



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO  
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA**

**HOSPITAL DEL NIÑO Y DESARROLLO INTEGRAL DE LA  
FAMILIA (DIF) HIDALGO**

**TEMA:**

**“PERFIL DE SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN UROPATÓGENOS AISLADOS DE CUADROS DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN PACIENTES DE 3 MESES A 15 AÑOS 11 MESES DE EDAD, DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO; EN EL PERIODO COMPRENDIDO DEL 8° DE AGOSTO DEL 2012 AL 30 DE DICIEMBRE DEL 2013”**

**QUE PRESENTA LA MÉDICO CIRUJANO  
JESSICA PAOLA FLORES CAMPOS**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN  
PEDIATRÍA MÉDICA**

**DR. JULIO HERVEY SÁNCHEZ CRUZ  
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF**

**DRA. ALICIA HERNÁNDEZ JIMÉNEZ  
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA  
CATEDRÁTICA TITULAR DEL PROGRAMA**

**DR. JOSÉ ANTONIO MADRID GÓMEZ TAGLE  
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA  
ASESOR CLÍNICO**

**DR. ALBERTO VIZUETH MARTÍNEZ  
INVESTIGADOR DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF  
ASESOR METODOLÓGICO**

**PERIODO DE LA ESPECIALIDAD  
2011-2014**

**POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

**M.C.ESP.JOSÉ MARÍA BUSTO VILLARREAL  
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO**

---

**DR.LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA  
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE  
MEDICINA DEL I.C.Sa.**

---

**DR.ERNESTO FRANCISCO GONZÁLEZ HERNÁNDEZ  
COORDINADOR DE ESPECIALIDADES MÉDICAS**

---

**DRA.LOURDES CRISTINA CARRILLO ALARCÓN  
CATEDRÁTICA TITULAR Y ASESOR EN  
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

---

**DR.SERGIO LÓPEZ DE NAVA Y VILLASANA  
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA  
ASESOR UNIVERSITARIO**

---

**POR EL HOSPITAL DEL NIÑO Y DESARROLLO INTEGRAL DE LA  
FAMILIA (DIF) HIDALGO**

**DR.MARCO ANTONIO ESCAMILLA ACOSTA  
DIRECTOR DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO**

---

**DR.JULIO HERVEY SÁNCHEZ CRUZ  
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E  
INVESTIGACIÓN DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO**

---

**DRA.ALICIA HERNÁNDEZ JIMÉNEZ  
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA  
CATEDRÁTICA TITULAR DEL PROGRAMA**

---

**DR.JOSÉ ANTONIO MADRID GÓMEZ TAGLE  
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA  
ASESOR CLÍNICO**

---

**DR. ALBERTO VIZUETH MARTÍNEZ  
INVESTIGADOR DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF  
ASESOR METODOLÓGICO**

---

**“PERFIL DE SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA  
ANTIMICROBIANA EN UROPATÓGENOS AISLADOS  
DE CUADROS DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN PACIENTES  
DE 3 MESES A 15 AÑOS 11 MESES DE EDAD, DEL HOSPITAL DEL  
NIÑO DIF HIDALGO; EN EL PERIODO COMPRENDIDO DEL 8° DE  
AGOSTO DEL 2012 AL 30 DE DICIEMBRE DEL 2013”.**

## **DEDICATORIA**

**“A MI MADRE Y HERMANA POR SIEMPRE APOYARME  
Y DARME FUERZA PARA LOGRAR  
MIS OBJETIVOS “**

**“A LOS NIÑOS POR ENSEÑARME LO MARAVILLOSO QUE ES  
LA PEDIATRIA”**

## ÍNDICE.

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
MARCO TEÓRICO	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
HIPÓTESIS	17
OBJETIVOS	17
JUSTIFICACIÓN	18
METODOLOGÍA	19
DISEÑO DEL ESTUDIO	19
UNIVERSO DE ESTUDIO	19
POBLACIÓN BLANCO	19
POBLACIÓN OBJETIVO	19
CRITERIOS DE INCLUSIÓN	20
CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	20
CRITERIOS DE ELIMINACIÓN	20
UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL	21
DISEÑO DE MUESTRA	21
FUENTES DE INFORMACIÓN	21
DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES	22
RUTA CRÍTICA	24
ASPECTOS ÉTICOS	25
PROGRAMACIÓN DE RECURSOS Y PRESUPUESTO	25
RESULTADOS	27
DISCUSIÓN	29
CONCLUSIONES	30
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	31
ANEXOS	33

## RESUMEN.

**Introducción:** La infección de vías urinarias es una de las enfermedades más frecuentes en la edad pediátrica. Se ha estimado que al menos 8% de las niñas y 2% de los niños la padecerán durante la infancia, su importancia radica en la presencia de complicaciones que estas pueden generar. En el Hospital de Niño DIF, Hidalgo; no contamos con bibliografía referente a infección de vías urinarias.

**Objetivo:** Conocer la sensibilidad y resistencia antimicrobiana en uropatógenos aislados en pacientes de 3 meses a 15 años 11 meses de edad del Hospital del niño DIF, Hidalgo; en el periodo comprendido del 8° de agosto del 2012 al 30 de diciembre del 2013.

**Material y Métodos:** Se realizó un estudio analítico, prospectivo, observacional, descriptivo y transversal con base documental, de acuerdo a los criterios de inclusión, exclusión y eliminación.

**Justificación:** A través de este estudio vamos a determinar la sensibilidad y/o resistencias de los uropatógenos aislados y con ello se podrá seleccionar el antibiótico específico y así utilizar los antibióticos que demuestren tener el espectro adecuado y disminuir el número de resistencias.

**Resultados:** Se analizaron 63 pacientes cuyas edades oscilan de 3 meses a 15 años 11 meses de edad, de los cuales se observó predominio en el sexo femenino con 39 pacientes (61.9%) contra 24 (38%) del sexo masculino, con un rango de edad entre 1 año y 5 años. De los pacientes estudiados, 40 no presentan alteraciones anatómicas de la vía urinaria en contraste con 23 pacientes que si la presentan (36.5%), de los cuales 14 son mujeres y 9 hombres. Siendo el microorganismo más frecuentemente aislado *E. coli*, en 46 pacientes (73%). El 100% de los pacientes presentaron un examen general de orina patológico. La ceftriaxona mostró una mayor sensibilidad con 80.9% de los casos y las resistencia principalmente reportada fue a ampicilina en el 63.4% de los pacientes. Los principales medicamentos utilizados durante su estancia intrahospitalaria fue ceftriaxona, seguida de cefepime y amikacina.

**Conclusiones:** La ceftriaxona mostró tener mayor sensibilidad que el resto de los antibióticos analizados en pacientes con y sin alteración anatómica de las vías urinarias. Las principales resistencias reportadas fueron a ampicilina, amoxicilina y trimetoprim.

## ABSTRACT.

**Introduction:** Urinary tract infection is one of the most common diseases in children. It has been estimated that at least 8% of girls and 2% of children suffer during childhood its importance lies in the presence of these complications can be generated. In the DIF Child Hospital, Hidalgo; do not have literature on urinary tract infection.

**Objective:** Determine the sensitivity and antimicrobial resistance in uropathogens isolated in patients 3 months to 15 years 11 months old child DIF Hospital, Hidalgo, in the period from 8th August 2012 to 30 December 2013.

**Material and Methods:** A analytical, prospective, observational, descriptive, cross-sectional study with evidence base, according to the inclusion criteria, exclusion and removal was performed.

**Justification:** Through this study we will determine the sensitivity and / or resistance of uropathogens isolated and thus you can select the specific antibiotic and thus use antibiotics that demonstrate adequate spectrum and reduce the number of resistors.

**Results:** We analyzed 63 patients, ranging in age from 3 months to 15 years 11 months old, which predominance in females with 39 patients (61.9%) versus 24 (38%) males was observed were analyzed, ranging aged between 1 year and 5 years. Of the patients studied, 40 presented no anatomic abnormalities of the urinary tract in contrast to 23 patients if present (36.5%), of whom 14 were women and 9 men. Being the most frequently isolated microorganism *E. coli*, in 46 patients (73%). 100% of patients presented an overview of pathological urine. Ceftriaxone was more sensitive to 80.9% of the cases and mainly resistance to ampicillin was reported in 63.4% of patients. The main drugs used during hospital stay was ceftriaxone, cefepime and amikacin followed.

**Conclusions:** Ceftriaxone showed to be more sensitive than other antibiotics tested in patients with and without anatomic abnormality of the urinary tract. The main strengths reported were ampicillin, amoxicillin and trimethoprim.

## **INTRODUCCIÓN.**

La infección de vías urinarias (IVU) es una patología frecuente en la edad pediátrica, engloba un grupo heterogéneo de condiciones clínicas que tienen en común la presencia de bacterias en la orina las cuales pueden afectar tanto la vía urinaria inferior (vejiga y uretra) como superior (ureteros, pelvis, cálices y parénquima renal), ya que dependiendo de la localización va a depender el cuadro clínico, diagnóstico y tratamiento.<sup>1</sup>

## **MARCO TEÓRICO.**

### **EPIDEMIOLOGÍA.**

Se considera que la infección de vías urinarias afecta alrededor del 5 al 8% de niños menores de 2 años con fiebre sin foco de infección, sin embargo a partir de los 3 años es mucho más frecuente en niñas con una relación niña/niño 10/1. Además se reconoce que la pielonefritis en el 50-65 % de los casos produce lesiones irreversibles en el parénquima renal, lo cual conlleva a hipertensión arterial y falla renal; por tal motivo se considera que es la causa prevenible más común de enfermedad renal terminal.<sup>1</sup>

Se ha estimado que al menos 8% de las niñas y 2% de los niños tendrán IVU durante la infancia. El mayor número de casos es detectado durante el primer año de vida, no existe diferencia significativa entre sexos a esta edad; se han encontrado tasas de 11.3 y 10.5/1,000 niñas y niños de la población infantil en riesgo. La diferencia en frecuencia entre sexos se establece en mayores a un año de edad, hay estudios que reportan un riesgo acumulado de IVU de 1.1-1.8% y de 3-8% en niños y niñas hasta los 6-10 años de edad, respectivamente.<sup>2</sup>

La Organización Mundial de la Salud ha estimado que la infección de vías urinarias se diagnostica en 1% de los niños y 3-8% de las niñas. La mayor parte de las infecciones ocurre durante los primeros años de vida. La tasa reportada de recurrencia es de 12 a 30%, con mayor probabilidad en menores de seis meses, en caso de reflujo vesico-ureteral grave y en aquellos con gammagrafía renal anormal al momento de la primera infección.

La infección de vías urinarias en los niños, especialmente en menores de tres años, tiene mayor dificultad para el diagnóstico y riesgo de complicaciones y secuelas. Se calcula que la infección urinaria ocurre en un 2.1% de las niñas y en 2.2% de los niños antes de los dos años de edad. Entre un 8 y 40% de los menores de seis años con infección de vías urinarias tienen reflujo vesicoureteral; otras anomalías comunes incluyen hidronefrosis, uropatía obstructiva y doble sistema colector. De un 10 a 65% de los de menos de dos años presentarán cicatrices renales. Estas últimas se asocian con el desarrollo de hipertensión y enfermedad renal terminal. Se ha encontrado que entre 10 y 25 % de los enfermos con insuficiencia renal crónica, tienen como causa pielonefritis crónica.



Estudios muy amplios han demostrado que en algunos países industrializados, como Estados Unidos, se han realizado en un año aproximadamente 8 millones de consultas y casi 100 mil hospitalizaciones por este tipo de infección. Se sabe que entre 1 y 8% de niños entre un mes y 11 años de edad experimentarán al menos una infección del tracto urinario. En las niñas de edad escolar la tasa de recurrencia ha sido estimada en aproximadamente 40% y en los varones en menos del 30%. Las complicaciones renales pueden ocurrir entre 5 y 10% de los niños con infección urinaria.

