



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACIÓN
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA
EN:**

PEDIATRÍA

TÍTULO DE LA TESIS

**SUSCEPTIBILIDAD BACTERIANA A LOS
ANTIMICROBIANOS EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS ENTRE 3 MESES Y 17 AÑOS
DE EDAD CON INFECCIONES DE VÍAS
URINARIAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE
PEDIATRÍA EN EL AÑO 2021.**

**PRESENTA:
DRA. ESTEFANY ASSENET SIERRA FLORES**

**TUTOR DE TESIS:
DR. FRANCISCO JAVIER OTERO MENDOZA**

ASESORES METODOLÓGICOS

**DRA. PATRICIA CRAVIOTO QUINTANA
FIS. MAT. FERNANDO GALVAN CASTILLO**

Ciudad de México 2024





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

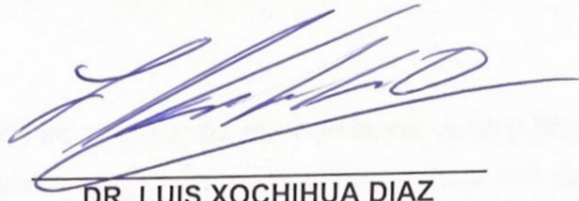
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

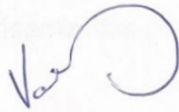
“SUSCEPTIBILIDAD BACTERIANA A LOS ANTIMICROBIANOS EN PACIENTES
PEDIÁTRICOS ENTRE 3 MESES Y 17 AÑOS DE EDAD CON INFECCIONES DE VIAS
URINARIAS DEL INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA EN EL AÑO 2021”



DR. LUIS XOCHIHUA DIAZ
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE PEDIATRÍA



DR. LUIS XOCHIHUA DIAZ
DIRECTOR DE ENSEÑANZA



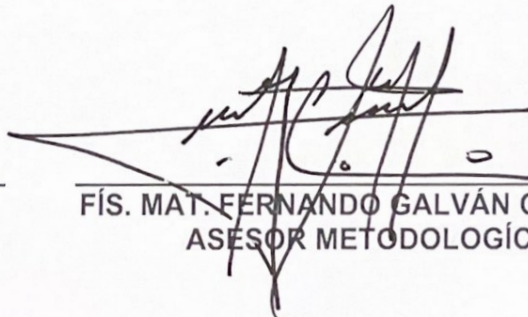
DRA. ROSA VALENTINA VEGA RANGEL
ENCARGADA DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO



FRANCISCO JAVIER OTERO MENDOZA
TUTOR DE TESIS



DRA. PATRICIA CRAVIOTO QUINTANA
ASESOR METODOLÓGICO



FÍS. MAT. FERNANDO GALVÁN CASTILLO
ASESOR METODOLÓGICO

AGRADECIMIENTOS

A mis padres José Luis y Gabriela, que siempre tienen las palabras correctas para impulsarme a conseguir mis metas y sueños, que me acompañan en cada paso que doy, sin su paciencia, esfuerzo, amor y cariño definitivamente no hubiera logrado este largo camino.

A mis personas favoritas en este mundo, mis hermanos, Jordi y Ximena a quienes ansío ver en mis tiempos libres, quienes siempre logran sacar una carcajada en mí, mis confidentes, siempre saben qué decir.

A mis abuelos que siempre hablan con orgullo y amor de mí, y aunque algunos ya no están siempre los llevo en mis pensamientos con cariño y agradecimiento.

A Morgan que no importara que tan malo era el día siempre lo mejora con las mejoras bienvenidas.

Título:

Susceptibilidad bacteriana a los antimicrobianos en pacientes pediátricos entre 3 meses y 17 años de edad con infecciones de vías urinarias del Instituto Nacional de Pediatría en el año 2021.

Autores:

-Alumna: Dra. Estefany Assenet Sierra Flores

-Tutor o tutora: Dr. Francisco Javier Otero Mendoza

-Asesores Metodológicos: Dra. Patricia Cravioto Quintana y Fis. Mat. Fernando Galván Castillo.

Índice

1. Resumen
2. Marco teórico y antecedentes
3. Planteamiento del problema
 - Pregunta de investigación
4. Justificación
5. Objetivos
 - General
 - Específicos
6. Material y Método
7. Análisis estadístico
 - Clasificación de la investigación
 - Universo de estudio
 - Criterios de inclusión
 - Criterios de exclusión
8. Criterios de eliminación
9. Resultados
10. Discusión
11. Conclusiones

1. RESUMEN

La infección de vías urinarias se define como la colonización y multiplicación de microorganismos en cualquier sitio del tracto urinario (riñón, vejiga uréter y uretra), asociado a sintomatología, la cual puede ser específica como no específica acorde a la edad, siendo de origen bacteriano el más frecuente. Se reporta que aproximadamente el 95% son causadas por *Escherichia coli* (*E.coli*), y el resto por diversos agentes. En cuanto a la epidemiología en los niños es un problema de salud frecuente por lo que como médicos es importante que conozcamos cuál es el mejor tratamiento de acuerdo a su etiología y patogenia, ya que de no ser así podemos causar tratamientos inadecuados, los cuales pueden seguir propiciando la resistencia a los diversos antibióticos utilizados actualmente, así como complicaciones las cuales pueden repercutir a lo largo de la vida del paciente.

