiar el Trabajo Especial de Grado titulado:

MICROORGANISMOS AISLADOS POR UROCULTIVO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON INFECCIÓN URINARIA. HOSPITAL DE NIÑOS "DR. JORGE LIZARRAGA". FEBRERO 2022 – 2024

Presentado para optar al grado de Especialista en NEFROLOGÍA
PEDIÁTRICA por el (la) aspirante:

CUMARE B., ZORIELYS S.
C.I. V.- 19.879.782

Habiendo examinado el Trabajo presentado, bajo la tutoría del profesor(a): Claudia I. Soto N., titular de la C.I V.- 17.062.072, decidimos que el mismo está
APROBADO

Acta que se expide en valencia, en fecha: **12/02/2025**

Claudia I. Soto N.
Prof. Claudia I. Soto N

(Pdte)

C.I. 17.062.072

Fecha 12/02/2025

Yeniyer Leal P.
Prof. Yeniyer Leal P.
C.I. 18.086.529
Fecha 12/02/2025

TEG: 77-24



Mónica Sequera
Prof. Mónica Sequera
C.I. 14753718
Fecha 12/02/2025



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS AVANZADOS Y POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN NEFROLOGÍA PEDIÁTRICA
SERVICIO DE NEFROLOGÍA PEDIÁTRICA “DR. NELSON ORTA SIBÚ”
CIUDAD HOSPITALARIA “DR. ENRIQUE TEJERA”



**MICROORGANISMOS AISLADOS POR UROCULTIVO EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS CON INFECCIÓN URINARIA. HOSPITAL DE NIÑOS “DR. JORGE
LIZARRAGA”. FEBRERO 2022 – 2024**

AUTOR: Zorielys Stefany Cumare Bracho

TUTOR: Dra. Claudia Isabel Soto Noguera
Febrero, 2025

Resumen

La infección del tracto urinario (ITU) es la entidad más frecuentemente observada en la edad pediátrica, ocupando el tercer lugar en incidencia de patologías infecciosas. Las bacterias involucradas forman parte de la microbiota intestinal, siendo la *Escherichia coli*, responsable del 85% de los casos. Estos microorganismos han desarrollado diversos mecanismos de resistencia siendo la más relevante la inactivación enzimática como la producción de betalactamasas, capaces de hidrolizar a los antibióticos betalactámicos. El patrón de resistencia descrito variaría dependiendo de la región geográfica y el uso de la terapia antimicrobiana inicial sería empírica, según los perfiles epidemiológicos locales, confirmados con urocultivo. La presente investigación fue de tipo descriptiva, retrospectiva y transversal, cuyo objetivo fue determinar los microorganismos aislados por urocultivo en pacientes pediátricos con infección urinaria en el Hospital de niños “Dr. Jorge Lizárraga”, de la Ciudad Hospitalaria Dr. Enrique Tejera, de Valencia, Estado Carabobo, desde febrero 2022 al 2024. La muestra quedó conformada por 83 pacientes encontrando mayor incidencia en el sexo femenino (74,7%), siendo el sexo masculino predominante con el 21,7% en los lactantes menores. En cuanto a los factores de riesgo se encontró la ITU recurrente en el sexo femenino en un 20,5% y la *E. coli* representó el 88% de los microorganismos aislados. Con respecto al mecanismo de resistencia la productora de BLEE estuvo presente en la *E. coli* en el 78,6%. La prueba de independencia de χ^2 indicó que hay asociación estadísticamente significativa entre el microorganismo aislado y la variable hábito retentorio ($p=0,01$), asimismo, el $OR=0,11<1$.

Palabras clave: infección urinaria, patrón de resistencia, BLEE



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS AVANZADOS Y POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN NEFROLOGÍA PEDIÁTRICA
SERVICIO DE NEFROLOGÍA PEDIÁTRICA "DR. NELSON ORTA SIBÚ"
CIUDAD HOSPITALARIA "DR. ENRIQUE TEJERA"



**MICROORGANISMOS AISLADOS POR UROCULTIVO EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS CON INFECCIÓN URINARIA. CHILDREN'S HOSPITAL "DR. JORGE
LIZARRAGA". FEBRUARY 2022 – 2024**

AUTHOR: Zorielys Stefany Cumare Bracho

TUTOR: Dra. Claudia Isabel Soto Noguera

February, 2025

Summary

Urinary tract infection (UTI) is the most frequently observed entity in pediatric age, occupying third place in incidence of infectious pathologies. The bacteria involved are part of the intestinal microbiota, with *Escherichia coli* being responsible for 85% of cases. These microorganisms have developed various resistance mechanisms, the most relevant being enzymatic inactivation such as the production of beta-lactamases, capable of hydrolyzing beta-lactam antibiotics. The resistance pattern described would vary depending on the geographic region and the use of initial antimicrobial therapy would be empirical, according to local epidemiological profiles, confirmed with urine culture. The present investigation was descriptive, retrospective and cross-sectional, whose objective was to determine the microorganisms isolated by urine culture in pediatric patients with urinary tract infection at the "Dr. Jorge Lizárraga" Children's Hospital, in the Dr. Enrique Tejera Hospital City, in Valencia, Carabobo State, from February 2022 to 2024. The sample consisted of 83 patients, with a higher incidence in the female sex (74.7%), with males predominating with 21.7% in infants. Regarding risk factors, recurrent UTI was found in the female sex in 20.5% and *E. coli* represented 88% of the isolated microorganisms. Regarding the resistance mechanism, the ESBL producer was present in *E. coli* in 78.6%. The χ^2 independence test indicated that there is a statistically significant association between the isolated microorganism and the retention habit variable ($p=0.01$), likewise, the $OR=0.11<1$

Keywords: urinary tract infection, resistance pattern, ESBL

INDICE

	Pág.
Introducción.....	1
Material y Métodos	10
Resultados.....	12
Discusión.....	19
Conclusión.....	22
Recomendaciones.....	23
Bibliografía	24
Anexos	27

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Pacientes distribuidos según edad, sexo y Graffar.....	12
Tabla 2. Factores de riesgo en los pacientes, según sexo.....	13
Tabla 3. Signos y síntomas de los pacientes al ingreso.....	14
Tabla 4. Marcadores bioquímicos séricos y urinarios en los pacientes al ingreso.....	15
Tabla 5. Hallazgos ecográficos en escalas de grises y power doppler color.....	15
Tabla 6. Microorganismos reportados en los urocultivos y sus patrones de resistencia..	16
Tabla 7. Microorganismos aislados según sexo, edad, factores de riesgo y patrón de resistencia.....	17
Tabla 8. Microorganismos más frecuentes aislados en los urocultivos y sus patrones de resistencia.....	18

INTRODUCCIÓN

La infección del tracto urinario (ITU) se define como la presencia de microorganismos, con un crecimiento significativo en una muestra de orina obtenida mediante una técnica adecuada, y variable en función del método de recogida, junto con una combinación de signos y síntomas que variarán según la localización y edad del paciente. Es la entidad más frecuentemente observada en la edad pediátrica, ocupando el tercer lugar en incidencia de patologías infecciosas; siendo en Norteamérica, la responsable de más de 7 millones de visitas ambulatorias, 1 millón de consultas de emergencia y 100.000 hospitalizaciones al año, de la misma manera en Latinoamérica es una de las infecciones bacterianas con más visitas en atención primaria de salud, afectando entre 8 y 10 % de las niñas y entre 2 y 3 % de los niños antes de los 7 años de edad.^{1,2,3,4,5}

Así, alrededor del 5% de las niñas y el 2% de los niños presentan al menos un episodio de ITU a lo largo de su infancia, con más frecuencia durante el período neonatal y el primer año de vida en los varones y después del primer año en las hembras.⁶