En un estudio clínico prospectivo realizado en los Estados Unidos de Norteamérica, se encontró en 10,161 urocultivos una resistencia a TMT-SMX de 17.4% para *E. coli*, 17.1% en *P. mirabilis*, 10.5% en *K. pneumoniae* y 2.9% en *S. saprophyticus* y se ha comprobado un incremento en el porcentaje de resistencia a un buen número de antibióticos, principalmente a cefalosporinas de segunda generación, ampicilina, amoxicilina y TMP-SMX, así como fluoroquinolonas.

En el Hospital Nacional Cayetano de Perú se ha comprobado un incremento en el porcentaje de resistencia a un buen número de antibióticos, principalmente a cefalosporinas de segunda generación, ampicilina, amoxicilina y TMP-SMX, así como fluoroquinolonas. Las bacterias aisladas fueron: *Escherichia coli*, en 49 cultivos (80.3%), *Klebsiella* sp. en 10 cultivos (16.4%) y *Proteus mirabilis* en 2 casos (3.3%). La sensibilidad in vitro fue de un 100% a gentamicina, ceftriaxona, ceftazidime, y norfloxacin; 95.9% amikacina, 94.1% nitrofurantoina, 91.4% ácido nalidíxico, 81.7% cefalotina, 46.6% cotrimoxazole y 18.8% a ampicilina.

En niños febriles menores de 5 años, la frecuencia de infección del tracto urinario es de 1,7%, en los menores de 2 años de 4,1% y sube a 7,5% en los menores de 3 meses febriles. Entre el 18-50% de las ITU sintomáticas tienen reflujo vesicoureteral y el 10-15% alguna malformación congénita del árbol urinario.

En México se ha estimado que al menos 8% de las niñas y 2% de los niños tendrán IVU durante la infancia. El mayor número de casos es detectado durante el primer año de vida, no existe diferencia significativa entre sexos a esta edad; se han encontrado tasas de 11.3 y 10.5/1,000 niñas y niños de la población infantil en riesgo. La diferencia en frecuencia entre sexos se establece en mayores a un año de edad, hay estudios que reportan un riesgo acumulado de IVU de 1.1-1.8% y de 3-8% en niños y niñas hasta los 6-10 años de edad, respectivamente.

En el Estado de Hidalgo, no contamos con bibliografía referente a infección de vías urinarias en la edad pediátrica.

En el Hospital de Niño DIF Hidalgo durante el periodo comprendido entre el 2011 y 2012 se reportaron 53 casos de infección de vías urinarias en los servicios de hospitalización, en nefrología 2 casos, medicina interna 35 casos y lactantes 16 casos.

## ETIOLOGÍA.

Tomando en cuenta los agentes etiológicos implicados, se considera a *E.coli* el principal uropatógeno presente en la infección urinaria inferior y superior en un 75 a 90% de los casos, aunque también otros uropatógenos pueden condicionarlo como *Klebsiella ssp*, *Proteus mirabilis*, *enterococcus*; en el caso de bacterias Gram positivas se puede encontrar a *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, no dejando a un lado la presencia de hongos como *candida albicans* y virus como adenovirus; sin embargo, existen factores que influyen para favorecer la presencia de infección urinaria como alteraciones anatómicas, funcionales, inmunológicas, los cuales hacen más susceptible al paciente de padecer dicha entidad clínica<sup>2,3</sup>.

En el caso de infección de vías urinarias complicadas como en el caso de pielonefritis, el agente etiológico más frecuentemente implicado siguen siendo *E. coli*, sin embargo, bacilos aeróbicos Gram negativos como cepas de *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Citrobacter*, *Acinetobacter*, *Morganella* y *Pseudomonas aeruginosa* son también frecuentemente aisladas.

Las bacterias Gram-positivas como enterococos, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, así como levaduras, también pueden verse implicadas.<sup>4,5</sup>

Sin embargo existen factores que pueden favorecer una infección de vías urinarias como se observa en el (cuadro 1).<sup>6</sup>

**Cuadro 1.** Factores que influyen en la infección de vías urinarias.<sup>6</sup>

Anatómicas	Uropatía obstructiva Reflujo vesicoureteral Divertículos Ureterocele Cortedad de la uretra femenina Adherencia labios menores
Funcionales	Vejiga neurogénica Retención urinaria
Inmunológicos	Inmunodeficiencias
Sexo	Sexo femenino
Otros	Estreñimiento crónico Litiasis renal Varón no circuncidado Falta de control de esfínteres Sondajes uretrales Malos hábitos higiénicos (limpieza de atrás hacia adelante)

Carballo Ruano E, Luaces Cubells C, Pou Fernández J. Guía de práctica clínica de la infección urinaria en Pediatría. Sociedad Española de Urgencias Pediátricas. Barcelona: Ergón Creación, S.A 2004: 85-89.

## **FISIOPATOLOGÍA.**

Los uropatógenos se diseminan más frecuentemente por vía ascendente, sin embargo, existen varios factores que pueden condicionar dicho ascenso tal como la exposición prolongada a las heces en los pañales, fimosis en donde los microorganismos se van acumulando en el prepucio y ascienden por un flujo retrógrado que se crea al final de la micción, una vez colonizada la vejiga la posibilidad de que una infección se establezca dependerá tanto de las características del microorganismo, las condiciones inmunológicas del paciente, así como la integridad anatómica de la vía urinaria y la presencia de reflujo vesicoureteral, éstas últimas condiciones tiene mayor riesgo de que la orina infectada llegue al riñón y ocasione pielonefritis.<sup>1,7</sup>

## **CLASIFICACIÓN.**

La infección no resuelta se relaciona a tratamiento inadecuado o a resistencias antimicrobianas al antibiótico utilizado, recaída que ocurre después de tener la orina estéril demostrado por urocultivo negativo en donde existe reinfección por el mismo germen inicial, reinfección la cual se produce por gérmenes diferentes al inicial. De igual forma infección de vías urinarias se puede dividir en complicada y no complicada, en el primer caso ocurre en pacientes sin alteraciones anatómicas o funcionales del tracto urinario, sin embargo la complicada ocurre en pacientes con alteraciones estructurales o funcionales del tracto urinario tal como litiasis, malformaciones congénitas, neoplasias, estenosis, entre otras.<sup>8</sup>

## **CUADRO CLÍNICO.**

Si se trata de lactantes las principales manifestaciones clínicas son fiebre, vómitos, alteración del ritmo deposicional, estancamiento ponderal, anorexia, orina maloliente, hematuria, dolor abdominal, cambio de comportamiento (irritabilidad o apatía), en ocasiones la única manifestación es un síndrome febril sin foco. En este grupo de edad es muy poco frecuente la cistitis aislada.<sup>8</sup>

En el caso de niños en edad escolar la sintomatología es más específica de infección de vías urinarias, en el caso de pielonefritis se manifestará clínicamente con fiebre, escalofríos, vómitos, dolor abdominal, dolor lumbar, malestar o sensibilidad dolorosa acentuada en el ángulo costovertebral, cuando la infección está localizada en las vías urinarias bajas se manifiesta clínicamente con disuria, polaquiuria, urgencia miccional o retención urinaria, dolor en hipogastrio, enuresis, puede haber febrícula y a veces hematuria franca.<sup>9</sup>

## **COMPLICACIONES.**

Cuando una infección de vías urinarias altas no es controlada los microorganismos pueden colonizar la sangre, condicionando urosepsis o extensión hacia tejidos

perirrenales causando abscesos o colecciones y a largo plazo puede evolucionar a hipertensión arterial e insuficiencia renal terminal, ésta es la principal razón por la que es importante un diagnóstico oportuno y un tratamiento eficaz, asimismo se deben realizar investigaciones para descubrir si existen alteraciones a nivel renal o de la vía urinaria, de modo que se puedan evitar las complicaciones y secuelas a largo plazo.<sup>9</sup>

## **DIAGNÓSTICO.**

La confirmación diagnóstica radica en el estudio bacteriológico, por ello es importante una adecuada recolección de muestra urinaria, el método que se utiliza va a depender del sexo, edad del niño, control de esfínteres, la urgencia del diagnóstico y tratamiento; sin embargo, el patrón de oro es el crecimiento de cualquier uropatógeno en muestra obtenido de punción vesical. El cateterismo transuretral es la primera alternativa en niños que aún no tienen control de esfínteres; cuando el control de esfínteres ya está presente, la muestra de orina se puede obtener a partir de chorro medio siempre y cuando se realice previamente aseo genital con agua y secado posterior. También existe la bolsa recolectora adhesiva, ya que por su comodidad, escasa agresividad, es uno de los métodos preferidos para la recolección de orina, sin embargo eleva la probabilidad de contaminación y de falsos positivos si no se realiza un aseo genital adecuado.<sup>9</sup>

En el análisis microscópico del sedimento urinario se puede determinar si estamos frente a una infección de vías urinarias, ya que cuando se tienen más de 10 leucocitos/mm<sup>3</sup> de orina fresca en niños y más de 15-20 leucos /mm<sup>3</sup> en niñas es indicativo de infección. En el caso de orina centrifugada, la presencia de más de 5 leucocitos por campo en niños y 10 leucocitos por campo en niñas indica infección, aunque el estudio es esencial para el diagnóstico en el urocultivo, el recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) dependerá del método utilizado para la recolección de orina, ya sea por micción espontánea, sondaje suprapúbico o punción suprapúbica, ya que en este último método de recolección, cualquier recuento gram negativo es indicativo de infección urinaria (cuadro 2). Si asociamos al estudio el antibiograma nos permitirá conocer la sensibilidad que tienen los uropatógenos a los antibióticos, lo cual determinará el éxito en el tratamiento.<sup>10</sup>

La leucocitosis, neutrofilia, aumento de VSG (>30mm/h) y PCR (>30mg/l), suelen aparecer en las pielonefritis aguda. La procalcitonina sérica elevada (>0.5 mg/l) se ha mostrado como marcador precoz, sensible y específico de afección parenquimatosa y se relaciona con la intensidad de las lesiones renales y disminuye cuando se instaura un tratamiento eficaz.<sup>11, 12</sup>

Todo niño que cursa con su primer episodio de infección de vías urinarias debe ser sometido a evaluación de las mismas por medio de estudios de imagen, entre los cuales podemos encontrar la ecografía y gammagrafía renal, cistografía miccional seriada, urografía excretora, Tomografía axial computada (TAC) o Resonancia magnética (RM).<sup>12</sup>

**Cuadro 2.** Como valores de referencia se aceptan los siguientes parámetros para el diagnóstico de infección de vías urinarias de acuerdo al método de recolección de la muestra urinaria.<sup>11</sup>

Método de recolección de orina	Unidades Formadoras de colonias (UFC)/ml
Micción espontánea	>100.000
Sondaje suprapúbico	10.000- 50.000
Punción suprapúbica	Cualquier recuento de gram negativos. >5.000 de cocos gram positivos

Zore J, Kiddo A. Diagnosis y Management of Pediatric Urinary Tract Infections. Clinical Microbiology Reviews. 2005;18:417-422.

La ecografía renal es el estudio de imagen que se debe tener en cuenta como primera elección ante un primer cuadro de infección de vías urinarias, ya que a través de este método diagnóstico se pueden detectar malformaciones y dilataciones del tracto urinario y en caso de infección aguda se puede observar aumento en las dimensiones del riñón afectado.<sup>13</sup>

## TRATAMIENTO.

Para dar un tratamiento adecuado se deben conocer las principales bacterias patógenas y los antibióticos que actúan in vitro sobre ellas, además debe estar dirigido ante la localización de la infección, ésta distinción es muy importante, ya que se debe considerar la presencia de complicaciones, valorando la infección como alto o bajo riesgo.<sup>14</sup>

Es importante elegir adecuadamente el antibiótico que se va utilizar para el tratamiento de las infecciones del tracto urinario, ya que las resistencias bacterianas a los antibióticos es un problema de salud pública.<sup>14, 15</sup>

Si la infección se localiza en las vías urinarias bajas el tratamiento de preferencia debe ser por vía oral a base de amoxicilina, trimetoprim/ sulfametoxazol (TMP/SMX) o nitrofurantoína (Cuadro 3). Los perfiles de sensibilidad de *E. coli* a TMP/SMX han mostrado un incremento progresivo en la resistencia. La duración del tratamiento por vía oral debe ser de 5 a 7 días. Los tratamientos menores a 4 días fallan con mayor frecuencia.<sup>2,16</sup>

En caso de que la infección se localice en las vías urinarias bajas como en el caso de la cistitis y uretritis el tratamiento de preferencia debe ser por vía oral a base de amoxicilina, trimetoprim/ sulfametoxazol (TMP/SMX) o nitrofurantoína (Cuadro 3).<sup>17</sup>

**Cuadro 3.** Antimicrobianos recomendados para el tratamiento de infección de vías urinarias bajas en niños.

Nitrofurantoina	5-7 mg/ Kg c/6hrs
Trimetoprim/Sulfametaxazol	6-12 mg/kg/día c/12hrs
Amoxicilina	20 a 40 mg/Kg c/8hrs

Warren J, Abrutyn E, Jonhson J. Guidelines for Antimicrobial Treatment of Uncomplicated Acute Bacterial Cystitis And Acute Pyelonephritis in women. Clinical Infectious Diseases 1999;29:745-58.