Se realizó un estudio de tipo observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo

en el Instituto Nacional de Pediatría en el año 2021 en el cual se revisaron 407 expediente y urocultivos de los cuales se excluyeron pacientes por patología renal o urológica y pacientes con aislamiento fúngico, quedando un total de 151 pacientes pediátricos con IVU de los cuales se aisló con mayor frecuencia Gram negativos (86.8%), principalmente *E. coli* BLEE (31.1%), *Escherichia coli* (28.5%) encontrando resistencia en los antibiogramas de ampicilina (55.6%), ciprofloxacino (50.3%), ampicilina/sulbactam (49%), trimetoprim-sulfametoxazol (48.3%), ceftriaxona (46.4%), cefazolina (42.4%), levofloxacino (35.1%), cefepime (33.8%), gentamicina (31.1%), principalmente; mientras que los antimicrobianos con mayor sensibilidad fueron amikacina (82.8%), meropenem (81.5%), ertapenem (78.8%), imipenem (76.2%), piperacilina/tazobactam (68.2%), gentamicina (66.2%).

2. MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

Definición

La infección de vías urinarias (IVUs) se define como la colonización y multiplicación de microorganismos en cualquier sitio del tracto urinario (riñón, vejiga uréter y uretra), asociado a sintomatología, la cual puede ser específica como no específica acorde a la edad, siendo de origen bacteriano el más frecuente. (1)

Epidemiología

Las infecciones de vías urinarias en los niños son un problema de salud frecuente, de modo que su incidencia sólo es un poco más baja que las de infecciones de las vías respiratorias superiores y digestivas.

Reportes internacionales establecen que la incidencia de infecciones de vías urinarias en pacientes pediátricos está entre 5-11%; con una prevalencia de 14 casos por cada 1000 habitantes. Cabe mencionar que la prevalencia en pacientes pediátricos se ve influenciada por dos variables, edad y sexo, ya que, en el primer año de vida se menciona es más común en el sexo masculino hasta en un 3.7% y femenino en 2%, invirtiendo su incidencia en la etapa prepuberal con un 3% en el sexo femenino y 1% en sexo masculino. (2)(3)(4)

En cuanto a la prevalencia de IVU en pacientes asintomáticos, Shaikh Sheikh N et. al, en un meta análisis, en donde se recabaron datos de 14 estudios con un total de 49,806 niños, encontraron que la prevalencia de bacteriuria asintomática fue del 0,37% en los niños y del 0,47% en las niñas. Los valores correspondientes de bacteriuria asintomática sin piuria fueron 0,18% y 0,38% respectivamente. Los subgrupos con mayor prevalencia de bacteriuria asintomática fueron los varones no circuncidados <1 año y las mujeres> 2 años. (5)

La recurrencia de las IVUs se estima que es de 30-40% y la mayoría ocurre durante el primer año de vida. En pacientes masculinos se reporta una tasa de recurrencia de hasta 23% doce meses después si padecen una IVU durante el primer año de vida, y de hasta 3% en los siguientes años. En pacientes femeninos, la tasa de recurrencia es mayor y alcanza hasta 29% durante el seguimiento a cualquier edad. (6)

Existen factores que favorecen la recurrencia de IVU, tales como malformaciones del tracto urinario (reflujo vesicoureteral, estenosis ureteral, valvas de uretra posterior, ureterocele, divertículos vesicales o ureterales,

megauréter, riñón en esponja, nefrolitiasis o urolitiasis); o condiciones que la favorecen, como la hipercalciuria, acidosis tubular renal, inmunosupresión, disfunción vesical, diabetes mellitus, instrumentación urológica y fimosis o actividad sexual en adolescentes. (6) (7) (8)

Etiología y patogenia

Se reporta que aproximadamente el 95% son causadas por *Escherichia coli* (*E.coli*), y el resto por diversos agentes como lo son *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus sp.*, *Klebsiella sp.*, *Enterobacter sp.*, *Pseudomonas sp.* y *Proteus sp.*

Sobre la resistencia bacteriana, es importante mencionar el uso indiscriminado de antibióticos, terapia antibiótica inadecuada, falta de adherencia al tratamiento por los pacientes, la venta no autorizada de antibióticos y su selección de forma inadecuada en el tratamiento de las IVUs, facilita la resistencia de agentes antimicrobianos; algunos artículos mencionan que la resistencia de bacterias aisladas supera el 20% para medicamentos como trimetoprim/sulfametoxazol y cefalosporinas de primera generación y hasta un 50% para amoxicilina. (9) (10)

Sobre los mecanismos de resistencia bacteriana a antibióticos se han descrito pueden ser secundarios a mutaciones cromosómicas espontáneas que hacen que los microorganismos aumentan la eliminación del antibiótico o limiten su disposición dentro del mismo, así como el paso de información genética externa por medio de transposones, bacteriofagos y plásmidos.