Se describen como los principales factores de riesgo para las ITU causadas por microorganismos productores de BLEE el uso previo de antibióticos por infecciones recurrentes y/o hospitalizaciones recientes en los últimos tres meses, la presencia comorbilidades como las malformaciones del tracto urinario, la disfunción vesico-intestinal, entre otras.²

De igual manera, en las ITU, la sintomatología es variada y va desde su ausencia hasta la aparición de síntomas graves o sistémicos, como fiebre, dolor lumbar, vómitos, y con menos frecuencia irritabilidad e inapetencia. En los niños más pequeños, estos síntomas suelen estar ausentes o ser difíciles de identificar, y ser la fiebre el único síntoma, por ello, la Academia Americana de Pediatría (AAP) recomienda que se considere la posibilidad de una ITU ante cualquier lactante que presente fiebre sin una fuente de infección identificable.^{7,8}

Por otro lado, el diagnóstico de laboratorio se basa en el crecimiento confirmado de bacterias en la orina, mediante un cultivo; ya que la ausencia de leucocituria o bacterias mediante la tinción de gram en orina no descarta del todo la infección. Los marcadores inflamatorios que se recomiendan para el diagnóstico clínico son la proteína C reactiva (PCR), que aparece en sangre periférica pocas horas tras manifestarse una infección bacteriana y cuya determinación cuantitativa es mediante el método inmunturbidimétrico; la velocidad de sedimentación globular (VSG) que se encuentra aumentada en procesos inflamatorios y se determina por microhematocrito, método de Wintrobe o de Westergren; y la procalcitonina que se produce precozmente ante una infección sistémica; sin embargo, múltiples estudios muestran heterogeneidad en la precisión de estas pruebas, ya que son sensibles, pero no muy específicas como para diferenciar con seguridad la Pielonefritis aguda (PNA) o ITU de vías altas de la Cistitis o ITU de vías bajas.⁸

Las bacterias que ocasionan ITU, generalmente forman parte de la microbiota intestinal, las cuales poseen factores de virulencia que les permiten adherirse, colonizar y migrar desde el área perineal al tracto urinario inferior y posteriormente al superior. Se describen en orden de frecuencia, como agentes etiológicos, las bacterias gram negativas como la *Escherichia coli* responsable del 85% de todos los casos, seguido de *Klebsiella spp*, *Proteus vulgaris*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter spp*, y *Pseudomonas spp.*; y, en menor frecuencia, se aíslan los microorganismos gram positivos como *Staphylococcus saprophyticus* y *Enterococcus*.^{9,10}

Estos microorganismos han desarrollado diversos mecanismos de resistencia dentro de los cuales se describen la impermeabilidad, modificación de sitio blanco y bombas de eflujo y, siendo la más relevante, la inactivación enzimática en la cual pueden hidrolizar o modificar un antibiótico de manera que éste no pueda llegar en forma activa a su blanco de acción. La producción de betalactamasas es uno de los principales mecanismos de resistencia bacteriana, especialmente en bacterias Gram negativas. Estas enzimas son capaces de inactivar a los antibióticos betalactámicos (penicilinas, cefalosporinas, monobactames y carbapenemes).¹¹

Hay numerosos tipos de betalactamasas descritas, algunas son específicas para penicilinas (penicilinasas) o cefalosporinas (cefalosporinasas), otras como las betalactamasas de espectro extendido (BLEE) pueden afectar a varios ATB betalactámicos. En particular, las betalactamasas bacterianas que hidrolizan los carbapenemes (un grupo de betalactámicos) reciben el nombre de carbapenemasas, y actualmente representan el mayor reto infectológico, porque inactivan a todos o casi todos antibióticos betalactámicos además de que las cepas que las poseen en general presentan resistencia a otras familias de antibióticos.¹¹

De igual forma existen múltiples esquemas de clasificación, pero Ambler es el más utilizado el cual agrupa las betalactamasas por clase sobre la base de la homología molecular. Las clases A, C y D tienen un residuo de serina en el sitio activo, mientras que las enzimas de clase B tienen zinc, es decir, metalo-beta-lactamasas (MBL). La clase A incluye betalactamasa de espectro extendido (BLEE) y carbapenemasas de *Klebsiella pneumoniae* (KPC), la clase B incluye las MBL conformada por IMP (active on imipenem), VIM (Verona integron-encoded metallo-b-lactamase) y NDM (New Delhi metallo-beta-lactamase), la clase C incluye AmpC (conocidas así por su ampliación de hidrólisis a cefalosporinas de tercera generación), y la clase D incluye las oxacilinasas (OXA).¹²

La producción de éstas enzimas son sintetizadas principalmente por bacterias gram negativas y están vinculadas con sintomatología más severa, tratamiento insatisfactorio, recurrencias, mayor riesgo de hospitalizaciones y estancias hospitalarias prolongadas. Inicialmente, se asociaron a brotes nosocomiales, principalmente en áreas de cuidados intensivos y quirúrgicas; sin embargo, hoy en día, por los cambios epidemiológicos, estas infecciones se encuentran en muestras de orina y heces de pacientes comunitarios inducidos principalmente por el uso masivo e inadecuado de los antibióticos.^{1,7}

En este contexto, numerosos estudios efectuados en distintos continentes, demuestran un aumento sostenido de la multirresistencia (BLEE, AmpC, carbapenemasas) y esto

varía sustancialmente dependiendo de la región geográfica entre especies de *Enterobacterales*. Por ejemplo, en Asia entre un 4 y 37% de aislamiento de *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* resultaron productoras de BLEE. En África, entre un 8 y 50% de los aislados presentaron mecanismos de resistencia tales como BLEE y KPC. En Canadá y EEUU estos porcentajes variaron entre un 2 y 40%. A nivel Latinoamericano estos porcentajes se ubican entre un 10 y 60%, mientras que en Venezuela se describen valores entre 15 y 35 %, para BLEE y KPC, entre *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Enterobacter* spp. Se prevé que para el 2050 ya no se disponga de antibióticos capaces de tratar ésta patología, por lo que las infecciones bacterianas causadas por patógenos multirresistentes serán la primera causa de muerte a nivel mundial ^{7,8}

Asimismo, señalan que la principal repercusión clínica de esta patología es el incremento de un tratamiento empírico sin considerar los resultados de un urocultivo. Esta resistencia bacteriana se debe a diferentes mecanismos moleculares, debido que la mayoría de genes que codifican BLEE pueden encontrarse a nivel cromosómico o en plásmidos, siendo estos últimos los responsables de la mayor parte de la diseminación de las betalactamasas, ya que se encuentran en los transposones y en los integrones, los cuales permiten que los mecanismos de resistencia se diseminen entre cepas de la misma y diferentes especies bacterianas.¹³

En cuanto al tratamiento, la AAP indica que los niños con ITU sean tratados con antibióticos orales o parenterales de acuerdo a la edad y severidad de la enfermedad, recomendando iniciar la terapia antibacteriana de forma empírica antes de conocer al patógeno que la ocasiona, según los perfiles epidemiológicos locales, con la previa solicitud de un urocultivo que permita modificar el tratamiento en caso de ser necesario, además se incluyen las recomendaciones de Infectious Diseases Society of America (IDSA) y European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases. (ESCMID) sobre la elección del antibiótico empírico de primera línea solo si la prevalencia local de resistencia es menor a 20 %. Del mismo modo, los antibióticos parenterales en el manejo de las ITU se han circunscrito al uso de cefalosporinas (de primera a cuarta generación) y aminopenicilinas solas o en combinación con aminoglucósidos.^{7,8}

A nivel mundial, en México, 2016, Aguirre C, et al ¹³, estudiaron la prevalencia de pielonefritis en 50 pacientes pediátricos. Fue un estudio descriptivo, observacional, retrospectivo en el Servicio de Pediatría del Centro Médico ABC de Cuajimalpa de Morelos, cuyos resultados reportaron una media de edad de 4,5 años para ambos grupos, los síntomas iniciales fueron fiebre en el 96%, dolor abdominal en 90%, vómito o náuseas en 84% y disuria en 72%. Encontrando en los laboratorios iniciales leucocituria en el 90%, nitritos positivos 70% y bacteriuria 60%; y en los estudios sanguíneos presentó medias de leucocitos de 14.526/ μ L, proteína C reactiva 11.6 mg/L y procalcitonina de 9.5 ng/mL. Se realizaron estudios de ecografía de vías urinarias al inicio y de seguimiento en 20 pacientes, las cuales revelaron 3 casos con hidronefrosis bilateral, un caso de ureterocele, un monorroño y otro con reflujo vesicoureteral, y los 14 restantes registraron cambios compatibles con pielonefritis siendo el riñón izquierdo el más afectado en 9 casos.