En el caso de pielonefritis, el tratamiento debe iniciarse por vía parenteral por tres a cinco días; debe continuar por vía oral, hasta completar 10 a 14 días. El cambio de vía parenteral a oral se basa en la desaparición de la fiebre y la mejoría del estado general, los esquemas terapéuticos ante esta entidad clínica incluyen monoterapia con cefalosporinas de tercera generación, aminoglucósidos, fluoroquinolonas o la combinación de un betalactámico y un aminoglucósido.<sup>18</sup>

La elevada frecuencia de resistencia de las enterobacterias a la ampicilina, TMP/SMX y a las fluoroquinolonas debe tomarse en cuenta en cada región geográfica, antes de considerarlos como opciones de tratamiento para pielonefritis. Cuando la respuesta clínica no es satisfactoria, el tratamiento antimicrobiano se puede adecuar según la etiología y la sensibilidad del microorganismo, en los pacientes hospitalizados las cefalosporinas de tercera generación son los antibióticos de elección más recomendables, ante la presencia de infecciones recurrentes el tratamiento debe basarse en los resultados del urocultivo y sensibilidad del uropatógeno implicado, como se observa en el cuadro número 4.<sup>6, 19</sup>

**Cuadro 4.** Antimicrobianos recomendados para el tratamiento de infección de vías urinarias altas en niños.<sup>19</sup>

Ceftriaxona	75 mg/kg c/24 h
Cefotaxima	150 mg/kg/día dividido en 3 a 4 dosis
Cefepime	50 mg/kg/día dividido en tres dosis
Gentamicina	6 a 7.5 mg/kg/día (una dosis al día)
Amikacina	15 mg/kg/día (una dosis al día)
Netilmicina	6 mg/kg/día (una dosis al día)
Ciprofloxacina	10 mg/kg/día dividido en 3 dosis

Ochoa C. Tratamiento antibiótico recomendado en episodios de infección urinaria. An Pediatr. 2007; 67(5):485-97.

En todos los casos hay que tomar en cuenta la edad del niño, el compromiso sistémico, la existencia de alteraciones anatómicas del tracto urinario, así como la virulencia del germen y el estado inmunológico del paciente, sin embargo de forma empírica se puede iniciar el tratamiento contra pielonefritis de acuerdo a la edad del paciente y el grado de afección, como se puede observar en el (cuadro 5).<sup>20</sup>

**Cuadro 5.** Opciones de tratamiento antibiótico empírico inicial de las pielonefritis según la edad del paciente.<sup>20</sup>

> 3 meses con afectación leve (o moderada en >12 meses)	> 3 meses con afectación moderada/grave
<p>Elección: Cefixima: 8-10 mg/kg/d cada 12h</p> <p>alternativas Cefuroxima : 30 mg/kg/d, cada 8-12h</p>	<p>Elección: Gentamicina I.V. (o I.M.): 5-6 mg/kg/d, cada 24h</p> <p>Alternativas: Cefotaxima IV: 150 mg/kg/d, cada 6-8h Ceftriaxona IV o IM 50-75 mg/kg/d, cada 12- 24h Cefuroxima IV 150 mg/kg/d, cada 8h</p>
<p>Cuando se dispone de los resultados de las pruebas de sensibilidad antibiótica, se puede continuar con el mismo antibiótico o cambiarlo</p> <p>Duración total: 7-10 días</p>	<p>Pasar a vía oral cuando se compruebe una buena respuesta clínica, o según los resultados de sensibilidad (habitualmente al cabo de 1-3 días)</p> <p>Duración total: 10-14 días</p>

Ochoa C. Metodología de la conferencia de Consenso " Manejo Diagnóstico y Terapéutico de las infecciones del tracto urinario en la infancia". An Pediatric. 2007; 67(5):435-41.

Los niños con cuadro clínico sugestivo de infección de vías urinarias pueden ser tratados ambulatoriamente con antibiótico vía oral, tomando en cuenta las resistencias bacterianas en la comunidad, el precio y la facilidad de administración; dicha elección será revisada en función de la respuesta al tratamiento y antibiograma. La efectividad terapéutica debe verificarse en 48 horas, tomando en cuenta la desaparición de las manifestaciones clínicas y la esterilización de la orina. La duración recomendada del tratamiento es de 7 a 10 días, aunque otros autores sugieren de 10 a 14 días. Por otro lado, si se trata de niños hospitalizados, las cefalosporinas de tercera generación son los antibióticos de elección más recomendables.<sup>20</sup>

La utilización correcta del antibiótico es esencial para garantizar que llegue en concentraciones adecuadas al tejido renal. La determinación de la sensibilidad a los antibióticos ha demostrado que las cefalosporinas de primera, segunda y tercera generación, así como la nitrofurantoína son consideradas una buena opción para el tratamiento empírico de las infecciones de vías urinaria.<sup>19, 20</sup>

Se ha observado un alto porcentaje de resistencia a ampicilina y trimetoprim, por lo que estos antibióticos no resultan adecuados como tratamientos empíricos, por lo que se considera otra línea de tratamiento como las cefalosporinas de segunda y tercera generación, aminoglucósidos y amoxicilina / ácido clavulánico. Por otro lado, se ha observado que la utilización de Ciprofloxacino y otras fluoroquinolonas tienen mínimos

porcentajes de resistencia; sin embargo, es importante dirigir el manejo de acuerdo al resultado del cultivo y antibiograma. *Proteus mirabilis* tiene una sensibilidad similar a *E. coli*, aunque se ha mostrado una menor sensibilidad a fosfomicina. Asimismo, *Pseudomonas aeruginosa* mantiene una buena sensibilidad a carbapenémicos (imipenem, meropenem), piperacilina- tazobactam, ceftazidima, tobramicina y amikacina; observándose menor actividad para ciprofloxacino y gentamicina.<sup>5, 20</sup>

Para elegir el tratamiento empírico se debe considerar que aunque las cefalosporinas de segunda y tercera generación presenta un perfil discretamente mejor que la amoxicilina con ácido clavulánico para enterobacterias, sólo permite cubrir *Enterococcus faecalis*; asimismo, tenemos que evaluar el antecedente de antibioticoterapia previa, hospitalizaciones previas, y anomalías urinarias, ya que estas situaciones incrementan el riesgo de que el agente etiológico sea resistente a los antibióticos de uso habitual. Tomando en cuenta que ningún antibiótico garantiza la cobertura al 100%, en caso de infección de alto riesgo se puede utilizar la asociación de diferentes antimicrobianos, con la finalidad se cubrir todos los microorganismos implicados.<sup>5,20</sup>

De acuerdo a las recomendaciones de la Academia Americana de Pediatría, si se sospecha de una infección del tracto urinario en pacientes de aspecto tóxico, que no toleran la vía oral, debe iniciarse tratamiento parenteral intrahospitalario y si la función renal está comprometida, el uso de aminoglucósidos requiere controles de la función renal. Si existe mejoría en 24 a 48 horas se puede utilizar la antibioticoterapia a vía oral. Si no hay respuesta en 48 horas o el microorganismo aislado muestra resistencia al tratamiento elegido, hay que reevaluar el tratamiento y repetir urocultivo. Debe completarse de 7 a 14 días de antibioticoterapia oral.<sup>19, 20</sup>

## **PROFILAXIS.**

Se refiere al uso de antibióticos con la finalidad de disminuir el riesgo de padecer infección de vías urinarias en determinadas situaciones. Los antibióticos más utilizados son el trimetoprim con sulfametoxazol y la nitrofurantoína, administrando una dosis única nocturna, si el niño es incontinente, la toma se fracciona en dos, en caso de que se utilicen técnicas quirúrgicas y maniobras urológicas con riesgo evidente de infección, se puede utilizar trimetoprim a dosis habituales por 48 horas, después de la realización del procedimiento. Los pacientes sometidos a instrumentación urológica pueden recibir dosis única intravenosa o intramuscular de aminoglucósidos o cefotaxima dos horas previas a su realización.<sup>20, 21</sup>

## **CRITERIOS DE HOSPITALIZACIÓN.**

Los criterios clínicos para considerar que un paciente debe ser hospitalizado están el que sean menores de 1 año, malformaciones significativas de las vías urinarias, aspecto tóxico, deshidratación, imposibilidad de realizar terapia oral, dificultades para llevar a cabo el manejo domiciliario y seguimiento ambulatorio. Por otro lado, las



condiciones para que un niño sea dado de alta están que el paciente esté afebril, con buen estado general, aceptación adecuada de la vía oral, participación de la familia en el cumplimiento terapéutico y posibilidad de seguimiento ambulatorio adecuado.<sup>1, 22</sup>

## **RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD BACTERIANA.**

La resistencia bacteriana se define como una condición microbiológica caracterizada por la capacidad natural o adquirida, por parte de una cepa bacteriana de permanecer refractaria a los efectos bactericidas o bacteriostáticos de un antibiótico, lo cual obliga al desarrollo y utilización de nuevos antibacterianos que son más costosos y en ocasiones más tóxicos, por otro lado la sensibilidad implica que la infección por alguna cepa puede ser tratada apropiadamente con las dosis recomendadas del agente antibacteriano según el tipo de infección y el patógeno, a menos que este contraindicado.<sup>23</sup>

Las resistencias bacterianas a los antibióticos son un problema de salud pública mundial, de no ser controladas se incrementara la morbi-mortalidad y el costo de la sanidad, ya que está en juego la posibilidad de seguir tratando con éxito infecciones que en la actualidad se curan fácilmente con medicamentos.<sup>23</sup>

El desarrollo de los antibióticos, junto a las vacunas han contribuido en la reducción de la mortalidad infantil, que pasó a lo largo del siglo XX del 50 % al 1% en los países desarrollados y junto a los enormes logros conseguidos en el aumento de la esperanza de vida y la reducción del sufrimiento infantil, se ha producido un importante desarrollo de las resistencias bacterianas, como consecuencia de un uso inadecuado, así como en la sobreutilización de antimicrobianos en procesos infecciosos de origen vírico, algunas de sus causas principales, todo ello se traduce, en ocasiones, en la consiguiente reducción de la eficiencia terapéutica de algunos tratamientos.<sup>24</sup>

La incidencia de infecciones en los niños es dos o más veces superior a la de la población adulta (4-8 episodios/año frente a 1-2 episodios/año) y la inmensa mayoría de la población infantil recibe algún tratamiento antibiótico a lo largo del año, aunque las infecciones han dejado de ser la principal causa de muerte en la población infantil, habiéndose sustituido por otros procesos no transmisibles, entre los que se deben destacar los accidentes.<sup>24</sup>

La población infantil representa 1 de cada 4-5 de las personas que toman antibióticos, estimándose que 2 de cada 3 niños recibe antibióticos al cabo del año y que 5 de cada 100 niños se encuentran diariamente bajo tratamiento antibiótico. La población infantil consume 1/4 parte de los antibióticos empleados en la atención primaria de salud y utiliza 2,5 veces más antibióticos que la población adulta. La

frecuencia de uso de antimicrobianos es inversamente proporcional a la edad, siendo los más pequeños los que presentan un mayor consumo. La amplia utilización de antimicrobianos puede estar motivada por la consideración generalizada de los antibióticos como productos eficaces y seguros, lo que repercute en la amplia medicalización general y en la necesidad urgente de los padres para sanar a sus hijos.<sup>23, 24</sup>