Falup Pecurari et al, en un estudio retrospectivo en donde se examinaron a 191 lactantes <1 año hospitalizados durante 2014-2017 con su primera IVU y seguidos durante su primer año de vida encontraron que los cinco uropatógenos más comunes en las infecciones de vías urinarias fueron *E.coli*, *Klebsiella spp.*, *Enterococcus spp.*, *Proteus mirabilis* y *Staphylococcus aureus*. Además se registró una alta tasa de resistencia para ampicilina, amoxicilina con ácido clavulánico, trimetoprim sulfametoxazol, cefuroxima, ceftriaxona, piperacilina-tazobactam y gentamicina entre *E. coli* con un 29.1% y *Klebsiella spp* 49.1%. (11)

Raupach Tomás et al., en un estudio retrospectivo en el que se incluyeron 907 niños con pielonefritis aguda reportan que en 590 casos (65%) identificaron un uropatógeno, siendo *Escherichia coli* el más común en un 60.8%, *Enterococcus faecalis* con 13,2%, *Klebsiella pneumoniae* 7,0%, *Proteus spp.* 5,2% y *Pseudomonas aeruginosa* 4,2%. Además de 353 de 436 cepas de *E. coli* (81%) fueron susceptibles o intermedias a las combinaciones de aminopenicilina / inhibidor de b-lactamasa. (12)

Fisiopatología

El tracto urinario desde los riñones hasta el meato uretral, se encuentran estériles y son resistentes a bacterias. La vía de infección es casi siempre por vía ascendente, a partir de microorganismos procedentes del área perineal que ascienden por la uretra hasta la vejiga. Algunas cepas de *E.coli* presentan en la superficie factores de adherencia que facilitan su adherencia a la mucosa vesical y el posterior desarrollo de infecciones de vías urinarias. En los primeros años de vida se presentan ciertas circunstancias que favorecen la contaminación perineal con la flora del intestino como son las heces en los pañales, la fimosis fisiológica, incontinencia fecal y en el caso de los varones, los no circuncidados presentan mayor riesgo ya que la superficie interna del prepucio constituye un buen reservorio para los microorganismos.

Otro mecanismo de infección es por vía hematógena asociada a foco primario en otro sitio, esta se asocia con mayor frecuencia en neonatos. Y por último la vida directa. (13) (14)

Presentación clínica

En el paciente pediátrico los síntomas varían acorde a la edad y la localización de la infección.

-Neonatos

El diagnóstico de IVU en pacientes neonatos suele ser un reto, ya que los síntomas son inespecíficos. La fiebre es el síntoma más común, otros síntomas comunes incluyen intolerancia a la vía oral, irritabilidad, letargo, vómito, taquipnea, distensión abdominal, ictericia o combinaciones de estas manifestaciones. (6) (11) (14)

Aris Millian et. al, realizaron un estudio observacional en pacientes atendidos en el Servicio de Neonatología del Hospital "Mariana Grajales" Santa Clara, Villa Clara, Cuba, en el que su objetivo principal era conocer las características más comunes de las IVU en este grupo de edad, se encontró que el 59.3% tuvieron una ganancia inadecuada de peso, en menor cantidad sucedieron la intolerancia digestiva con un 29.6% y fiebre en un 11.1%. (4) (5)

-Lactantes y niños menores de 2 años

En los pacientes de esta edad es importante preguntar acerca de antecedentes como reflujo vesicoureteral u otra anomalía urológica, aparición de lumbalgia o abdominal, síntomas típicos como disuria o incontinencia en paciente ya entrenado o síndrome febril sin foco. Además debemos de interrogar a los

padres ya que algunas veces suelen describir orina oscura o maloliente lo cual nos puede orientar sobre nuestro diagnóstico.(6)

-Escolares

Conforme los pacientes van creciendo, la presentación clínica es más predecible y similar a la de la población adulta. En esta etapa podríamos reconocer de forma más fácil entre una pielonefritis que se presentaría con fiebre, vómito, dolor abdominal o lumbar, escalofríos, malestar o sensibilidad dolorosa acentuada en el ángulo costovertebral. En cambio, si se sospecha de infección de vías urinarias baja algunos hallazgos que nos podrían orientar hacia esta serían disuria, polaquiuria, micción dolorosa, urgencia miccional o retención, dolor en hipogastrio, enuresis y febrícula. (6)

-Adolescentes

La sintomatología en adolescentes es más típica, aquí no debemos olvidar preguntar acerca de inicio de vida sexual ya que en México según estadísticas de Inegi el inicio de vida sexual activa está entre los 15-18 años de edad. (6)

Diagnóstico

El diagnóstico definitivo sólo se puede establecer mediante cultivo de orina. Debemos definir como urocultivo positivo a la presencia de 100,000 UFC/ml de un patógeno. La orina se puede obtener mediante diferentes métodos, y en el caso de niños menores de 4 años, como las muestras pueden ser difíciles de obtener, se describen diversos métodos, ya que existe un alto riesgo de la contaminación de esta. (8)

Recolección de la orina

- Aspiración vesical suprapúbica: es el método con mayor sensibilidad
- Sonda vesical: es un método con alta sensibilidad aunque conlleva el riesgo de introducir patógenos nosocomiales.
- Bolsa de plástico asociada a los genitales: método con alto índice de falsos positivos de hasta el 50%, se necesita muestra confirmación si el resultado es positivo. (8)(15)

- Chorro medio

Debemos considerar que el procesamiento de la orina no debe tardar más de 30-50 minutos tras su recolección, en caso de no poder llevarla en este lapso de tiempo se recomienda refrigerar la muestra.

tabla 1.