De igual forma existen diversos trabajos de investigación sobre el comportamiento de la resistencia bacteriana. Así, en Italia 2021, Esposito S, et al ¹⁴, evaluaron estudios recientes en niños con ITU el cual demostraron que *E. coli* fue el patógeno con mayor incidencia de resistencia a antibióticos y que la producción de BLEE fue la causa más común de este fenómeno emergente, aunque con diferencias entre países y dentro de un mismo país. En Nepal, entre 738 aislamientos de *E. coli*, el 38,9% fueron productores de BLEE, un valor bastante similar al encontrado en otros países asiáticos en desarrollo, como India, Irán, y Camboya, donde la prevalencia fue del 37%, 44% y 41,4%, respectivamente. En un estudio realizado en Australia que incluyó 2.202 ITU debidas a organismos gramnegativos, 308 (14,0%) fueron causadas por cepas multirresistente. Todas las bacterias analizadas fueron resistentes a la ampicilina, más del 80% fueron resistentes a la trimetoprim/sulfametoxazol y aproximadamente el 50% fueron resistentes a la gentamicina, la cefalexina y la ceftriaxona. La combinación de amoxicilina/ácido clavulánico siguió siendo eficaz en más del 20% de los casos.

En Rumania, en el año 2021, Duicu C, et al ¹⁵, estudiaron la resistencia de los uropatógenos a los medicamentos comunes utilizados en el tratamiento de las ITU. Fue

un estudio retrospectivo que comprendió 331 casos pediátricos con ITU y evidenció que la edad media fue de $4,13 \pm 4,48$ años. La proporción de sexos fue de 1:1,25, destacando que las ITU son una patología más frecuente en niñas y varió según la edad: En el grupo de <1 año de edad, la proporción de sexos favoreció a los niños 1,34:1 mientras que, en los otros grupos de edad, fue a favor de los pacientes femeninos. Más de la mitad de los niños [57,71%, $n=191/331$] no tenían comorbilidades. *E. coli* fué el uropatógeno identificado con mayor frecuencia (72,2%, $239/331$) presentándose en pacientes femeninos ($n=151$, 63,17%) con significancia estadística ($P=0,0001$), mientras que las causadas por *Klebsiella* y *Proteus spp* fueron más frecuentes en niños [$n=17$ (62,96%) y $n=13$ (59,09%)] que en niñas [$n=10$ (37,04%) y $n=9$ (40,91%)], pero sin significancia estadística ($P=0,04$ y $P=0,15$). En cuanto al patrón de resistencia la *E. coli* mostró alta resistencia a la ampicilina (56,48%), amoxicilina (33,05%) y trimetoprim/sulfametoxazol (24,68%).

En Perú 2021, Pérez E, et al ², determinaron los factores de riesgo para infección del tracto urinario adquirida en la comunidad por microorganismos productores de betalactamasas de espectro extendido. Se estudiaron 220 niños entre el mes de nacido hasta 13 años de edad, ingresados en el hospital nacional “Ramiro Priale Priale” con el diagnóstico de infección del tracto urinario. La frecuencia de ITU causada por bacterias productoras de BLEE fue de 18,18 %. La edad promedio estuvo entre 1 y 3 años (42,5 %), afectando el sexo femenino (62,5 %) y con urocultivo para *Escherichia coli* en el 85,0% de los casos. Durante el análisis multivariado la presencia de infección del tracto urinario complicada tuvo OR 18,62 y $p= 0,000$ y la recurrente OR 12,98 y $p= 0,004$, ambas estadísticamente significativas para el desenlace de esta infección en los niños.

En Polonia 2023, Daniel M, et al. ¹⁶, determinaron los síntomas clínicos, las pruebas de laboratorio, los factores de riesgo y la etiología de diferentes ITU en niños ingresados en hospitales pediátricos durante tres años. La muestra constó de 948 niños con ITU (531 niñas y 417 niños), con una mediana de edad de 12 años (RIC 5-48 meses). Un total de 789 niños presentaron síntomas clínicos; el síntoma principal fue la fiebre (63,4%). Los síntomas específicos de ITU se presentaron solo en el 16,3% de los pacientes.

Encontraron significativamente mayores valores medios de leucocitos, PCR y leucocituria en niños con PNA. El principal factor de riesgo fue CAKUT, diagnosticado con mayor frecuencia en niños, principalmente en niños <2 años, seguido del estreñimiento en niños >2 años (67,9%) y en niñas (60,4%). Las bacterias más comúnmente aisladas fueron *Escherichia coli* (74%). Hubo un mayor porcentaje de muestras de orina con *E. coli* en niñas que en niños. Otras bacterias encontradas fueron *Klebsiella spp.*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis* y *Enterococcus spp.*

A nivel nacional, en el 2021, Sanabria R,¹⁷ realizó un estudio para determinar los factores clínicos y epidemiológicos asociados a infecciones urinarias en una población pediátrica en el Hospital de Niños “Dr. Jorge Lizarraga”, Valencia, Edo. Carabobo. Los datos se obtuvieron a través de la revisión de historias clínicas pediátricas; la muestra estuvo conformada por 193 pacientes, obteniéndose como resultados, que la mayoría de los pacientes eran del sexo femenino 54,92%, preescolares 41,97%, Graffar IV un 59,58%. El 65,8% correspondió a pacientes eutróficos. El 79,09% de los pacientes con ITU, no presentaron patologías de base y el patrón de recurrencia representó el 69,95%. La fiebre fue la manifestación clínica más frecuente con un 55,44%. Concluyendo que las infecciones urinarias están relacionadas con la presencia de uno o más factores de riesgo.

En el 2023, Soto C,⁸ realizó un estudio en la ciudad de Valencia, específicamente en el Hospital de Niños Dr. Jorge Lizárraga, de la Ciudad Hospitalaria Dr. Enrique Tejera, donde surgió el interés de estudiar biomarcadores no invasivos como la ecografía doppler renal para diferenciar a los niños con PNA; por ello, dicho elemento mostró ser útil para visualizar las alteraciones de flujo en el parénquima renal. Se realizó una investigación descriptiva, prospectiva y transversal, cuya muestra quedó conformada por 50 pacientes, 36 femeninos (72%) y 14 masculinos (28%), mayoría de lactantes mayores 34%. La fiebre fue el síntoma predominante en un 94% siendo la puño percusión el signo clínico más frecuente 24%. Los pacientes presentaron leucocituria 85,7%, nitritos 30,6% y gram de orina patológico en el 76%. La primera ecografía doppler renal fue realizada en 86% de los pacientes y demostró PNA en 34%, Nefritis Bacteriana Focal Aguda

(NBFA) 4% y litiasis renal en el 2%. No se encontró asociación estadísticamente significativa entre los valores de PCR y el flujo doppler. En cuanto al urocultivo, la *Escherichia coli* se aisló en el 81,25%, predominando las cepas productoras de BLEE en 43.75%.