## **TIPOS DE RESISTENCIA BACTERIANA.**

Se dividen en natural y adquirida en donde la resistencia natural se define como la propiedad específica de las bacterias y su aparición es anterior al uso de los antibióticos, en donde todas las bacterias de la misma especie son resistentes a algunas familias de antibióticos lo que les permite tener ventajas competitivas con respecto a otras cepas y pueden sobrevivir en caso que se emplee ese antibiótico, en este caso la resistencia se transmite de forma vertical de generación en generación.<sup>23</sup>

La resistencia adquirida se produce a través de mutaciones y por la transmisión de material genético extracromosómico procedente de otras bacterias, en este caso la resistencia se transmite de forma horizontal a través de plásmidos u otro material genético lo cual permite no solo la transmisión de la resistencia a otras generaciones sino a otras especies bacterianas, de esta forma una bacteria puede adquirir la resistencia a uno o varios antibióticos sin necesidad de haber estado en contacto con estos.<sup>23,24</sup>

## **BASES GENÉTICAS DE LA RESISTENCIA BACTERIANA.**

La aparición de las resistencias bacterianas se debe no solo a cambios estructurales sino fisiológicos que van a neutralizar los efectos de los antibióticos, estos cambios ocurren por dos mecanismos genéticos principales, la mutación en un gen cromosómico y la introducción de un plásmido R de resistencia.<sup>23</sup>

### **Mutación en un gen cromosómico.**

Los cambios en el cromosoma pueden ser debidos al azar o la influencia de agentes físicos o químicos y no necesariamente debido a la exposición de un antibacteriano. En algunas ocasiones las mutaciones son en una sola fase y ocasiona un alto grado de resistencia y en otros casos la mutación requiere de varias fases y en cada una de ellas genera mínimas alteraciones, sin embargo luego de haber ocurrido la mutación puede transferirse en sentido vertical a las células hijas.<sup>23</sup>

### **Introducción del plásmido R de resistencia.**

Se trata de la adquisición por parte del microorganismo de genes transportados en plásmidos extracromosomales mediante transducción, transformación o conjugación. Este tipo de mecanismo es más frecuente que el de mutación, se disemina rápidamente entre las diferentes especies bacterianas, puede conferir resistencia a varios antibióticos a la vez.<sup>23</sup>

### **MECANISMOS BIOQUÍMICOS DE RESISTENCIA BACTERIANA.**

Existen diversas alteraciones bioquímicas en el metabolismo bacteriano en donde podemos agrupar la inactivación bacteriana, disminución de la concentración intracelular del antibiótico, modificación de la estructura de las proteínas, disminución de la permeabilidad de la membrana celular, como en el caso de las bacterias gram negativas las cuales poseen una membrana lipídica externa que constituye una barrera intrínseca para la penetración del antibiótico, de igual forma las porinas son canales de difusión presentes en la membrana externa de la bacteria, cuando existe modificación por mutación de dichas proteínas se genera una disminución en el paso del antibiótico.<sup>23,24</sup>

### **FACTORES QUE FAVORECEN LA APARICIÓN Y DISEMINACIÓN DE LA RESISTENCIA.**

El factor más importante es el uso excesivo e inapropiado de antibióticos, también influyen la falta de diagnósticos etiológicos y el uso excesivo de agentes de amplio espectro para la profilaxis y tratamiento de las infecciones ante el temor de estar frente a una cepa resistente, así como el uso de dosis y duración inadecuada de la terapéutica antimicrobiana y el desconocimiento de los perfiles de sensibilidad de los diferentes gérmenes teniendo en cuenta la flora local de cada institución o comunidad.<sup>25.</sup>

### **MÉTODOS PARA LA DETECCIÓN DE BACTERIAS RESISTENTES A LOS ANTIBACTERIANOS**

Los métodos más frecuentemente utilizados son difusión en disco, caldo de microdilución, dilución en agar, dilución en gradiente de agar, también existen métodos genéticos como sondas de ADN y reacción en cadena de polimerasa los cuales pueden utilizarse para detectar secuencias de ADN asociadas con genes de resistencia antimicrobiana.<sup>25</sup>

Mediante el método de difusión en disco se dan resultados cualitativos. Sensible, sensibilidad intermedia y resistencia en relación con los diámetros de la zona de inhibición para cada antibiótico, por otro lado los métodos de dilución generan resultados en términos de concentración inhibitoria mínima (CIM) además del resultado cualitativo.<sup>25</sup>

## **CONSIDERACIONES PARA LA SELECCIÓN DE AGENTE ANTIBACTERIANO Y LA INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.**

Al realizar un antibiograma el cual son reportes de test de sensibilidad a los agentes antimicrobianos y están indicados para cultivos bacterianos clínicamente relevantes cuando la sensibilidad no puede ser predicha, por tal motivo se seleccionan ciertos antibióticos como representantes de las diferentes familias y clases, la información que se obtenga debe permitir conocer y definir el perfil de un microorganismo determinado, ofrecer opciones terapéuticas para la correcta selección del tratamiento y evaluar los cambios en los comportamientos habituales de sensibilidad, además la elección final de cada antibacteriano se va a decidir considerando el tipo de microorganismo los mecanismos de resistencia, las características del paciente y de su infección así como de los recursos disponibles.<sup>25,26</sup>

## **PRUEBAS DE SENSIBILIDAD.**

En este tipo pruebas nos dan resultados que corresponden a una de las tres categorías sensible, sensibilidad intermedia y resistente, tomando en cuenta que la categoría sensible implica que la infección por alguna bacteria puede ser tratada apropiadamente con las dosis recomendadas del agente antimicrobiano, según el tipo de infección y patógeno.<sup>26</sup>

La categoría de sensibilidad intermedia incluye aislados con concentración inhibitoria mínima (CIM) cercanas a los niveles tisulares y sanguíneos alcanzables para los cuales la respuesta puede ser menor con respecto a los aislados sensibles, esta categoría indica que el antibiótico puede utilizarse a altas dosis para lograr el efecto deseado. Las cepas resistentes no son inhibidas con las concentraciones sistémicas usualmente alcanzadas con los esquemas terapéuticos habituales, y poseen un mecanismo de resistencia específico. Estas categorías no determinan arbitrariamente la terapéutica, si no que sirven de guía para el médico ya que los resultados no reflejan las concentraciones que se alcanzan en los sitios de infección, ni se toman en consideración factores locales que pueden disminuir la actividad antibiótica.<sup>26</sup>

## PREVENCIÓN DE LA RESISTENCIA BACTERIANA.

En la actualidad existen varias estrategias con el fin de minimizar la resistencia de las bacterias a la acción de los antibióticos como son:

- Uso racional de los antibióticos mediante la educación a los médicos y la población.
- Incremento en los planes de educación médica de pregrado y posgrado así como del estudio de las enfermedades infecciosas, el uso de los agentes antimicrobianos y su prescripción basada en la evidencia.
- Establecer programas de vigilancia para detectar la aparición de cepas resistentes y mejoramiento de la calidad de los métodos de susceptibilidad para guiar la terapéutica empírica contra los patógenos que producen las enfermedades infecciosas más comunes.
- Cumplimiento estricto de las medidas de prevención y control de la infección intrahospitalaria
- Empleo cada vez más de las vacunaciones, en la actualidad se buscan nuevas opciones contra gérmenes de alta virulencia y multirresistencia, productor de procesos infecciosos graves en los seres humanos como el Neumococo.

La estrategia mundial de la OMS proporciona un marco de intervenciones encaminadas a desacelerar la aparición y reducir la propagación de los microorganismos resistentes a los antibióticos mediante las siguientes medidas: <sup>15,26</sup>

- Programas de control del empleo de antibióticos basados en la asesoría por Infectólogo con la finalidad de prescribir antimicrobianos racionalmente.
- Disponer de guías apropiadas de usos de antibióticos y mapas actualizados sobre las resistencias bacterianas para cada área de salud. El conocimiento de la flora patógena y de sus patrones de sensibilidad antibiótica en cada institución o área geográfica son condiciones imprescindibles para cualquier política racional de antibióticos.
- Restringir la profilaxis con antibióticos a casos muy seleccionados y con estudios previos que lo avalen y prevenir las infecciones nosocomiales.
- Educación de los pacientes para evitar la automedicación y asegurar el correcto cumplimiento de la terapéutica.
- Políticas racionales en el sistema de autorización de nuevos antibióticos en el mercado.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

¿Cuál es el perfil de sensibilidad y resistencia antimicrobiana en uropatógenos aislados de cuadros de infección de vías urinarias en pacientes de 3 meses hasta los 15 años 11 meses de edad en el periodo comprendido del 8 de agosto del 2012 al 30 de Diciembre del 2013 en el Hospital del Niño DIF Hidalgo?

## **HIPÓTESIS.**

Los uropatógenos más comúnmente aislados en cuadros de infección de vías urinarias enpacientes de 3 meses a 15 años 11 meses del Hospital del Niño DIF Hidalgo en el periodo comprendido del 8 de agosto del 2012 al 30 de Diciembre del 2013, muestran mayor sensibilidad a las cefalosporinas de tercera generación y quinolonas y mayor resistencia a ampicilina y sulfonamidas.

## **OBJETIVOS.**

### **GENERAL:**

- Conocer la sensibilidad y resistencia antimicrobiana en uropatógenos aislados en cuadros de infección de vías urinarias en pacientes de 3 meses a 15 años 11meses de edad en el periodo comprendido del 8 de agosto del 2012 al 30 de Diciembre del 2013 del Hospital del Niño DIF Hidalgo.

### **ESPECÍFICOS:**

- Identificar cuáles son los patógenos más comúnmente aislados en infección de vías urinarias, en pacientes de 3 meses a 15 años 11meses de edad, en el periodo comprendido del 8 de agosto del 2012 al 30 de Diciembre del 2013 del Hospital del Niño DIF Hidalgo.
- Determinar cuáles son los antimicrobianos que demuestran tener más resistencia y compararlos con los antibióticos más frecuentemente utilizados en pacientes de 3 meses a 15 años 11meses de edad, en el periodo comprendido del 8 de agosto del 2012 al 30 de Diciembre del 2013 del Hospital del Niño DIF Hidalgo.
- Desarrollar un algoritmo de tratamiento para el manejo de infección de vías urinarias, de acuerdo a los resultados del estudio durante el periodo comprendido del 8 de agosto del 2012 al 30 de Diciembre del 2013 del Hospital del Niño DIF Hidalgo.
- Estandarizar la prescripción de antibióticos con base a las sensibilidades encontradas durante el periodo comprendido del 8 de agosto del 2012 al 30 de Diciembre del 2013 del Hospital del Niño DIF Hidalgo.

## **JUSTIFICACIÓN.**

La importancia de estudiar la infección de vías urinarias, es precisamente evitar las complicaciones que esta patología puede generar ya sea la presencia de diseminación sanguínea causando urosepsis o extensión hacia tejidos perirrenales condicionando abscesos o colecciones, sin embargo a largo plazo puede conllevar a lesiones irreversibles del parénquima renal condicionando hipertensión arterial y falla renal, inclusive ser causa de enfermedad renal terminal. Es por ello que la detección, el diagnóstico y tratamiento oportuno son la clave para lograr éxito en esta patología.

El tratamiento debe de ir dirigido a erradicar los microorganismos frecuentemente implicados, sin embargo es importante tomar en cuenta las resistencias y sensibilidades de dichos uropatógenos a los antibióticos que se han utilizado para el tratamiento, ya que se ha observado la elevada frecuencia de resistencia de las enterobacterias a ampicilina, TMP/SMX y a fluoroquinolonas, debe tomarse en cuenta en cada región geográfica, antes de considerarlos como opciones de tratamiento. Cuando la respuesta clínica no es satisfactoria, el tratamiento antimicrobiano se puede adecuarse según la etiología y la sensibilidad del uropatógeno.