Métodos de recolección de orina (15)(16)

Método de recogida de orina	Recuento de colonias	de Probabilidad de infección
Punción suprapúbica	>100 ufc/ml	>99%
Cateterismo vesical	>50000	95%
	>10.000 ufc/ml	probable
	1000-10000 ufc/ml	posible
	<1000 ufc/ml	improbable
Chorro medio		
Niño	>10.000 ufc/ml	probable
	<10000 ufc/ml	improbable
Niña	>100.000 ufc/ml	probable 80%
	1000-10000 ufc/ml	posible
	<10000 ufc/ml	improbable

Tratamiento

El tratamiento de las infecciones de vías urinarias es sumamente importante ya que además de eliminar la infección aguda, debemos evitar la recurrencia y el daño renal secundario a la infección, como por ejemplo la formación de cicatrices renales. (17)

Sheikh N et. al, realizaron un metaanálisis en el que se incluyeron 1,280 pacientes entre 0-18 años de edad, en el cual su principal objetivo fue examinar la asociación entre las variables predictoras evaluadas en el momento de la primera infección del tracto urinario y el desarrollo de cicatrices renales, se encontró que el 15% del total (155 niños) con temperatura de al menos 39°C, un organismo etiológico distinto de *Escherichia coli*, un hallazgo ecográfico anormal, un recuento de células polimorfonucleares superior al 60%, un nivel de proteína C reactiva superior a 40 mg/L y la presencia de reflujo vesicoureteral presentaban desarrollo de cicatrices renales. (5)

El uso de antibióticos en las infecciones de vías urinarias debe basarse en el agente bacteriano encontrado, sin embargo la literatura refiere iniciar con tratamiento profiláctico acorde a los agentes más frecuentes y a la clínica del paciente. (2)(18)

Acorde a la edad en el periodo neonatal y en menores de 3 meses de edad, se considera que cualquier infección de vías urinarias puede afectar al riñón por lo que debe instaurarse antibiótico por vía parenteral y con 2 antibióticos para tener una adecuada cobertura, como primera elección se considera la combinación de ampicilina con un aminoglucósido o cefotaxima, el cual puede cambiarse por una opción vía oral posterior a conocer aislamiento y susceptibilidad del agente causal, al haber mejoría en la clínica. (9) (11)

Para la infección de vías urinaria baja o cistitis se tiene a opción por vía oral de cefalexina a 50 miligramos por kilo de peso al día dividida en 2-3 dosis, nitrofurantoína 4-6 mg/kg/día en 2-3 dosis, en mayores de 2 meses de edad, Amoxicilina con un inhibidor de Beta Lactamasa, es este caso se debe dosificar por amoxicilina a 60-80 mg/kg/día en 2 dosis y por último trimetoprim sulfametoxazol a 6 mg/kg/día dividido en 2 dosis. En el caso de este último, se recomienda no debe ser utilizado de forma empírica por la alta resistencia bacteriana, la cual es mayor del 30% en América Latina. (12) (19) (20)

Kara A. et al. en un estudio prospectivo en el que se incluyeron a 50 pacientes pediátricos (48 niñas y 2 niños) encontraron que el uso de nitrofurantoína tenía adecuada respuesta bacteriológica en 49 de 50 pacientes (98%) en cistitis aguda causada por *E. coli* productora de Beta-lactamasa (21)

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las infecciones de vías urinarias son una patología frecuente en los pacientes pediátricos, por lo que es importante que como médicos conozcamos cual es el mejor tratamiento de acuerdo a su etiología y patogenia, ya que de no ser así podemos causar tratamientos inadecuados, los cuales pueden seguir propiciando la resistencia a los diversos antibióticos utilizados actualmente.

3.1 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la susceptibilidad bacteriana a los antibióticos indicados en las infecciones de vías urinarias en pacientes, entre 3 meses y 17 años del Instituto Nacional de Pediatría en el año 2021?

4. JUSTIFICACIÓN

La organización mundial de la salud (OMS) considera a la emergencia y diseminación de la resistencia antimicrobiana un problema prioritario a nivel mundial por lo que desde septiembre del año 2021 se instituyó una medida global para la contención de la resistencia antimicrobiana (Global Strategy for Containment of Antimicrobial Resistance) que incluye como medida fundamental la vigilancia de la sensibilidad antimicrobiana; Por lo que es fundamental conocer los patrones y tendencias de sensibilidad en los diferentes hospitales del país y del mundo para que de esta forma se pueda establecer el mejor tratamiento y profilaxis en las diversas patologías, en este caso IVUs en pacientes pediátricos, para así poder evitar seguir propiciando el incremento de resistencia a antibióticos.

Por otra parte el abordar y dar el mejor tratamiento de forma oportuna en el paciente pediátrico radica en evitar cicatrices renales u otras alteraciones las cuales repercutirán a lo largo de la vida del paciente, por ejemplo, hipertensión arterial o daño renal secundario a cicatrices renales.

5. OBJETIVOS.

Objetivo general Describir el patrón de resistencia antibiótica de las bacterias causantes de infecciones de vías urinarias en pacientes hospitalizados del Instituto Nacional de Pediatría, entre 3 meses y 17 años de edad en el año 2021.

Objetivos específicos

1. Describir mediante frecuencias cuales son los microorganismos aislados en los urocultivos de pacientes con infecciones de vías urinarias en pacientes hospitalizados.
2. Describir mediante frecuencia la susceptibilidad antimicrobiana reportada en los urocultivos de los pacientes pediátricos con infección de vías urinarias.

7. MATERIAL Y MÉTODO.

a. Clasificación de la investigación (tipo de estudio) .

Se propone un estudio de tipo: observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo

a. Universo de estudio:

-Criterios de inclusión.