Por tanto, a pesar de todos los avances en la medicina, las ITU continúan representando una carga importante para los sistemas de salud, generando a nivel mundial altos costos en el presupuesto, así como un impacto deletéreo sobre la calidad de vida de los pacientes y que se ven exacerbados en los casos de ITU que son producidas por enterobacterias productoras de BLEE o que presente otro mecanismo de resistencia, vinculadas con sintomatología más severa, tratamiento insatisfactorio, recurrencias, mayor riesgo de hospitalizaciones y estancias hospitalarias prolongadas.^{1,11}

Los β -lactámicos constituyen los antibióticos más ampliamente usados correspondiendo al 50% de todas las indicaciones médicas y ha creado que las bacterias desarrollen múltiples mecanismos de resistencia para vencer hasta los más modernos fármacos de esta familia. La meta inicial en el tratamiento de las infecciones de las vías urinarias es el rápido control de los síntomas, control de la infección y la prevención de las complicaciones, ya que se estima que del 5% a 10% de todos los episodios agudos de ITU de vías altas dejan cicatrices renales, aunque estas cifras podrían ser mayores.³

Considerando que las ITU son una de las enfermedades infecciosas más prevalentes en la edad pediátrica, aun con guías para el tratamiento empírico, la cuales reflejan el conocimiento actual de los agentes causantes pero no de su patrón de resistencia antimicrobiana, ya que ésta debe basarse en datos epidemiológicos locales según estudios de urocultivo, y con probabilidades que éstas patologías presenten peor evolución clínica con inadecuada respuesta antimicrobiana por lo que surge el interés de realizar esta investigación planteándose el objetivo principal de determinar los microorganismos aislados por urocultivo en pacientes pediátricos con infección urinaria en el hospital de niños “Dr. Jorge Lizárraga”, de la Ciudad Hospitalaria Dr. Enrique Tejera, de Valencia, Estado Carabobo en el periodo de estudio desde febrero 2022 a febrero

2024; con los objetivos específicos de distribuir a los pacientes según sus características sociodemográficas, identificando los factores de riesgos presentes, así como describir los hallazgos clínicos, paraclínicos e imagenológicos encontrados e identificar los diferentes microorganismos, mecanismos y patrón de resistencia presentes en los urocultivos, y de la misma manera asociar los microorganismos identificados con edad, sexo, factores de riesgo y mecanismo de resistencia.

MATERIAL Y METODOS

La presente investigación fue de tipo descriptiva, retrospectiva y transversal, bajo el paradigma cuantitativo. La población estuvo constituida por los pacientes hospitalizados con diagnóstico de Infección del tracto urinario en el Hospital de Niños “Dr. Jorge Lizárraga”, de la Ciudad Hospitalaria Dr. Enrique Tejera, de Valencia, Estado Carabobo, durante el periodo de estudio de febrero 2022 al 2024. La muestra quedó conformada por aquellos pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión: edad ≥ 1 mes y ≤ 15 años, con diagnóstico de ITU por urocultivo con aislamiento de microorganismo sin antecedentes de malformaciones nefrourológicas, inmunodeficiencia primaria o adquirida, hemodinámicamente inestables, enfermedad pulmonar crónica no controlada y cardiopatía congénita o adquirida.

Se solicitó autorización al director y al jefe del Servicio de Pediatría y Nefrología Pediátrica del Hospital de Niños Dr. Jorge Lizárraga; de igual forma se solicitó la Aprobación por el Comité de Ética y función de estudios de postgrados de la Ciudad Hospitalaria Dr. Enrique Tejera, de Valencia, Estado Carabobo, dando cumplimiento a las normas jurídicas y éticas de investigación. De igual forma se entrega consentimiento informado para la aprobación y firma de los representantes de los pacientes (Anexo 1).

Posterior a la autorización se revisaron las historias médicas de los pacientes ingresados con diagnóstico de ITU, se aplicaron los criterios de inclusión, y se procedió al llenado de la ficha de recolección de datos (Anexo 2) para cada paciente que cumplió con dichos criterios.

Se registraron los datos sociodemográficos (edad, sexo y GRAFFAR) siendo este último un método de estratificación que busca explicar los estratos sociales del paciente y según el libro “Sociedad y Estratificación” del Dr. Hernán Méndez Castellano, consta de cuatro variables cualitativas: profesión del jefe de familia, nivel de instrucción de la madre, principal fuente de ingreso de la familia y tipo de vivienda.¹⁷

De igual forma se indagó sobre los factores de riesgos de ITU, síntomas y signos sugestivos, datos de laboratorios como leucocitos en sangre (por encima de 10.000mm^3), PCR (2 veces el valor de referencia), examen de orina con presencia de leucocituria y nitritos, gram de orina patológico (presencia de bacilos gram negativos) y el urocultivo con el microorganismo aislado con reporte del antibiograma describiendo presencia del patrón de resistencia; es de acotar que dicho examen fue tomado al inicio de la terapia antimicrobiana, con las medidas de asepsia y antisepsia y por sonda uretral de acuerdo a grupo etario, las cuales debido ausencia de laboratorios de bacteriología en la institución fueron procesados en centros privados de la localidad, informándose la cobertura a iniciar.

Se registró la información reportada de la ecografía abdominal con power doppler color renal el cual fue realizado por médico radiólogo especialista, con un equipo marca Esaote, modelo Twice, con un transductor de matriz curva de 3,5-5 MHz, evaluando en escala de grises la ecogenicidad renal, presencia de lito, engrosamiento vesical o área hiperecogénica redondeada y delimitada característico de la Nefritis bacteriana focal aguda. En el modo doppler color, se evaluó el mapa vascular renal bilateral y la presencia de un área de flujo considerándose patológico si había hipoperfusión o ausencia en una o diferentes zonas, en comparación con las otras partes del mismo riñón a la misma profundidad descartando hallazgos de PNA.

Los datos recolectados se vaciaron en una base de datos creada en Microsoft Excel® para su procesamiento estadístico. Se calcularon las tablas de frecuencias absolutas y relativas (%) para variables categóricas y las medidas de tendencia central media y mediana para la edad de los pacientes. Para las tablas de contingencia de dimensión 2×2 se calcularon las *odds-ratios* (OR) y se construyeron los intervalos al 95%. La asociación entre los microorganismos aislados, la edad, sexo, factores de riesgo y patrón de resistencia, evaluadas como variables categóricas se analizó con la prueba de independencia de chi-cuadrado (χ^2). El nivel de significación se fijó en 5% ($p < 0,05$). Los datos se procesaron con el software estadístico IBM SPSS 27.0.

RESULTADOS

En el período comprendido entre febrero de 2022 y 2024 se hospitalizaron 222 pacientes con diagnóstico de ITU corroborado por urocultivo, de los cuales 83 cumplieron los criterios de inclusión. En relación al sexo (tabla 1) se encontró mayor incidencia general en el sexo femenino con 74,7%, que en el masculino con 25,3%. En cuanto a los grupos etarios (tabla 1), se observó mayor distribución en lactantes con 55,4% (46/83), donde el sexo masculino predominó solamente con el 21,7% en los lactantes menores; y para el resto de los grupos etarios predominó el sexo femenino: pre-escolar 16,9% (14/83), escolar 22,9% (19/83), lactante mayor 12% (10/83) y adolescente 3,6% (3/83), asimismo, la edad presentó una mediana de 1 año y una media de 3,08 años. En cuanto al Graffar (tabla 1), se encontró que predominó el IV en un 85,6% (71/83), seguido del III (12/83) en un 14,4%.