Si bien es cierto que existen múltiples estudios realizados en donde se ha observado la sensibilidad y resistencias de los uropatógenos a los diferentes antibióticos, también es cierto que existen otros estudios en donde no se observa dicha concordancia esto quiere decir que el tratamiento no es generalizado y que va a depender de cada región, de la edad del paciente, la existencia de alteraciones anatómicas, el estado inmunológico, por ello se considera importante conocer los uropatógenos más frecuentemente implicados en nuestra población y cuáles son los antibióticos que demuestran sensibilidad ante ellos, con la finalidad de brindar a nuestros pacientes un tratamiento más dirigido y así poder evitar las complicaciones que esta patología puede generar.

A través de este estudio vamos a determinar en la población infantil del hospital del niño DIF Hidalgo a que antibióticos muestran más sensibilidad y/o resistencias los uropatógenos aislados en pacientes con infección de vías urinarias ,con ello se podrá seleccionar el antibiótico cuya finalidad es realizar un tratamiento más dirigido y así poder utilizar los antibióticos que demuestren tener el espectro adecuado para los uropatógenos implicados y disminuir el número de resistencias, las cuales son generadas cuando el antibiótico no es lo suficientemente competente para el microorganismo al cual fue dirigido, tomando en cuenta esto, podemos determinar que si demostramos cuales son los antibióticos con mayor sensibilidad ante los uropatógenos aislados, le estaremos brindando a nuestro paciente el tratamiento adecuado para erradicar la infección en tiempo oportuno y por consiguiente evitar complicaciones y recurrencias.

## **METODOLOGÍA.**

Análisis estadístico.

- Las variables continuas se expresarán en medias de frecuencia, desviación estándar, frecuencias y porcentajes.
- Las variables cualitativas en frecuencias y porcentajes.
- Se buscarán asociaciones con el análisis de correlación de Pearson o Spearman según la distribución de la variable.
- Se utilizará una tabla de datos en EXCEL para procesamiento de la información.

## **DISEÑO DE ESTUDIO.**

Se trata de un estudio analítico, prospectivo, observacional, descriptivo y transversal, base documental, con el apoyo del archivo clínico del Hospital del Niño DIF, Hidalgo.

## **UNIVERSO DE ESTUDIO.**

Niños que acuden a recibir atención médica en el Hospital del Niño DIF, Hidalgo.

## **POBLACIÓN BLANCO.**

Pacientes internados en el área de hospitalización del Hospital del Niño DIF, Hidalgo. Durante el periodo del 8 de Agosto del 2012 al 30 de Diciembre del 2013.

## **POBLACIÓN OBJETIVO.**

Pacientes de 3 meses hasta los 15 años 11 meses de edad ingresados a sala de hospitalización con el diagnóstico de infección de vías urinarias, en el Hospital del Niño DIF Hidalgo en el periodo comprendido del 8 de Agosto del 2012 al 30 de Diciembre del 2013

## **CRITERIOS DE INCLUSIÓN.**

- Pacientes pediátrico de 3 meses hasta los 15 años 11 meses de edad con diagnóstico de infección de vías urinarias, en el servicio de hospitalización (Infectología, medicina interna, nefrología y lactantes) internados en el Hospital del Niño DIF Hidalgo en el periodo comprendido del 8 de Agosto del 2012 al 30 de Diciembre del 2013 y cuyo expediente clínico (papel o electrónico) se encuentre disponible en el archivo clínico de este hospital.



- Pacientes con diagnóstico de infección de vías urinarias, alteraciones anatómicas del tracto urinario y reflujo vesicoureteral, urocultivo positivo
- Pacientes con adecuada asepsia de la región urogenital antes de toma la muestra urinaria para urocultivo
- Pacientes cuyos padres o tutor acepten participar voluntariamente en este estudio

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.**

- Se excluyen a todos aquellos pacientes menores de 3 meses y mayores de 16 años de edad.
- Pacientes que pertenezcan a los servicios de UCIN, UTIN, UTIP y consulta externa
- Pacientes con urocultivo negativo y sin antibiograma
- Se excluirán a todos aquellos pacientes en los cuales no se realice asepsia adecuada de la región urogenital antes de tomar la muestra para urocultivo y portadores de bacteriuria asintomática.
- No se incluirán en el estudio todos aquellos pacientes que presenten infección de vías urinarias durante su estancia intrahospitalaria
- Pacientes cuyos datos no se encuentren registrados en el expediente clínico

### **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.**

- Se eliminan del estudio a todos aquellos pacientes que no tengan el diagnóstico confirmatorio de infección de vías urinarias.
- Expedientes incompletos o falta de datos importantes para el estudio.

### **UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL.**

Salas de hospitalización Hospital del Niño DIF, Hidalgo en el periodo comprendido del 8 de Agosto del 2012 al 30 de Diciembre del 2013.

## DISEÑO DE MUESTRA.

Se incluirán a todos los pacientes que se encuentren en el servicio de hospitalización (Infectología, medicina interna, nefrología y lactantes) del Hospital del Niño DIF Hidalgo en el periodo comprendido del 8 de Agosto del 2012 al 30 de Diciembre del 2013, seleccionados de acuerdo a los criterios de inclusión y quienes no se vean afectados por los criterios de exclusión y eliminación.

Tomando en cuenta el 95% de precisión y 5 % de error muestral, estimando que el 4% de los pacientes presentan infección de vías urinarias, al calcular el tamaño muestral con fórmula general se tiene que:

$$N = \frac{(K^2) (P) (Q)}{D^2}$$

N = Tamaño de la Muestra

K<sup>2</sup>=1.96 (tabla de distribución normal para el 95% de confiabilidad y 5% error )

P= Frecuencia esperada del factor a estudiar

Q= 1-P

D<sup>2</sup> =Precisión o error admitido

$$N = \frac{[(1.96) (1.96)] (0.04) (0.96)}{(0.05) (0.05)} = \frac{.1475}{.0025}$$

N= 60 pacientes

## FUENTES DE INFORMACIÓN.

Hospital del Niño DIF, Hidalgo:

- Departamento de Infectología e investigación.
- Archivo clínico.
- Expediente clínico electrónico de pacientes (Histoclin).
- Departamento de Bacteriología.
- Formato de Atención Médica (FAM).

## **DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES.**

Las variables que se tomaran en cuenta en el estudio son sociodemográficas que permitan caracterizar a la población en estudio:

1. Edad
2. Género
3. Residencia.
4. Criterio clínico de infección de vías urinarias
5. Clasificación de la infección de vías urinarias
6. Criterio de alteraciones estructurales o funcionales de la vía urinaria
7. Criterio para establecer la etiología de infección de vías urinarias
8. Criterio diagnóstico para infección de vías urinarias
9. Criterio farmacológico del uso de antimicrobianos.
10. Tratamiento empírico de la infección de vías urinarias
11. Posología de prescripción.
12. Duración del tratamiento.
13. Sensibilidad antimicrobiana ante uropatógenos
14. Resistencia antimicrobiana ante uropatógenos
15. Uso de dosis pediátricas de acuerdo a la edad.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo hasta el momento actual.	Tiempo en días, meses y años que una persona ha vivido desde que nació, hasta el momento del estudio, registrado en la ficha de identificación de la historia clínica del expediente clínico electrónico.	Cuantitativa continua
Genero	Caracteres sexuales que distinguen a un hombre y una mujer.	Caracterización física para distinguir a un hombre y una mujer registrado en la ficha de identificación en la historia clínica del expediente clínico electrónico	Cualitativa nominal
Residencia	Lugar donde habita una persona.	Procedencia de una persona registrada en la ficha de identificación en la historia clínica del expediente clínico electrónico	Cualitativa nominal
Criterio clínico de infección de vías urinarias	Tipo de infección localizada en cualquier trayecto de la vía urinaria.	De acuerdo a la localización de la infección se determina si se trata de infección de vías urinarias altas o bajas, de acuerdo al cuadro clínico y estudios de laboratorio observados en el apartado de padecimiento actual observando la semiología y en el área de diagnóstico del expediente clínico electrónico	Cualitativa ordinal
Clasificación de la infección de vías urinarias	Ordenar las diferentes formas en las cuales se puede manifestar una infección de vías urinarias.	Es la forma en la cual se puede expresar una infección de vías urinarias lo cual está determinado por el cuadro clínico, la respuesta al tratamiento y el número de infecciones que ha presentado identificados en el apartado de antecedentes patológicos y notas de evolución clínica del expediente clínico electrónico	Cualitativa ordinal
Criterio de alteraciones estructurales y funcionales de la vía urinaria.	Toda aquella alteración anatómica en cualquier segmento de la vía urinaria, alteración funcional a nivel vesicoureteral.	Alteraciones anatómicas y funcionales de la vía urinaria demostrado por métodos de imagen convencional tomados del apartado de antecedentes patológicos del expediente clínico electrónico.	Cualitativa nominal
Criterios para establecer la etiología de infección de vías urinarias.	Método comprobado científicamente para determinar los microorganismos más frecuentemente implicados en la infección de vías urinarias.	La determinación de los microorganismos causantes de infección de vías urinarias se obtiene a través de la visualización macro y microscópica de las colonias que forman dichos uropatógenos, así como la cuantificación de los mismos los cuales se podrán observar en el departamento de bacteriología del hospital.	Cuantitativa discreta
Criterio Diagnóstico para infección de vías urinarias	Métodos probados científicamente para llegar a la conclusión de que se trata de una infección de vías urinarias.	Los métodos diagnósticos están basados en la presentación clínica, estudios de laboratorio que han comprobado ser lo suficientemente confiables para determinar el diagnóstico de infección de vías urinarias, los cuales se determinarán con la presencia de urocultivos positivos, sintomatología de infección de vías urinarias, obtenidos del expediente clínico electrónico.	Cualitativa nominal
Criterio Farmacológico del uso de antimicrobianos	Criterio clínico empleado para el uso de antimicrobianos en infección de vías urinarias.	Tipo de antibiótico prescrito por el médico pediatra para el tratamiento empírico de infecciones urinarias, el cual se puede observar en F8 del expediente clínico electrónico.	Cualitativa nominal
Tratamiento empírico de la infección de vías urinarias	Tratamiento basado únicamente en la sospecha fundada en agentes etiológicos causales.	Manejo antibiótico basado en los agentes frecuente implicados en la infección de vías urinarias, sin demostración de los mismos.	Cualitativa nominal
Posología de prescripción	Se basa en el conocimiento de la farmacocinética y farmacodinamia de los antibióticos prescritos.	Con base a conocimientos farmacológicos, una adecuada prescripción apegada a las recomendaciones generales para determinado fármaco, basándose en bibliografía reconocida para el estudio de fármacos.	Cualitativa nominal
Duración del tratamiento	Número de días que se administra un medicamento Basado en el diagnóstico	Días de duración terapéutica para infecciones específicas apegados a literatura médica reconocida científicamente.	Cuantitativa discreta

Sensibilidad antimicrobiana ante uropatógenos	Respuesta favorable del antimicrobiano antes los uropatógenos implicados.	Susceptibilidad favorable que tienen los uropatógenos ante el antimicrobiano utilizado, lo cual se demuestran con la mejoría clínica del paciente y urocultivos negativos. Los cuales se pueden comprobar en las notas de evolución y en el reporte de laboratorios del expediente clínico electrónico.	Cualitativa nominal
Resistencia antimicrobiana ante uropatógenos	Respuesta no favorable del antimicrobiano antes los uropatógenos implicados en la infección urinaria.	Susceptibilidad desfavorable que tienen los uropatógenos ante el antimicrobiano utilizado para su erradicación, demostrado en una evolución clínica tórpida y persistencia del uropatógeno en el urocultivo.	Cualitativa nominal
Uso de dosis pediátricas de acuerdo al peso	De acuerdo con el peso del niño, administrar la dosis adecuada del antimicrobiano.	Administración adecuada del antimicrobiano basándose en las dosis recomendadas para cada fármaco de acuerdo al peso del paciente. Utilizando bibliografía científicamente probada para el uso correcto de antimicrobianos.	Cuantitativa continua

## RUTA CRÍTICA.

1. Identificar a los pacientes portadores de infección de vías urinarias del Hospital del Niño DIF Hidalgo y agregarlos a la base de datos.
2. Recolectar los datos de los pacientes con criterios de inclusión de las diferentes áreas de hospitalización y tabulación de los resultados.
3. Análisis estadístico de los datos obtenidos mediante los instrumentos de recolección de datos.
4. Realizar un análisis comparativo entre los antibióticos que resultaron ser sensibles y resistentes a los uropatógenos aislados.
5. Desarrollo de un algoritmo de tratamiento en pacientes con infección de vías urinarias
6. Presentación de resultados.
7. Uso de la información.