-Pacientes entre 3 meses y 17 años de edad con diagnóstico clínico de infección de vías urinarias de cualquier sexo y que cuenten con estudio de urocultivo positivo tomado por los siguientes métodos: punción suprapúbica, cateterismo, chorro medio o bolsa colectora de orina.

-Criterios de exclusión.

- Pacientes con alteraciones anatómicas y funcionales a nivel urológico y renal.
- Pacientes con aislamiento fúngico.

a. Explicación de selección de los sujetos que participarán en la investigación.

Se incluirán a los pacientes del Instituto Nacional de Pediatría, que hayan recibido atención médica ya sea por Hospitalización o servicio de pre hospitalización entre 3 meses y 17 años de edad con diagnóstico de infección de vías urinarias confirmado por urocultivo en el año 2021.

a. Tabla de Variables

Las variables que se incluirán en el presente estudio se enumeran a continuación

Nombre de la Variable	Definición Conceptual	Tipo de Variable	Medición de la Variable
<p>Edad</p>	<p>Es el tiempo de vida desde el nacimiento hasta la fecha actual. La importancia de ésta variable es que a menor edad de aparición de la EI en el paciente la enfermedad es más deformante y limitante</p>	<p>Cuantitativa discreta</p>	<p>Años</p>
<p>Sexo</p>	<p>Estará acorde a los genitales externos del paciente. Ésta variable es importante para determinar la frecuencia en el género</p>	<p>Nominal dicotómica</p>	<p>1= Femenino 2= Masculino</p>

<p>Agente etiológico</p>	<p>Microorganismo que causa la enfermedad, en este caso bacteria aislada en urocultivo</p>	<p>Nominal o policotómica</p>	<p>1= <i>Escherichia coli</i> 2=<i>Enterobacter sp.</i> (<i>E. aerogenes, E. cloacae</i>) 3= <i>Klebsiella sp.</i> (<i>K. pneumoniae, K. ornithinolytica, K. oxytoca, K. ozaenae</i>) 4= <i>Proteus sp.</i> (<i>P. mirabilis, P. vulgaris</i>) 5= <i>Morganella morganii</i> 6=<i>Citrobacter (freundii, koseri)</i> 7=<i>Pseudomonas aeruginosa</i> 8= <i>Staphylococcus sp.</i> (<i>S. epidermidis, S. hominis, S. simulans, S. warner, aureus</i>) 9= <i>Enterococcus (faecalis, faecium)</i> 10=<i>candida (glabrata, albicans, tropicalis)</i> 11=<i>múltiples</i> 12=<i>otros</i></p>
<p>Antibiótico</p>	<p>Dicho de una sustancia química: Capaz de paralizar el desarrollo de ciertos microorganismos patógenos, por su acción bacteriostática, o de causarles la muerte, por su acción bactericida, y que es producida por un ser vivo o fabricada por síntesis.</p>	<p>Nominal o policotómico</p>	<p>1=ampicilina 2=amikacina 3=ciprofloxacino 4=ceftriaxona 5=cefazolina 6=ertapenem 7=cefepime 8=fosfomicina 9=cefoxitina 10=gentamicina 11=imipenem 12=levofloxacino 13=meropenem 14=ampicilina/sulbactam 15=piperacilina/tazobactam</p>
<p>Susceptibilidad bacteriana</p>	<p>Refractariedad total o parcial de los microorganismos al efecto del antibiótico.</p>	<p>Nominal o policotómica</p>	<p>0=sin información 1= Sensible 2= intermedio 3= Resistente</p>

Tipo de infección urinaria	Presencia de bacterias en orina demostrada por urocultivo positivo, acompañada de sintomatología irritativa urinaria demostrada en la historia clínica del paciente; que puede ser de primer episodio o recurrente.	Cuantitativa discreta	Número de episodios
-----------------------------------	---	------------------------------	----------------------------

TAMAÑO DE MUESTRA.

Se propuso un muestreo por conveniencia en la que se incluyó a todos los pacientes mayores de 3 meses y menores de 17 años de edad con diagnóstico de infección de vías urinarias confirmado con urocultivo del periodo Enero 2021 a Diciembre 2021 atendidos en Instituto Nacional de Pediatría.

7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se recabaron los urocultivos positivos del año 2021 en pacientes hospitalizados del Instituto Nacional de Pediatría, posterior a esto la información de los datos fue procesada y resumida en tablas estadísticas de frecuencia y porcentaje para su análisis con el programa Microsoft Excel, y se elaboraron gráficas para cada una de las variables utilizando el sistema IBM SPSS Statistics (versión 25) para su análisis estadístico el cual se realizó de la siguiente forma: Para variables cualitativas se obtuvieron frecuencias simples y porcentajes y para las variables cuantitativas se realizó prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov para determinar la medida de tendencia central (mediana) y medida de dispersión

(rango intercuartil) empleada. Los resultados se expresaron en tablas, gráficas de barras, de sectores, de cajas o histograma de distribución, según corresponda. Para comparar los grupos, se empleó prueba chi cuadrada para variables cualitativas y prueba U de Mann-Whitney (comparación de medianas) para variables cuantitativas, con valor $p < 0.05$ considerada estadísticamente significativa.