Tabla 1. Pacientes distribuidos según edad, sexo y Graffar

GRUPO ETARIO	Sexo				Total	
	Femenino n=62		Masculino n=21			
	F	%	F	%	F	%
Lactante Menor	16	19,3	18	21,7	34	41
Lactante Mayor	10	12	2	2,4	12	14,4
Preescolar	14	16,9	0	0	14	16,9
Escolar	19	22,9	1	1,2	20	24,1
Adolescente	3	3,6	0	0	3	3,6
Total	62	74,7	21	25,3	83	100
GRAFFAR						
I	0	0	0	0	0	0
II	0	0	0	0	0	0
III	9	10,8	3	3,6	12	14,4
IV	53	63,9	18	21,7	71	85,6
V	0	0	0	0	0	0
Total	62	74,7	21	25,3	83	100

En cuanto a los factores de riesgo según el sexo (tabla 2) se encontró en el femenino, ITU recurrente en un 20,5% (17/83), seguido del uso previo de antibiótico un 19,2%

(16/83), estreñimiento en el 15,6% (13/83), patologías asociadas 10,8% (9/83) que incluyeron (grado de desnutrición, síndrome nefrótico, TEA y síndrome de down), hábito retentorio 10,8% (9/83), disfunción vesico-intestinal 7,2% (6/83), vaginosis y sinequia vulvar un 1,2% (1/83). Mientras que en el sexo masculino solo se describió el uso previo de antibiótico un 3,6% e ITU recurrente y patologías asociadas en un 1,2% (1/83). Se reporta que aquellos sin factores de riesgo representó 46,9% (39/83) de los pacientes dado por el sexo femenino 28,9% y en el sexo masculino 18%.

Tabla 2. Factores de riesgo en los pacientes, según sexo.

Factores de riesgo n=83	Sexo			
	Femenino n=62		Masculino n=21	
	F	%	F	%
ITU recurrente	17/83	20,5	1/83	1,2
Uso de antibiótico previo	16/83	19,2	3/83	3,6
Estreñimiento	13/83	15,6	0	0
Patologías asociadas	9/83	10,8	1/83	1,2
Hábito retentorio	9/83	10,8	0	0
Disfunción vesico-intestinal	6/83	7,2	0	0
Vaginosis	1/83	1,2	0	0
Sinequia vulvar	1/83	1,2	0	0
Sin factores de riesgo	24/83	28,9	15/83	18

Nota: % en base al total de pacientes en un 100%.

Los síntomas presentados por los pacientes fueron muy variados (tabla 3), sin embargo, la fiebre, dada por la presencia de temperatura $\geq 38.5^\circ\text{C}$ estuvo presente en el 100% de los pacientes, seguido de disuria 10,8% (9/83), orinas fétidas 9,6% (8/83), dolor abdominal 8,4% (7/83), emesis 4,8% (4/83), dolor suprapúbico 4,8% (4/83), oliguria 3,6% (3/83), evacuaciones líquidas 2,4% (2/83), convulsión 2,4% (2/83), edema 1,2% (1/83), irritabilidad 1,2% (1/83), inapetencia 1,2% (1/83) y tenesmo vesical 1,2% (1/83). Con respecto a los signos clínicos la puño percusión estuvo presente en el 4,8% (4/83).

Tabla 3. Signos y síntomas de los pacientes al ingreso.

Síntomas/signos n=83	F	%
Fiebre	83/83	100
Disuria	9/83	10,8
Orinas fétidas	8/83	9,6
Dolor abdominal	7/83	8,4
Emesis	4/83	4,8
Dolor suprapúbico	4/83	4,8
Puño percusión	4/83	4,8
Oliguria	3/83	3,6
Evacuaciones líquidas	2/83	2,4
Convulsión	2/83	2,4
Edema	1/83	1,2
Irritabilidad	1/83	1,2
Inapetencia	1/83	1,2
Tenesmo vesical	1/83	1,2

Sobre los marcadores bioquímicos séricos realizados al ingreso (tabla 4), la leucocitosis estuvo presente en el 84,3% (70/83) de los casos y la PCR se encontró positiva en 96,3% (80/83) y en cuanto a los marcadores urinarios, se observó leucocituria en 97,5% (81/83), nitritos en 34,9% (29/83), gram de orina patológico en 98,7% (81/83) con reporte de 1 caso con levaduras. Se hace la acotación que 1 no lo realizó debido a situación inherente a la institución.

Tabla 4. Marcadores bioquímicos séricos y urinarios en los pacientes al ingreso.

Marcadores bioquímicos	Presente	
	F	%
Séricos n=83		
Leucocitosis (>10.000xmm3)	70	84,3
PCR ≥ 2 veces el VR	80	96,3
Uroanálisis n=83		
Leucocituria	81	97,5
Nitritos	29	34,9
Gram de Orina n=82		
Bacilos gram negativos	81	98,7
Levaduras	1	1,3

Con respecto a las ecografías abdominales (tabla 5) sólo lo realizaron (81/83), donde 2 pacientes por causas institucionales no obtuvieron el estudio. Sobre los hallazgos ecográficos en escala de grises (tabla 5), la ecogenicidad se encontró alterada en 33,3% (27/81), demostrándose disminución del flujo doppler color (27/81), compatibles con PNA en el 28,3% (23/81) y de NBFA en el 4,9% (4/81). Cabe destacar que 19,7% (16/81) cursaron con vejiga engrosada y solo el 2,4% (2/81) de ellos tenía presencia de lito.

Tabla 5. Hallazgos ecográficos en escalas de grises y power doppler color.

Hallazgos ecográficos n=81		Total	
		F	%
Renales			
	Ecogenicidad alterada	27	33,3
	Litiasis Renal	2	2,4
Flujo doppler color			
	Disminuido	27	33,3
Vesicales			
	Engrosada	16	19,7

Con respecto al reporte de los microorganismos aislados en los urocultivos (tabla 6), la presencia de *E. coli* representó el 88% (73/83) de los casos, seguido de *Citrobacter koseri* 2,4% (2/83), *Klebsiella pneumoniae* 2,4% (2/83) y solo reportándose un caso en los siguientes patógenos: *Citrobacter freundii* y *diversus*, *Enterococcus faecalis*, *Proteus mirabilis* y *Pseudomona aeruginosa*. Se encontró un paciente con *Candida albicans*. Con respecto al mecanismo de resistencia la productora de BLEE estuvo presente en la *E. coli* en el 78,6%, seguido de *Citrobacter koseri* 7,1% y *K. pneumoniae* 3,6%. Las AmpC se reportó en la *E. coli* y *P. aeruginosa* (7,1% y 3,6%).

Tabla 6. Microorganismos reportados en los urocultivos y mecanismo de resistencia.

Microorganismo n=83			Mecanismo de resistencia n=28		
	F	%		F	%
<i>E. coli</i>	73	88			
			BLEE	22	78,6
			AmpC	2	7,1
<i>Citrobacter koseri</i>	2	2,4	BLEE	2	7,1
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	2	2,4	BLEE	1	3,6
<i>Citrobacter freundii</i>	1	1,2			
<i>Citrobacter diversus</i>	1	1,2			
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	1,2			
<i>Proteus mirabilis</i>	1	1,2			
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	1	1,2	AmpC	1	3,6
<i>Candida albicans</i>	1	1,2			
TOTAL	83	100		28	100

En vista de que se aisló principalmente *E. coli* (73/83; 87,95%), el resto de los microorganismos aislados (10/83; 12,05%) se agruparon en la categoría *otros*, de tal manera que se analizó la asociación entre grupo etario, género, los factores de riesgo y el patrón de resistencia bacteriano con la presencia o no de *E. coli* en el urocultivo. La prueba de independencia de χ^2 indicó que hay asociación estadísticamente significativa al 5% entre el microorganismo aislado y la variable hábito retentorio ($p=0,01$) asimismo,

el OR=0,11<1 indicó que el hábito retentorio se consideraba un riesgo bajo de infección urinaria por *E. coli*. No se encontró asociación estadísticamente significativa ($p>0,05$) entre el microorganismo aislado y el resto de las variables consideradas (tabla 7).

Tabla 7. Microorganismos aislados según sexo, edad, factores de riesgo y mecanismo de resistencia.