## ASPECTOS ÉTICOS.

Se trata de un estudio clínico prospectivo, observacional y descriptivo que trata de determinar cuáles son los antibióticos que demuestran mayor sensibilidad ante uropatógenos aislados en pacientes que presentan infección de vías urinarias, el estudio no viola aspectos de ética, ni seguridad para los pacientes debido a que es un estudio basado evidencia científica, más no empírica ni experimental.

Asimismo, se mantendrá la confidencialidad de los participantes, ya que no aparecerán o se utilizarán los nombres u otra seña que pudiera identificarlos: Se seguirá al pie de la letra lo referente en el RLGs-IS y la Declaración de Helsinki y sus respectivas enmiendas.

## PROGRAMACIÓN DE RECURSOS Y PRESUPUESTO.

### Cronograma de actividades.

ACTIVIDAD	Agosto /Septiembre 2012	Octubre /Noviembre 2012	Diciembre /enero 2013	Febrero/Marzo 2013	Abril/Mayo 2013	Junio/julio 2'13	Agosto/ Septiembre 2013	Octubre/ Noviembre 2013	Diciembre 2013	Enero 2014
Elaboración de protocolo.	X									
Revisión y aprobación del protocolo	X									
Realización del estudio		X	X	X	X	X	X	X	X	
Captura de resultados									X	
Finalización del estudio.									X	
Análisis de resultados.									X	
Publicación de tesis y escritura del artículo									X	X

## PRESUPUESTO.

Gastos ponderados totales.

GASTOS DEL INVESTIGADOR	M/N
1.- Hojas (paquete)	\$ 30.00
2.- Memoria USB	\$ 200.00
4.- Lapiceros (caja)	\$ 30.00
5.- Tabla de madera	\$ 25.00
6.- Internet	\$ 50.00
7.- Impresiones	\$ 80.00
Total de costos del proyecto*	\$ 415.00

La totalidad de gastos serán cubiertos por el investigador: Dra. Jessica Paola Flores Campos

## RESULTADOS.

Se analizaron 63 pacientes cuyas edades oscilan de 3 meses a 15 años 11 meses de edad, ingresados en el área de lactantes, medicina interna, Infectología y nefrología del Hospital del Niño DIF Hidalgo con el diagnóstico de infección de vías urinarias con urocultivo positivo y reporte de antibiograma, durante el periodo comprendido del 8 de Agosto del 2012 al 30 de Diciembre del 2013, que cuentan con expediente clínico electrónico. Se excluyeron a los pacientes menores de 3 meses y mayores de 16 años así como los pacientes ingresados a las unidades de cuidados intensivos y aquellos que no cuentan con un expediente clínico electrónico. Se eliminaron a todos aquellos pacientes sin diagnóstico de infección de vías urinarias, urocultivo negativo y sin reporte de antibiograma.

Se observó predominio en el sexo femenino con 39 pacientes (61.9%) contra 24 (38%) del sexo masculino (puede consultar la tabla 1). La distribución de edades se reporta con predominio en el grupo de edad entre el año y 5 años de edad en el 39.9% seguida del grupo de edad entre los 6 a 10 años en el 36.5% de los pacientes estudiados, con menor reporte entre 3 a 11 meses y mayores de 11 años en el 9.5%. (Tabla 2). Los días de estancia intrahospitalaria con mayor porcentaje en un 38% fue hasta los 3 días y los pacientes hospitalizados más de 7 días abarcaron 31.7%, principalmente ubicados en el servicio de medicina interna en el 57% de los casos, lactantes 17 pacientes (26.9%) Infectología 6 pacientes (9.5%) con menor frecuencia en nefrología con reporte de 4 pacientes (6.3%).

De los pacientes estudiados 40 no presentan alteraciones anatómicas lo que corresponde al 63.4% de los pacientes estudiados en contraste con los 23 pacientes que presentan alteración anatómica de la vía urinaria lo que corresponde el 36.5% de la población estudiada, de los cuales 14 son mujeres y 9 hombres (tabla 2), dichas alteraciones observadas corresponden a reflujo vesicoureteral, hidronefrosis, duplicación del sistema colector, vejiga neurogénica. Los síntomas principalmente observados fue fiebre en 100% de los casos, seguidos por síntomas urinarios en el 22.2% y dolor abdominal en el 42.8%, solo la hematuria se reporta en el 11% de los casos (puede consultar tabla 4), siendo el microorganismo más aislado *E.coli* en 46 pacientes lo que corresponde el 73% , seguido de otros microorganismos como *providencia rettgeri*, *Proteus vulgares* y *mirabilis*, *enterobacter cloacae*, *morganella morgagni* aislados en urocultivos de 9 pacientes (14.2%) , seguidos de *Klebsiella* y *Enterococo* en el 3% de los pacientes ( como se puede ver en la tabla 5).

De los resultados en el examen general de orina el 100% de los pacientes se reporta con leucos y bacterias seguidas de nitritos en el 92% de los casos y sedimento en el 33%, hematuria con reporte en el 22% (puede consultar la tabla 6). El tiempo que tardaron en crecer dichos microorganismos fue en 24hrs en 58 pacientes (92%) y solo en 5 urocultivos (7.9%) creció el microorganismo en 48 hrs, no se reportaron crecimientos a las 72 hrs. De la sensibilidad reportada en los microorganismos aislados, ceftriaxona tiene mayor sensibilidad en el 80.9% de los pacientes, seguida por cefepime y amikacina en el 69.8% así como ciprofloxacino en el 66% y mucho



menor sensibilidad a la Nitrofurantoina (11%) y TMT con SMZ en el 1.5% (como se puede ver en la tabla 7)

Las resistencias principalmente reportada fue a la ampicilina en el 63.4% de los pacientes, seguida amoxicilina (57%) TMT/ SMZ (52.3%) y nitrofurantoina (11%), baja resistencia a ceftriaxona 6.3% seguida de cefotaxima 3.1%, no mostrando resistencia a cefepime y amikacina.

Los principales medicamentos utilizados durante su estancia intrahospitalaria fue ceftriaxona en el 85.7%, seguida de cefepime 12.6% y por ultimo amikacina en el 1.5% ( Como se puede ver en la tabla 8). La duración de tratamiento fue entre 7 a 10 días en el 96.8% de los pacientes seguida de mayor de 10 días en el 3.1% no reporta caso en tratamiento menor de 7 días.

## DISCUSIÓN.

La infección de vías urinarias es un padecimiento frecuente en la edad pediátrica, en donde se reportaron 63 pacientes que cumplieron con criterios de inclusión en el periodo comprendido de 16 meses, de estos pacientes el sexo femenino fue el más afectado lo que concuerda con la bibliografía, siendo el grupo de edad más implicado entre 1 a 5 años, lo que se correlaciona con estudios realizados en países industrializados siendo las niñas en edad escolar las principalmente afectadas, relacionado con la anatomía de la vía urinaria, siendo más fácil el ascenso de microorganismos a través de la uretra la cual es corta y más cercana a la región anal a comparación de los hombres, por lo que el servicio con más pacientes analizados fue en medicina interna. Los signos y síntomas que predominaron para el diagnóstico, fueron en orden de frecuencia fiebre, polaquiuria, dolor abdominal y por último hematuria, lo que corresponde a los síntomas mencionados en la bibliografía, los pacientes que lucen sépticos, febriles persistentes, dolor abdominal, son los que permanecen el hospitalización para manejo antibiótico intravenoso, generalmente por 3 días, aunque en algunas ocasiones es mayor de 7 días principalmente en pacientes con malformación de la vía urinaria, completando esquema antibiótico entre 7 a 10 días, ya que de acuerdo a la literatura, la duración del tratamiento por vía oral debe ser de 5 a 7 días. Los tratamientos menores a 4 días fallan con mayor frecuencia, observándose mayor recurrencia de la infección.

Con respecto a los resultados del examen general de orina los leucos bacterias, nitritos y sedimento son los principales parámetros de laboratorio que deben tomarse en cuenta para sustentar el diagnóstico de infección de vías urinarias, lo cual se relaciona con los criterios establecidos en numerosos análisis; al igual que en estudios realizados se considera a *E.coli* el principal uropatógeno presente en la infección urinaria inferior y superior en un 75 a 90% de los casos, en este estudio se aisló en 46 pacientes correspondiente al 73% de los pacientes estudiados, lo que indica que continua siendo el microorganismo más frecuente aislado, independientemente si presentan o no alteración anatómica de la vía urinaria, seguido de otras bacterias como *providencia rettgeri*, *Proteus vulgaris* y *mirabilis*, *enterobacter cloacae*, *morganella morgagni*( Como se puede ver en la gráfica 1),no mostrando gran diferencia con los microorganismos aislados en otras partes del mundo, observando mayor sensibilidad a las cefalosporinas de tercera generación, aminoglucósidos, resistente a derivados de penicilina y sulfonamidas, siendo ceftriaxona la más frecuentemente utilizada para el tratamiento de infección de vías urinarias en el 85.7% de los casos seguida amikacina y cefepime este último utilizado en paciente con alteración anatómica de la vía urinaria, ya que en la mayoría se aislaron otros microorganismos diferentes a *E.coli*, los cuales mostraban resistencia a los derivados de penicilina y algunos a cefalosporinas.

## CONCLUSIONES.

La infección de vías urinarias es una patología frecuente en Pediatría, de los pacientes estudiados el sexo femenino fue el más afectado y el que resultó tener mayor porcentaje de malformación de vía urinaria en el 60.8%, el grupo de edad de presentación promedio fue de 1 a 5 años, cuyos síntomas predominantes fueron fiebre, polaquiuria, dolor abdominal principalmente.

De los microorganismos implicados en la infección de vías urinarias E.coli sigue siendo el más frecuentemente aislado independientemente de que el paciente presente o no malformación de la vía urinaria.

El cuadro clínico, el examen general de orina con reporte de leucos > 10 x campo, bacterias, sedimento y nitritos son los pilares importantes para el diagnóstico de infección de vías urinarias, siendo el urocultivo el estudio que nos va apoyar para identificar el microorganismo implicado.

La mayoría de los pacientes no requieren larga estancia intrahospitalaria, solo permanecen hospitalizados cuando la fiebre es persistente, datos de Respuesta inflamatoria sistémica. Terminando tratamiento ambulatorio, llevándolo de 7 a 10 días.

Las cefalosporinas de tercera generación específicamente ceftriaxona mostró tener mayor sensibilidad que el resto de los antibióticos analizados, observando que en paciente sin alteración de la vía urinaria E.coli muestra sensibilidad del 93.7 % a ceftriaxona, seguida de amikacina (71.8%) y cefepime (65.6%) , en contraste con el 78.5% de sensibilidad a ceftriaxona en pacientes con alteración anatómica de la vía urinaria, seguida de cefepime (64%) ciprofloxacino(57%) y en tercer lugar amikacina (50%) ( como se puede ver en tabla 7 y gráfica 2).

De las resistencias reportadas en pacientes sin alteración de la vía urinaria en orden frecuencia fue ampicilina, amoxicilina y trimetoprim, a diferencia de los pacientes con malformación de la vía urinaria las resistencias reportadas fueron a trimetoprim, ampicilina, amoxicilina (como se puede ver en la gráfica 3).