8. Aspectos éticos

Se realizó esta tesis tomando en cuenta los 4 principios de bioética (beneficencia, autonomía, no maleficencia y justicia), así como los preceptos del Código de Helsinki, por lo tanto, no atentará contra la moral, pudor y dignidad de los participantes, en virtud de que los datos se obtuvieron de registro de resultados de urocultivos y no se estableció contacto con los pacientes. La información obtenida será totalmente confidencial y únicamente para uso en la realización del trabajo de titulación.

Los datos se obtuvieron de fuentes secundarias, recopilando la información de los registros de resultados de urocultivos en bases de datos del Instituto Nacional de Pediatría, por lo tanto, no requiere la realización del consentimiento informado.

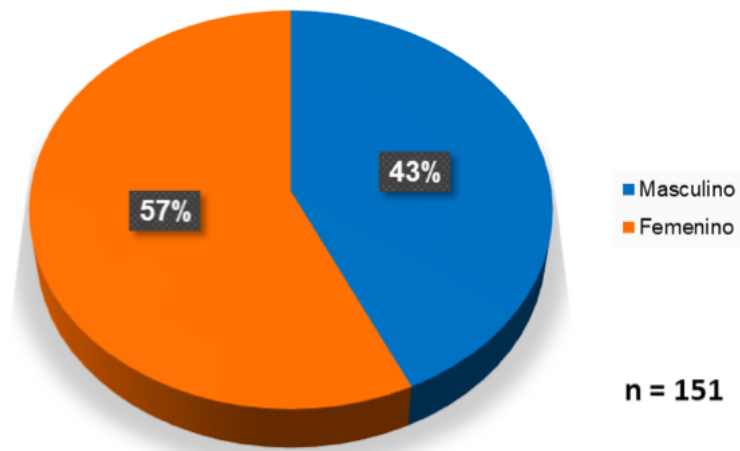
9. Resultados

La revisión inicial de pacientes con IVU contenía 407 registros, sin embargo, posterior a la exclusión de pacientes por patología renal o urológica y de pacientes con aislamiento fúngico, se analizaron en total 151 pacientes pediátricos con IVU.

En el total de 151 pacientes, se observó predominio del sexo femenino con 86 pacientes (57%) comparado con el sexo masculino con 65 pacientes (43%).

(Gráfica 1) .

Gráfica 1. Distribución de pacientes por sexo

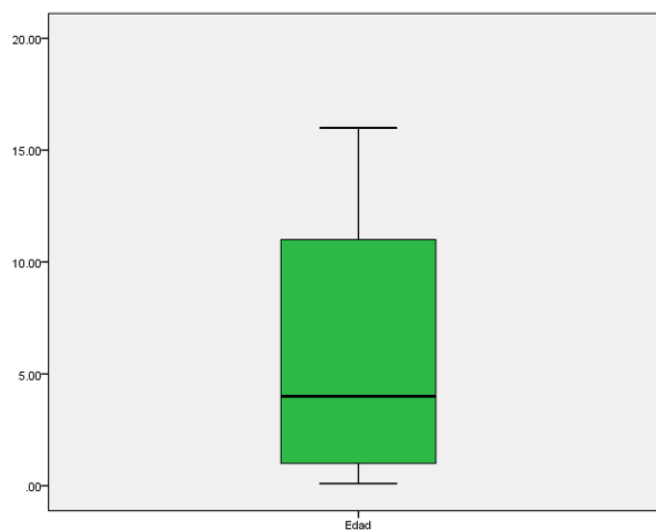


En cuanto a la edad, se obtuvo mediana 4 años, con rango intercuartil (RIC) 10 años, edad mínima 4 meses y máxima 16 años. (Tabla 1 y Gráfica 2).

Tabla 1. Descripción cuantitativa de la edad de los pacientes

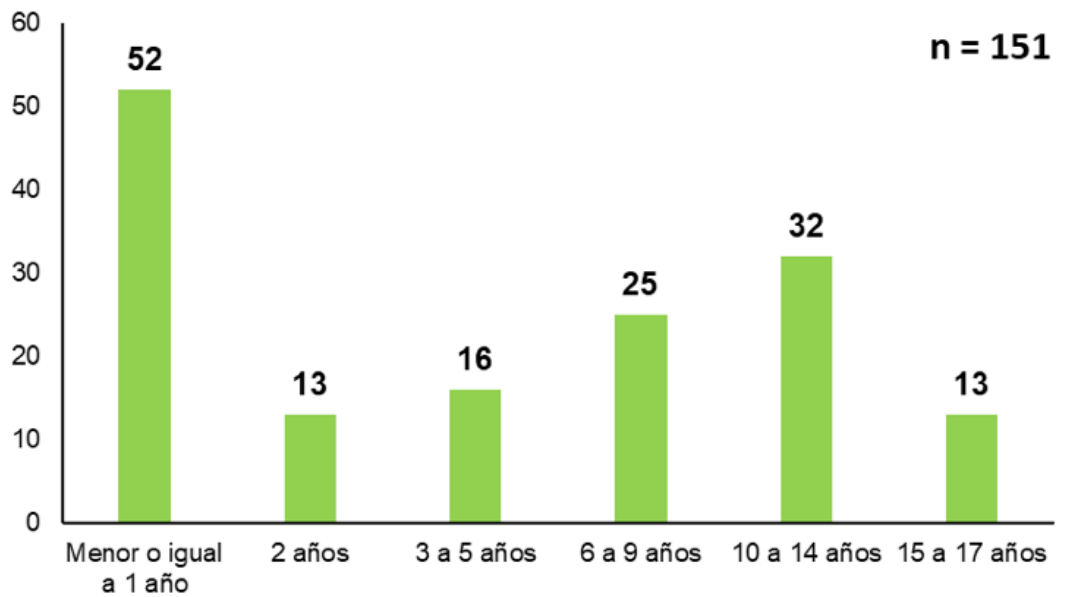
Variable	Mediana	Rango intercuartil	Valor mínimo	Valor máximo
Edad (años)	4.0	10.0	0.4	16.0