Variable	Categoría	Urocultivo (%)		chi	OR	IC _{95%} (OR)	P
		<i>E. coli</i>	Otros				
Grupo etario	Lactante menor	34 (100,0)	0 (0,0)	9,414	-	-	0,063
	Lactante mayor	10 (83,3)	2 (16,7)				
	Pre escolar	12 (85,7)	2 (14,3)				
	Escolar	15 (75,0)	5 (25,0)				
	Adolescente	2 (66,7)	1 (33,3)				
Género	Femenino	52 (83,9)	10 (16,1)	3,851	0,00	-	0,059
	Masculino	21 (100,0)	0 (0,0)				
Factores de riesgo	Sí	36 (81,8)	8 (18,2)	3,325	0,24	0,05 - 1,22	0,094
	No	37 (94,9)	2 (5,1)				
Patología de base	Sí	7 (70,0)	3 (30,0)	3,458	0,25	0,05 - 1,18	0,063
	No	66 (90,4)	7 (9,6)				
Tratamiento previo	Sí	16 (84,2)	3 (15,8)	0,325	0,67	0,15 - 2,83	0,689
	No	57 (89,1)	7 (10,9)				
Infecciones recurrentes	Sí	15 (83,3)	3 (16,7)	0,463	0,60	0,14 - 2,62	0,683
	No	58 (89,2)	7 (10,8)				
Estreñimiento	Sí	10 (76,9)	3 (23,1)	1,769	0,37	0,08 - 1,67	0,350
	No	63 (90,0)	7 (10,0)				
Hábito retentorio	Sí	5 (55,6)	4 (44,4)	9,998	0,11	0,02 - 0,52	0,010*
	No	68 (91,9)	6 (8,1)				
Disfunción vésico-intestinal	Sí	4 (66,7)	2 (33,3)	2,765	0,23	0,04 - 1,47	0,151
	No	69 (89,6)	8 (10,4)				
Mecanismo de resistencia	AmpC	2 (66,7)	1 (33,3)	1,350	-	-	0,509
	BLEE	22 (88,0)	3 (12,0)				
	No	49 (89,1)	6 (10,9)				

Nota: (*) Asociación estadísticamente significativa al 5%. Porcentajes calculados por filas. La primera fila y la primera columna de las tablas de dimensión 2x2 constituyen las categorías de referencia para las OR.

Al analizar los microorganismos más frecuentes que fueron *E. coli*, *Citrobacter Koseri* y *Klebsiella pneumoniae* se observó un incremento del porcentaje de resistencia de *Escherichia coli* para trimetropim/sulfametoxazol en un 60,27% (44/73), seguido de ampicilina 52,05% (38/73), ampicilina/sulbactam y amoxicilna/ácido clavulánico en un 46,57 y 45,20% respectivamente. De igual forma con el uso de las cefalosporinas, se reportó un patrón de resistencia de un 32,87%. Con respecto a *Citrobacter Koseri* y *Klebsiella pneumoniae* se observó un patrón de resistencia para

trimetoprim/sulfametoxazol en un 100% y para el uso de las penicilinas y cefalosporinas en un 50% y 100% respectivamente (tabla 8).

Tabla 8. Microorganismos reportados en los urocultivos y sus patrones de resistencia.

Patrón de resistencia	<i>E. coli</i> n=73		<i>Citrobacter koseri</i> n=2		<i>Klebsiella pneumoniae</i> n=2	
	F	%	F	%	F	%
Trimetoprim/sulfametoxazol	44/73	60,27	2/2	100	2/2	100
Ampicilina	38/73	52,05	2/2	100	0/2	0
Ampicilina/sulbactam	34/73	46,57	2/2	100	1/2	50
Amoxicilina/ac. clavulánico	33/73	45,20	2/2	100	0/2	0
Ceftriaxone	24/73	32,87	2/2	100	1/2	50
Cefotaxima	24/73	32,87	2/2	100	1/2	50
Cefixime	24/73	32,87	2/2	100	1/2	50
Cefuroxima	24/73	32,87	2/2	100	1/2	50
Cefazolina	24/73	32,87	2/2	100	1/2	50
Ciprofloxacina	22/73	30,13	2/2	100	1/2	50
Gentamicina	22/73	30,13	0/2	0	0/2	0
Amikacina	11/73	15,06	0/2	0	0/2	0
Nitrofurantoína	10/73	13,69	2/2	0	2/2	100
Levofloxacina	8/73	10,95	1/2	50	0/2	0
Cefepime	1/73	1,36	0/2	0	0/2	0
Aztreonam	1/73	1,36	0/2	0	0/2	0
Norfloxacina	0/73	0	0/2	0	0/2	0
Ac. Nalidixico	0/73	0	0/2	0	0/2	0
Ertapenem	0/73	0	0/2	0	0/2	0
Meropenem	0/73	0	0/2	0	0/2	0
Aztreonam	0/73	0	0/2	0	0/2	0
Piperacilina/tazobactam	0/73	0	0/2	0	0/2	0
Tetraciclina	0/73	0	0/2	0	0/2	0

Nota: % en base al total de urocultivos positivos a cada microorganismo en un 100%.

DISCUSIÓN

En pediatría, la infección del tracto urinario (ITU) es la segunda infección bacteriana más común que afecta del 7-8% de las niñas y hasta al 2% de los niños en la primera década de vida. La ITU es más predominante en los varones durante el primer año de vida y en las niñas a partir de entonces y en la mayoría de los casos responde fácilmente al tratamiento, aunque con el uso de los antimicrobianos fueron surgiendo cepas resistentes a los antibióticos con el consiguiente descenso de la efectividad del mismo. Desde que se describieron las β -lactamasas con capacidad de destruir aminopenicilinas, cefalosporinas, monobactámicos y carbapenémicos, este tipo de resistencia se ha convertido en un problema de salud pública global creando un panorama que puede complicarse en la medida que los patrones de resistencia vistos de manera usual en el ambiente hospitalario se diseminan en la comunidad.^{3,6}

La mayoría de los niños afectados, en particular los lactantes, presentan un malestar sistémico con fiebre alta, que puede ser la única característica y que han causado la mayor preocupación, en vista al riesgo de formación de cicatrices renales con posibles secuelas a largo plazo.¹⁶

En el presente estudio se observó mayor incidencia de ITU el sexo femenino en un 74,7%, excepto en el grupo de lactantes menores que predominó el sexo masculino en el 21,7% con una mediana de 1 año y una media de 3,08 años; datos semejantes a este estudio fue reportado por Pérez et al ², en las cuales las ITU presentaron un promedio de edad entre 1 y 3 años (42,5%), afectando el sexo femenino (62,5%), de igual forma lo señaló Soto ⁸, con un 72% del género femenino y el grupo etario de lactantes constituyó el 50%. Pero en el estudio realizado por Sanabria ¹⁵, los pre-escolares fue grupo más afectado y coincidieron que el graffar IV fue el nivel socioeconómico concordante en un 59,58% y en este trabajo constituyó el 85,6%.

En relación a los factores de riesgos se evidenció una tasa promedio de pacientes sin factores de riesgo, considerado en un 46,9%, sin embargo, las infecciones del tracto

urinario recurrente representaron un 21,7%, cifras no concordantes con lo descrito por Sanabria ¹⁷, quienes reportaron que éste factor estuvo presente en un 69.95% mientras que, para Daniel et al ¹⁶, el factor de riesgo más frecuente fue la presencia de CAKUT, seguido de estreñimiento en niños >2 años (67,9%) y en niñas (60,4%).