Si bien es cierto que Ceftriaxona demostró tener mayor sensibilidad que el resto de los antibióticos, independientemente de tener o no malformación de la vía urinaria, es importante determinar si el paciente presenta o no dicha malformación , ya que en caso de presentarla vale la pena realizar un tratamiento multidisciplinario, con la finalidad de brindar al paciente un manejo integral para erradicar la infección en tiempo oportuno, disminuir las resistencias y por consiguiente evitar complicaciones y recurrencias .

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Gonzalo-de-Liria C, Méndez M, Robles M. Infección urinaria. Asociación Española de Pediatría. Protocolos actualizados 2008:117-125.
2. Díaz H, Sandoval M, Infección de vías urinarias en pediatría. *Enfer Inf y microb* 2000; 22: 14-19.
3. Truusalu K, Stsepetova J. Persistence of Escherichia coli clones and Phenotypic and Genotypic Antibiotic Resistance in Recurrent Urinary Tract Infections in Childhood. *Journal of Clinical Microbiology* 2009: 99-105.
4. Emamghorashi F, Farshad S, Kalani M. The Prevalence of O Serogroups of Escherichia coli Strains Causing Acute Urinary Tract Infection in Children. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2011;22(3):597-601.
5. Eiroz J, Sangrador C. Perfil etiológico de las infecciones urinarias y patrón de sensibilidad de los uropatógenos. *An Pediatr.* 2007;67(5):461-8.
6. Carballo Ruano E, Luaces Cubells C, Pou Fernández J. Guía de práctica clínica de la infección urinaria en Pediatría. Sociedad Española de Urgencias Pediátricas. Barcelona: Ergón Creación, S.A 2004: 85-89.
7. Fischer H, Lutay N, Radnarsdottir B, Storm P. Pathogen Specific, IRF3-Dependent Signaling and Innate Resistance to Human Kidney Infection. *Department of Microbiology* 2010;8(9):1001-1009.
8. Arredondo G, Soriano B, Solórzano S. Etiología y tratamiento de infecciones de vías urinarias (UTIS) en niños. *Revista de enfermedades infecciosas en pediatría* 2006;19 (76): 100-105.
9. Gastelbondo R, Aristizabal DE. Infección urinaria en niños. *Pediatría* 1994; 29: 198-201.
10. Rodríguez G. Principales características y diagnóstico de los grupos patógenos de Escherichia coli. *salud pública de México* 2002; 44(5): 465-475.
11. Zore J, Kiddo A. Diagnosis y Management of Pediatric Urinary Tract Infections. *Clinical Microbiology Reviews.* 2005;18:417-422.
12. Chishti A, Nazario R, Bennett J. A guideline for the inpatient care of children with pyelonephritis. *Ann Saudi Med.* 2010; 30 (5): 187-141.
13. Schmiemann G, Kniehl E, Gebhardt K. The Diagnosis of urinary Tract Infection. *Dtsch Arztebl Int* 2010; 107(21): 361-7.

14. Chon C, Lai F, Daikiri L. Pediatric Urinary Tract infections. *Pediatrics Clinics of North America. Pediatric Urology* 2001 48 (6): 1441 – 1458.
15. Sánchez R. Alteraciones del nicho ecológico: Resistencias bacterianas a los antibióticos. *Gaceta sanitaria* 2006;20:175-181.
16. Matlow A, Shaun K. Control of antibiotic-resistant bacteria in the office and clinic. *Clin Infect Dis* 2009;180(10):1021-1023.
17. Warren J, Abrutyn E, Johnson J. Guidelines for Antimicrobial Treatment of Uncomplicated Acute Bacterial Cystitis and Acute Pyelonephritis in women. *Clinical Infectious Diseases* 1999;29:745-58.
18. Arredondo J. Consenso Mexicano en Infecciones de Vías Urinarias en Pediatría. *Acta Pediatr Mex* 2007;28(6):289-93.
19. Ochoa C. Tratamiento antibiótico recomendado en episodios de infección urinaria. *An Pediatr*. 2007; 67(5):485-97.
20. Ochoa C. Metodología de la conferencia de Consenso “ Manejo Diagnóstico y Terapéutico de las infecciones del tracto urinario en la infancia”. *An Pediatr*. 2007; 67(5):435-41.
21. Martínez V, Santos F. Infección de las vías urinarias (ITU) en el niño: Plan diagnóstico terapéutico. *Bol Pediatr* 2006; 46: 222-229.
22. Okeke I, Kanack K, Elliott S, Kaper J. Antibiotic- Resistant Cell- Detaching *Escherichia coli* strains from Nigerian children. *Journal of Clinical Microbiology*. 2002;40(1):301-305.
23. Fernández F, López J, Ponce L. Resistencia Bacteriana. *Rev Cubana Med Milit* 2003; 32(1):44-8.
24. González J, Martínez D. Importancia de la cobertura antimicrobiana y de las resistencias bacterianas en la elección de antibióticos en Pediatría *Rev Esp Quimioter* 2009;22(1):38-47.
25. Mattos L, Sussmann O. Mecanismos moleculares de la Resistencia bacteriana. *Salud pública Mexicana* 2000;36(4):428-438.
26. Chavez V, Gallegos S. Patrones de Resistencia antimicrobiana y etiología en infecciones urinarias. *Gac Méd Méx* 2010; 146(6): 269-272.

## **ANEXOS**

## HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.



**“PERFIL DE SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN UROPATÓGENOS AISLADOS DE CUADROS DE INFECCION DE VIAS URINARIAS EN PACIENTES DE 3 MESES A 15 AÑOS 11 MESES DE EDAD, DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO; EN EL PERIODO COMPRENDIDO DEL 8° DE AGOSTO DEL 2012 AL 30 DE DICIEMBRE DEL 2013”.**

**Edad:** Años \_\_\_\_\_ meses \_\_\_\_\_ **sexo:** Femenino \_\_\_\_\_ Masculino \_\_\_\_\_ **Expediente** \_\_\_\_\_

**Fecha de ingreso** \_\_\_\_\_ **Fecha de Egreso** \_\_\_\_\_ **Días de estancia** \_\_\_\_\_ **No de Hoja:** \_\_\_\_\_

**Servicio de ingreso:** Lactante  Medicina interna  Infectología  Nefrología

**1. Alteración anatómica:** Si  No

**2. Diagnóstico clínico de infección de vías urinarias**

Fiebre	Polaquiuria	Hematuria	Dolor abdominal
--------	-------------	-----------	-----------------

**3. Resultado de examen general de Orina**

Nitritos	Sedimento Urinario	Leucocitos	Bacterias	Hematuria
----------	--------------------	------------	-----------	-----------

**4. Patógeno aislado en urocultivo**

E. coli	Klebsiella	Enterococo	Enterobacter	Pseudomonas	Otros
---------	------------	------------	--------------	-------------	-------

**5. Tiempo que tardo el microorganismo en crecer en el urocultivo**

24 hrs	48 hrs	72 hrs
--------	--------	--------

**6. Sensibilidad del microorganismo aislado en urocultivo**

Ceftriaxona	Cefotaxima	Cefepime	Amikacina	Ciprofloxacino
TMP. SMX	Amoxicilina	Ampicilina	Nitrofurantoina	

**7. Resistencia del microorganismo aislado en urocultivo**

Ceftriaxona	Cefotaxima	Cefepime	Amikacina	Ciprofloxacino
TMP. SMX	Amoxicilina	Ampicilina	Nitrofurantoina	

**8. Antibiótico utilizado durante su estancia intrahospitalaria**

Ceftriaxona	Cefotaxima	Cefepime	Amikacina	Ciprofloxacino
TMP. SMX	Amoxicilina	Ampicilina	Nitrofurantoina	

**9. Duración del tratamiento**

<7 días                       7-10 días                       10- 14 días

**TABLA 1.**

Distribución por sexo en pacientes con infección de vías urinarias de 3 meses a 15 años 11 meses de edad, del hospital del niño DIF, Hidalgo; en el periodo comprendido del 8° de agosto del 2012 al 30 de diciembre del 2013.

SEXO	TOTAL (n 63)	PORCENTAJE
FEMENINO	39	61.9%
MASCULINO	24	38%

Fuente: Histoclin del Hospital del Niño DIF, Hidalgo.

**TABLA 2.**

Distribución por sexo de los pacientes con infección de vías urinarias y que presentan alteración anatómica del tracto urinario del hospital del niño DIF, Hidalgo; en el periodo comprendido del 8° de agosto del 2012 al 30 de diciembre del 2013.

SEXO	SIN ALTERACIÓN DE LA VIA URINARIA	CON ALTERACIÓN DE LA VIA URINARIA
FEMENINO	25	14
MASCULINO	15	9

Fuente: Histoclin del Hospital del Niño DIF, Hidalgo.



**TABLA 3.**

Distribución por grupos de edad en pacientes con diagnóstico de infección de vías urinarias en el periodo comprendido del 8° de agosto del 2012 al 30 de diciembre del 2013, del hospital del niño DIF, Hidalgo.

GRUPOS DE EDAD	TOTAL (n 63)	PORCENTAJE
3MESES – 11 MESES	9	14.20%
1 A 5 AÑOS	25	39.60%
6 A 10 AÑOS	23	36.50%
11-15 AÑOS	6	9.50%

Fuente: Histoclin del Hospital del Niño DIF, Hidalgo.

**TABLA 4.**

Signos y síntomas encontrados en pacientes de 3 meses a 15 años 11 meses de edad, con diagnóstico de infección de vías urinarias del hospital del niño DIF, Hidalgo; en el periodo comprendido del 8° de agosto del 2012 al 30 de diciembre del 2013.

SINTOMAS	TOTAL	PORCENTAJE
FIEBRE	63	100%
POLAQUIURIA	14	22.2%
HEMATURIA	7	11.1%
DOLOR ABDOMINAL	27	42.8%

Fuente: Histoclin del Hospital del Niño DIF, Hidalgo.

**TABLA 5.**

Uropatógenos aislados de cuadros de infección de vías urinarias en pacientes de 3 meses a 15 años 11 meses de edad, del hospital del niño DIF, Hidalgo; en el periodo comprendido del 8° de agosto del 2012 al 30 de diciembre del 2013.

MICROORGANISMO AISLADO	TOTAL (n 63)	PORCENTAJE
E.COLI	46	73%
KLEBSIELLA	2	3.10%
ENTEROCOCO	2	3.10%
ENTEROBACTER	1	1.50%
PSEUDOMONAS	3	4.70%
OTROS	9	14.20%

Fuente: Histoclin del Hospital del Niño DIF, Hidalgo.

**TABLA 6.**

Resultados del examen general de orina en pacientes de 3 meses a 15 años 11 meses de edad, con diagnóstico de infección de vías urinarias del hospital del niño DIF, Hidalgo; en el periodo comprendido del 8° de agosto del 2012 al 30 de diciembre del 2013.

RESULTADOS DE EGO	TOTAL	PORCENTAJE
NITRITOS	58	92%
LEUCOSITOS	63	100%
BACTERIAS	63	100%
SEDIMENTO	21	33%
HEMATURIA	14	22%

Fuente: Histoclin del Hospital del Niño DIF, Hidalgo.

**TABLA 7.**

Sensibilidad reportada en pacientes de 3 meses a 15 años 11 meses de edad, con diagnóstico de infección de vías urinarias del hospital del niño DIF, Hidalgo; en el periodo comprendido del 8° de agosto del 2012 al 30 de diciembre del 2013.

SENSIBILIDAD	TOTAL	PORCENTAJE
CEFTRIAXONA	51	80.90%
CEFOTAXIMA	27	42.80%
CEFEPIME	44	69.80%
AMIKACINA	44	69.80%
CIPROFLOXACINO	42	66%
TMT/ SMZ	1	1.50%
AMOXICILINA	0	0%
AMPICILINA	0	0%
NITROFURANTOINA	7	11%

Fuente: Histoclin del Hospital del Niño DIF, Hidalgo.