Gráfica 2. Distribución de la edad de los pacientes



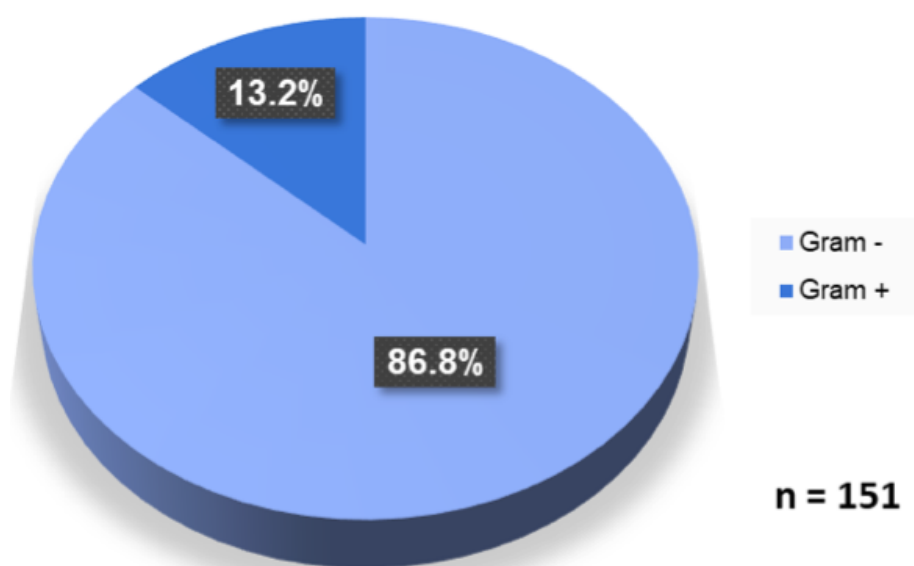
Desglosando la información por grupos de edad, se observó en orden de frecuencia el grupo de menores de 1 año (34.4%), 10 a 14 años (21.2%), 6 a 9 años (16.6%), 3 a 5 años (10.6%), 2 años (8.6%) y 15 a 17 años (8.6%). **(Gráfica 3).**

Gráfica 3. Distribución de los pacientes por grupos de edad



Del total de aislamientos identificados, 86.8% fueron Gram negativos y 13.2% Gram positivos. **(Gráfica 4).**

Gráfica 4. Tipo de microorganismo identificado



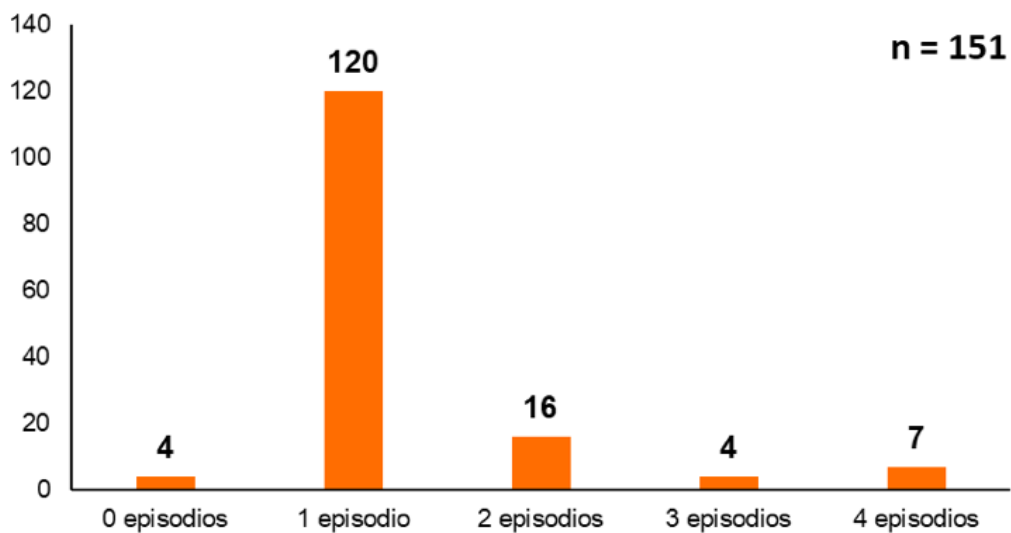
Dentro de los aislamientos de Gram negativos, los microorganismos más frecuentes fueron *E. coli* BLEE (31.1%), *Escherichia coli* (28.5%), *K. pneumoniae* BLEE (9.3%) y *Pseudomonas aeruginosa* (4%) principalmente. Por otro lado, dentro de los aislamientos Gram positivos, los microorganismos más comunes fueron *Enterococcus faecalis* (6%) y *Enterococcus faecium* (6%). (Tabla 2).