De acuerdo con las manifestaciones clínicas la fiebre estuvo presente en el 100% de los pacientes, seguido de disuria 10,8%, orinas fétidas 9,6% y dolor abdominal 8,4%, estudio parecido al de Aguirre et al ¹³ y Soto ⁸, en el cual describieron la fiebre en el 96%, seguido del dolor abdominal en un 90%, vómito o náuseas en el 84% y disuria en 72% de los pacientes y siguiendo con las directrices mundiales actuales, las ITU en niños pueden ser difíciles de diagnosticar, especialmente en niños <2–3 años. En los niños, el hallazgo clave es la fiebre. En los lactantes y en los niños no continentes, la fiebre puede ser el único síntoma de las ITU.¹⁴

Muchos autores han demostrado que una evaluación del hemograma y el perfil inflamatorio son útiles en la decisión de hospitalizar o no a un niño con una ITU¹⁴. En relación de los marcadores bioquímicos séricos realizados en este estudio al momento del ingreso, la leucocitosis estuvo presente en el 84,3% de los casos y la PCR se encontró positiva en 96,3%, con laboratorios urinarios donde se observó leucocituria en 97,5%, nitritos en 34,9% y gram de orina que resultó patológico en 98,7%, hallazgos semejantes a los de Soto ⁸ y Aguirre et al ¹³, donde predominó la leucocituria, nitritos positivos y en estudios sanguíneos, la leucocitosis y proteína C reactiva se encontraron alteradas en un alto porcentaje.

Dentro de los hallazgos ecográficos en escala de grises, la ecogenicidad se encontró alterada, demostrándose disminución del flujo doppler color en el 33,3% de los pacientes, compatibles con PNA en el 28,3% y de NBFA en el 4,9%, al compararlo con lo reportado por Soto ⁸, refleja semejanza en el porcentaje, el cual evidenció PNA en el 34% y Nefritis Bacteriana Focal Aguda (NBFA) en el 4%.

Según Esposito et al ¹⁴ evaluaron estudios recientes en niños con ITU el cual demostraron que *E. coli* fue el patógeno con mayor incidencia de resistencia a antibióticos y que la producción de BLEE fue la causa más común de este fenómeno emergente, al igual que lo reportado por Soto ⁸, y este mismo comportamiento fue lo encontrado en este trabajo, aislando la *E. coli* en el 88% de los casos, cuyo patrón de resistencia más frecuente fue la producción de BLEE en el 78,6%. Aquí se demuestra que la resistencia antimicrobiana está aumentando gradualmente y se ha culpado al desarrollo de este fenómeno, a las áreas de uso amplio de estos antibióticos, al uso indiscriminado, profiláctico y las infecciones nosocomiales. ¹⁵

En el presente estudio se observó una asociación estadísticamente significativa al 5% entre el microorganismo aislado y el hábito retentorio y $OR=0,11<1$, mientras que Pérez et al ², encontró que los mayores factores de riesgo para presentar una infección del tracto urinario causada por microorganismos productores de BLEE adquiridos en la comunidad en niños fue la presencia de ITU complicada con $OR\ 18,62$ y $p=0,000$ y la recurrente con $OR\ 12,98$ y $p=0,004$.

Con respecto al patrón de resistencia se determinó que la *E. coli* era altamente resistente al trimetoprim/sulfametoxazol y ampicilina en un 60,27% y 52,05% respectivamente, en un menor porcentaje a la ampicilina/sulbactam y amoxicilina/ácido clavulánico (46,57% y 45,20%), datos congruentes con Esposito et al ¹⁴ reportando en Australia que los organismos gramnegativos todos fueron resistentes a la ampicilina y más del 80% al trimetoprim/sulfametoxazol, pero el 50% eran resistentes a la gentamicina, cefalexina y ceftriaxona, con un grado de mayor eficacia, la amoxicilina/ácido clavulánico en más del 20% de los casos. Es por ello que, a pesar de los protocolos internacionales con respecto al tratamiento, debe reportarse el patrón de resistencia local ya que los β -lactámicos constituyen los antibióticos más ampliamente usados, correspondiendo al 50% de todas las indicaciones médicas y ha creado que las bacterias desarrollen múltiples mecanismos de resistencia para vencer hasta los más modernos fármacos de esta familia.³

CONCLUSIONES

Los 83 pacientes que reportaron urocultivos con gérmenes aislados se encontró mayor incidencia en el sexo femenino, el grupo etario afectado fueron los lactantes donde predominó el sexo masculino y un alto porcentaje representó un Graffar IV.

Con respecto a los factores de riesgos la ITU recurrente, seguido del uso previo de antibióticos y el estreñimiento fueron los más frecuentes. Hubo un alto porcentaje que no presentaron factores de riesgo.

En cuanto a la sintomatología, estuvo dada por la presencia de temperatura $\geq 38.5\%$, seguido de disuria, orinas fétidas y dolor abdominal. Con respecto a los signos clínicos la puño percusión estuvo presente en un pequeño porcentaje. Sobre los marcadores bioquímicos séricos, la leucocitosis y PCR estuvieron presente en la mayoría de los casos. En cuanto a los marcadores urinarios, se observó leucocituria, pero los nitritos no estuvieron presentes en la mayoría de las muestras. El gram de orina resultó patológico en todos los casos. Sobre los hallazgos ecográficos en escala de grises, la ecogenicidad se encontró alterada en el tercio de los pacientes, demostrándose disminución del flujo doppler color compatibles con PNA y NBF en menor porcentaje.

Se observó la presencia de *E. coli*, seguido de *Citrobacter koseri* y *Klebsiella pneumoniae*. Con respecto al mecanismo de resistencia las productoras de BLEE y las AmpC fueron las más frecuentes.

Se determinó una asociación estadísticamente significativa entre el microorganismo aislado y el hábito retentorio, pero aún se consideró un factor de bajo riesgo.

La *E. coli* presentó un patrón de resistencia elevado para trimetoprim/sulfametoxazol, ampicilina, ampicilina/sulbactam y amoxicilina/ácido clavulánico viéndose en menor proporción las cefalosporinas, aminoglucósidos y quinolonas.

RECOMENDACIONES

Ante todo, paciente con clínica de ITU tiene indicación de toma de urocultivo de inicio para conocer el germen presente y patrón de resistencia el cual permitirá garantizar la cobertura adecuada, disminuir la resistencia antimicrobiana y minimizar los días de estancia hospitalaria evitando complicaciones que aumentan la morbimortalidad. De igual forma debe considerarse el momento de la toma del urocultivo y explicar la recolección adecuada para que no ocurran falsos positivos. Es importante conocer el patrón de resistencia local de los gérmenes más frecuentes ya que el uso indiscriminado de los antibióticos ha abierto un gran camino para la multirresistencia bacteriana.

BIBLIOGRAFÍA

1. Supliguicha-Torres M, Supliguicha-Torres P, Ortega V, Pacurucu C, Lema Y, Santander P, et al. Factores de riesgo para la infección del tracto urinario por enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido. Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica. Volumen 36, número 5, 2017. [internet]. [citado 29 abril 2023]; Disponible en: https://www.revistaavft.com/images/revistas/2017/avft_5_2017/9factores.pdf.
2. Pérez-Torres E, Caparo-Madrid I, Bastidas-Párraga G. Factores de riesgo para infección del tracto urinario por microorganismos productores de betalactamasas de espectro extendido en niños en Huancayo, Perú. Revista Cubana de Pediatría. 2021;93(Supl. especial): 1355 [internet]. [citado 29 abril 2023]; Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v93s1/1561-3119-ped-93-s1-e1355.pdf>
3. Kusy Yaranga P. Prevalencia y Factores Asociados A Infecciones Urinarias Por Enterobacterias Productoras De Betalactamasas De Espectro Extendido, En Pacientes Que Acuden Al Hospital Regional De Ayacucho. 2020. Tesis. [internet]. [citado 30 abril 2023]; Disponible en: <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/5626>
4. Montini, G., Spencer, JD, Hewitt, IK (2022). Infecciones del tracto urinario en niños. En: Emma, F., Goldstein, SL, Bagga, A., Bates, CM, Shroff, R. (eds) Pediatric Nephrology. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-52719-8_49
5. Guzmán N, García-Perdomo H. *Novedades en el diagnóstico y tratamiento de la infección de tracto urinario en adultos*. Rev Mex Urol. 2019;79(6):pp 1-14
6. Ares Álvarez J, García Vera C, González Rodríguez JD. Infección del tracto urinario (ITU). Guía-ABE. Infecciones en Pediatría. Guía rápida para la selección del tratamiento antimicrobiano empírico [en línea] [actualizado el 29/01/2024; consultado el dd/mm/aaaa]. Disponible en <http://www.guia-abe.es>
7. Wagenlehner FME, Bjerklund Johansen TE, Cai T, Kovers B, Kranz J, Pilatz A et al. Epidemiology, definition and treatment of complicated urinary tract infections. Nat Rev Urol, [internet]. 2020 [citado 4 mayo 2023]; 17 (10): 586-600. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32843751/>