**TABLA 8.**

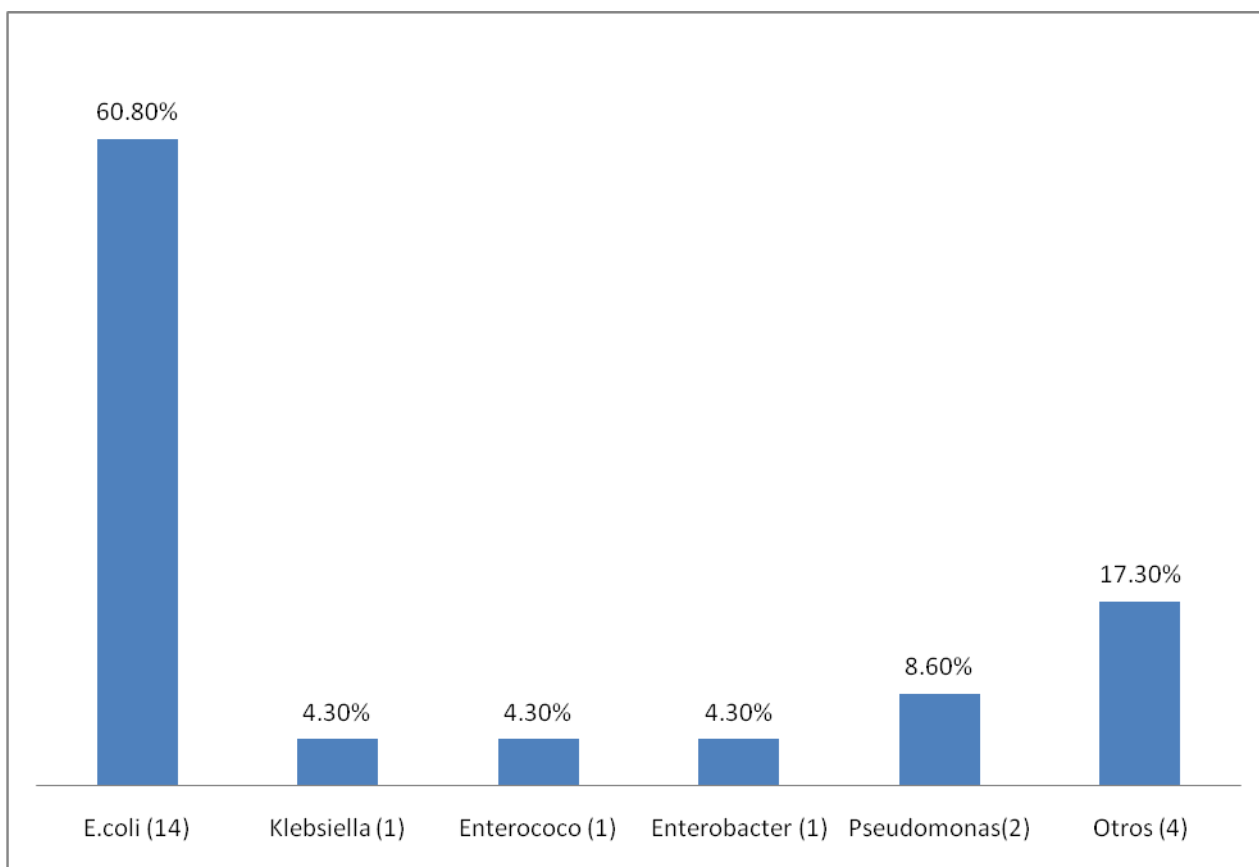
Resistencia reportada en pacientes de 3 meses a 15 años 11 meses de edad, con diagnóstico de infección de vías urinarias del hospital del niño DIF, Hidalgo; en el periodo comprendido del 8° de agosto del 2012 al 30 de diciembre del 2013.

SENSIBILIDAD	TOTAL	PORCENTAJE
CEFTRIAXONA	4	6.30%
CEFOTAXIMA	2	3.10%
CEFEPIME	0	0.00%
AMIKACINA	0	0.00%
CIPROFLOXACINO	2	3%
TMT/ SMZ	33	33%
AMOXICILINA	36	36%
AMPICILINA	40	40%
NITROFURANTOINA	11	17%

Fuente: Histoclin del Hospital del Niño DIF, Hidalgo.

### GRÁFICA 1.

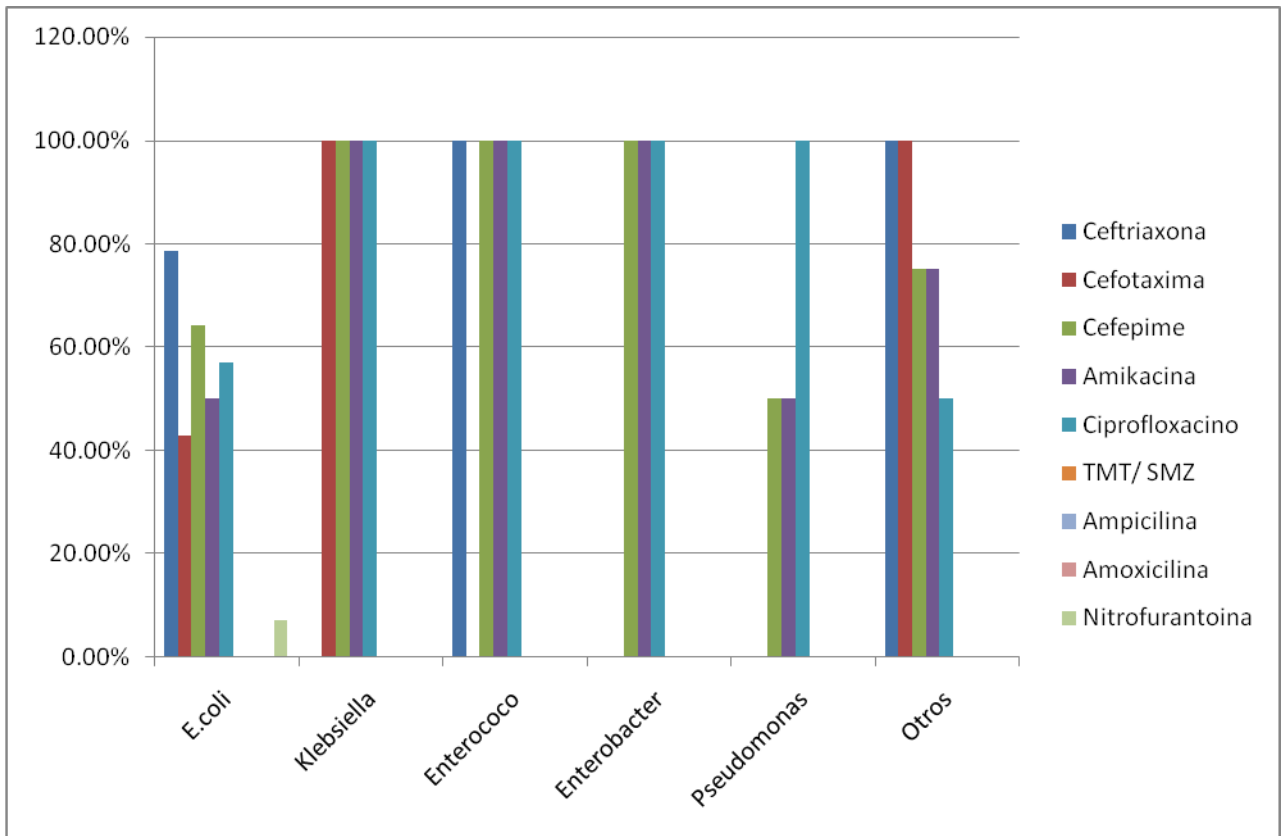
Microorganismos aislados en pacientes con alteración anatómica de la vía urinaria de 3 meses a 15 años 11 meses de edad, con diagnóstico de infección de vías urinarias del hospital del niño DIF, Hidalgo; en el periodo comprendido del 8° de agosto del 2012 al 30 de diciembre del 2013.



Fuente: Histoclin del Hospital del Niño DIF, Hidalgo

## GRÁFICA 2.

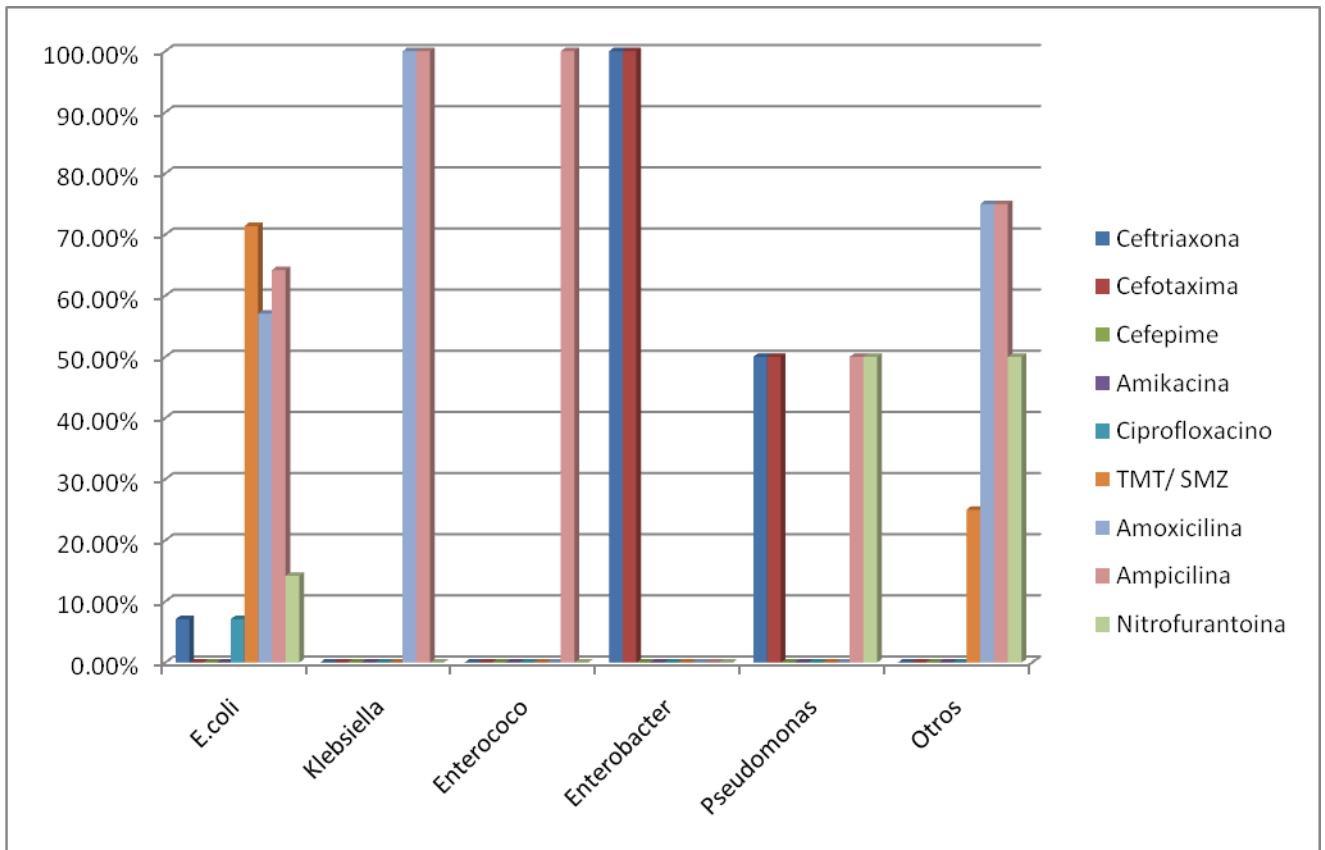
Sensibilidad de microorganismos aislados en pacientes de 3 meses a 15 años 11 meses de edad con malformación de la vía urinaria, del hospital del niño DIF, Hidalgo; en el periodo comprendido del 8° de agosto del 2012 al 30 de diciembre del 2013.



Fuente: Histoclin del Hospital del Niño DIF, Hidalgo

### GRÁFICA 3

Resistencia de microorganismos aislados en pacientes de 3 meses a 15 años 11 meses de edad con malformación de la vía urinaria del hospital del niño DIF, Hidalgo; en el periodo comprendido del 8° de agosto del 2012 al 30 de diciembre del 2013.



Fuente: Histoclin del Hospital del Niño DIF, Hidalgo