8. Soto C. Ecografía doppler renal en pacientes pediátricos con pielonefritis aguda en el Hospital de Niños “Dr. Jorge Lizarraga”. Febrero 2022 – julio 2022. Tesis. repertorio UC.
9. Díaz-Velásquez S, Castañeda-Torres K, Santa Cruz – López Z, Carrasco – Solano F, Moreno-Mantilla M. Etiología de Infecciones Urinarias Y Prevalencia De *Escherichia Coli* Productora De Betalactamasas De Espectro Extendido Y Carbapenemasas. Revista de Investigación Científica REBIOL, ISSN-e 2313-3171, Vol. 41, Nº. 2, 2021, págs. 179-186. [internet]. [citado 30 abril 2023]; Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8181183>
10. Arias-Matos L. *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido (BLEE) aislada de pacientes ambulatorios con infección del tracto urinario. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Febrero 2017- Febrero 2018. Tesis. [internet]. [citado 30 abril 2023]; Disponible en: <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/9768>
11. Treviño N, Molina N. **Antibióticos: mecanismos de acción y resistencia bacteriana.** Material de Cátedra. Microbiología y Parasitología. Lic. En Obstetricia. FCM. UNLP. Año 2022. Licencia CC BY-NC-ND 4.0
12. Correa A; De La Cadena E.; Rojas, R.; Falco, A.; Aranaga, C.; Alonso, G. et al. (2021). *Estudios en resistencia a los antibióticos beta-lactámicos en bacterias Gram negativas.* (pp. 11-34). Cali, Colombia: Editorial Santiago de Cali.
13. Aguirre-Morales C, Ramírez-Osuna G, Rivera Echegoyen M. Prevalencia de pielonefritis en niños en el Centro Hospitalario de Tercer Nivel Privado An Med (Mex) 2016; 61 (4): 256-260 [internet] [citado 30 abril 2023]; Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2016/bc164d.pdf>
14. Esposito S, Biasucci G, Pasini A, et al. Antibiotic Resistance in Paediatric Febrile Urinary Tract Infections. *J Glob Antimicrob Resist.* 2022;29:499-506. doi:10.1016/j.jgar.2021.11.003
15. Duicu C, Cozea I, Delean D, Aldea AA, Aldea C. Antibiotic resistance patterns of urinary tract pathogens in children from Central Romania. *Exp Ther Med.* 2021;22(1):748. doi:10.3892/etm.2021.10180

16. Daniel, M., Szymanik-Grzelak, H., Sierdziński, J., Podsiadły, E., Kowalewska-Młot, M., & Pańczyk-Tomaszewska, M. (2023). Epidemiology and Risk Factors of UTIs in Children-A Single-Center Observation. *Journal of personalized medicine*, 13(1), 138. <https://doi.org/10.3390/jpm13010138>
17. Sanabria R. Factores clínicos y epidemiológicos asociados a infecciones urinarias en una población pediátrica en el Hospital de Niños “Dr. Jorge Lizarraga” durante el periodo enero 2018- abril 2020. Tesis. [Internet] [citado 30 abril 2023]; Disponible en: <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/8797/rsanabria.pdf?sequence=1>
18. Montini, G., Spencer, JD, Hewitt, IK (2022). Infecciones del tracto urinario en niños. En: Emma, F., Goldstein, SL, Bagga, A., Bates, CM, Shroff, R. (eds) *Pediatric Nephrology*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-52719-8_49
19. Squillaro-Rivero CA, Ríos-González CM, De Benedictis-Serrano GA. Estratificación social de Graffar-Méndez Castellano. *Med. clín. soc.* 2021;5(2):115-116.

ANEXO 1. Consentimiento Informado.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS AVANZADOS Y POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN NEFROLOGÍA PEDIÁTRICA
SERVICIO DE NEFROLOGÍA PEDIÁTRICA “DR. NELSON ORTA SIBÚ”
CIUDAD HOSPITALARIA “DR. ENRIQUE TEJERA”



Fecha: _____

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____, con C.I. _____, representante de paciente N° _____, doy mi consentimiento para que mi representado participe en calidad de paciente en el estudio titulado **MICROORGANISMOS AISLADOS POR UROCULTIVO EN PACIENTE PEDIÁTRICOS CON INFECCIÓN URINARIA. HOSPITAL DE NIÑOS “DR. JORGE LIZÁRRAGA” FEBRERO 2022 - 2024** llevada a cabo por la Dra. Zorielys Stefany Cumare Bracho; C.I: 19.879.782. Dejo claro que estoy consciente que los datos obtenidos en este estudio serán anónimos y utilizados con fines médicos y científicos.

Hago conocer que se me ha explicado los procedimientos que serán practicados en mi representado, entiendo que este estudio es de tipo observacional.

Si por algún motivo o circunstancia deseo retirarme de dicho estudio, lo hare previa información dada al autor de este trabajo sin ninguna obligación de cualquier índole.

Firma del Representante _____ C.I: _____

Firma del Testigo _____ C.I: _____

ANEXO 2. Ficha de Recolección de datos.

PACIENTE N° _____	
EDAD ≥ 1 MES A < 12 MESES _____ ≥ 12 MESES A < 2 AÑOS _____ ≥ 2 AÑOS A < 6 AÑOS _____ ≥ 6 AÑOS A < 10 AÑOS _____ ≥ 10 AÑOS A ≤ 15 AÑOS _____ SEXO Femenino _____ Masculino _____ PROCEDENCIA (MUNICIPIO) _____ GRAFFAR _____ FIEBRE ≥ 38,5 °C _____ DISURIA Presente _____ Ausente _____ OLIGURIA Presente _____ Ausente _____ TENESMO VESICAL Presente _____ Ausente _____ DOLOR SUPRAPÚBICO Presente _____ Ausente _____ PUÑO PERCUSIÓN Presente _____ Ausente _____ OTROS _____ TRATAMIENTO PREVIO NO _____ SI _____ CUÁL? _____	INFECCIONES RECURRENTES Presente _____ Ausente _____ ESTREÑIMIENTO Presente _____ Ausente _____ HÁBITO RETENTORIO Presente _____ Ausente _____ ENCOPRESIS Presente _____ Ausente _____ DISFUNCIÓN VESICO-INTESTINAL Presente _____ Ausente _____ OTROS _____ UROANÁLISIS LEUCOCITURIA (>10xcampo) Presente _____ Ausente _____ NITRITOS Presente _____ Ausente _____ GRAM DE ORINA Patológico _____ No Patológico _____ UROCULTIVO Germen aislado _____ RESISTENCIA ANTIMICROBIANA Si _____ Mecanismo de resistencia _____ No _____ VALOR DE LEUCOCITOS EN SANGRE ≥ 10.000xmm ³ _____ PCR ELEVADA SEGÚN SU VALOR DE REFERENCIA (VR) ≤2 VECES SU VR _____ ≥2 VECES SU VR _____
TRATAMIENTO DE INICIO Cefalosporina _____ Cefalosporina + Aminoglucósido _____ Quinolona _____ Carbapem _____	
ECOGRAFÍA ABDOMINAL CON DOPPLER RENAL (≤ 72 HORAS DE TRATAMIENTO): RIÑÓN DERECHO: _____ RIÑÓN IZQUIERDO: _____ VEJIGA: _____	