Tabla 2. Microorganismos identificados en los pacientes con IVU

Microorganismo aislado	No.	%
	151	100.0
Aislamiento Gram -		
Acinetobacter ursingii	1	0.7
Citrobacter freundii	1	0.7
Citrobacter koseri	1	0.7
Enterobacter cloacae	1	0.7
Escherichia coli	43	28.5
E. coli BLEE	47	31.1
E. coli NMD	1	0.7
Klebsiella pneumoniae	5	3.3
K. pneumoniae BLEE	14	9.3
Morganella morganii	4	2.6
Pseudomonas aeruginosa	6	4.0
Proteus mirabilis	3	2.0
Proteus vulgaris	1	0.7
Salmonella spp	1	0.7
Serratia marcescens	2	1.3
Aislamiento Gram +		
Enterococcus faecalis	9	6.0
Enterococcus faecium	9	6.0
Staphylococcus aureus	1	0.7
Staphylococcus saprophyticus	1	0.7

En cuanto al número de episodios previos de IVU en los pacientes, se identificó que la mayoría tuvieron 1 episodio previo (79.5%), seguido de 2 episodios (10.6%), 4 episodios (4.6%) y 3 episodios (2.6%), mientras que solamente 3 pacientes no tenían antecedente de ningún otro episodio previo (2.6%). **(Gráfica 5).**

Gráfica 5. Número de episodios previos de IVU



Se obtuvo el patrón de sensibilidad de 23 antibióticos diferentes con base en los reportes de los cultivos realizados, observando que los 10 antibióticos reportados con mayor resistencia fueron en orden de frecuencia: ampicilina (55.6%), ciprofloxacino (50.3%), ampicilina/sulbactam (49%), trimetoprim-sulfametoxazol (48.3%), ceftriaxona (46.4%), levofloxacino (35.1%), cefepime (33.8%), gentamicina (31.1%) y penicilina (10.6%), principalmente, mientras que en los 13 antibióticos restantes se observaron resistencias que oscilaron entre 2% (fosfomicina, linezolid) y 9.9% (estreptomina, piperacilina/tazobactam). **(Tabla 3).**

Por otro lado, los 10 antibióticos con mayor sensibilidad reportada fueron en orden descendente, amikacina (82.8%), meropenem (81.5%), ertapenem (78.8%), imipenem (76.2%), piperacilina/tazobactam (68.2%), gentamicina (66.2%), fosfomicina (54.3%), levofloxacino (45%) y cefepime (43.7%), principalmente, mientras que en los 13 antibióticos restantes, se observó sensibilidad oscilante entre 2% (estreptomina) y 38.4% (ciprofloxacino). **(Tabla 3).**

El patrón de sensibilidad intermedio se reportó solo en 12 tipos de antibióticos, oscilando de 0.7% (daptomicina, meropenem, ertapenem, amikacina), a 9.3% (ciprofloxacino). **(Tabla 3).**

Es importante considerar también la variabilidad en el antibiograma reportado, ya que para algunos medicamentos se identificó que en la mayoría de los pacientes en sus cultivos no había información con respecto a antibióticos en específico, principalmente nitrofurantoína, daptomicina, linezolid, estreptomicina, penicilina, vancomicina. **(Tabla 3).**

Tabla 3. Patrón de sensibilidad reportado en los cultivos para cada antibiótico

Antibiótico	Patrón de sensibilidad							
	Sensible		Intermedio		Resistente		Sin información	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
Ampicilina	33	21.9	0	0.0	84	55.6	34	22.5
Amikacina	125	82.8	1	0.7	5	3.3	20	13.2
Ciprofloxacino	58	38.4	14	9.3	76	50.3	3	2.0
Ceftriaxona	55	36.4	0	0.0	70	46.4	26	17.2
Cefazolina	45	29.8	0	0.0	64	42.4	42	27.8
Ertapenem	119	78.8	1	0.7	4	2.6	27	17.9
Cefepime	66	43.7	13	8.6	51	33.8	21	13.9
Fosfomicina	82	54.3	0	0.0	3	2.0	66	43.7
Cefoxitina	99	65.6	9	6.0	8	5.3	35	23.2
Gentamicina	100	66.2	0	0.0	47	31.1	4	2.6
Imipenem	115	76.2	0	0.0	12	7.9	24	15.9
Levofloxacino	68	45.0	9	6.0	53	35.1	21	13.9
Meropenem	123	81.5	1	0.7	5	3.3	22	14.6
Ampicilina/Sulbactam	37	24.5	8	5.3	74	49.0	32	21.2
TMP/SMX	52	34.4	0	0.0	73	48.3	26	17.2
Piperacilina/Tazobactam	103	68.2	12	7.9	15	9.9	21	13.9
Tigeciclina	56	37.1	3	2.0	4	2.6	88	58.3
Nitrofurantoína	8	5.3	5	3.3	9	6.0	129	85.4
Daptomicina	15	9.9	1	0.7	5	3.3	130	86.1
Linezolid	20	13.2	0	0.0	3	2.0	128	84.8
Estreptomicina	3	2.0	0	0.0	15	9.9	133	88.1
Penicilina	6	4.0	0	0.0	16	10.6	129	85.4
Vancomicina	17	11.3	0	0.0	6	4.0	128	84.8

Se compararon los pacientes por sexo y grupos de edad, con base en variables como el número de episodios de IVU, los microorganismos identificados y el patrón de sensibilidad, para determinar si existieron algunas diferencias entre los pacientes y se describe lo siguiente:

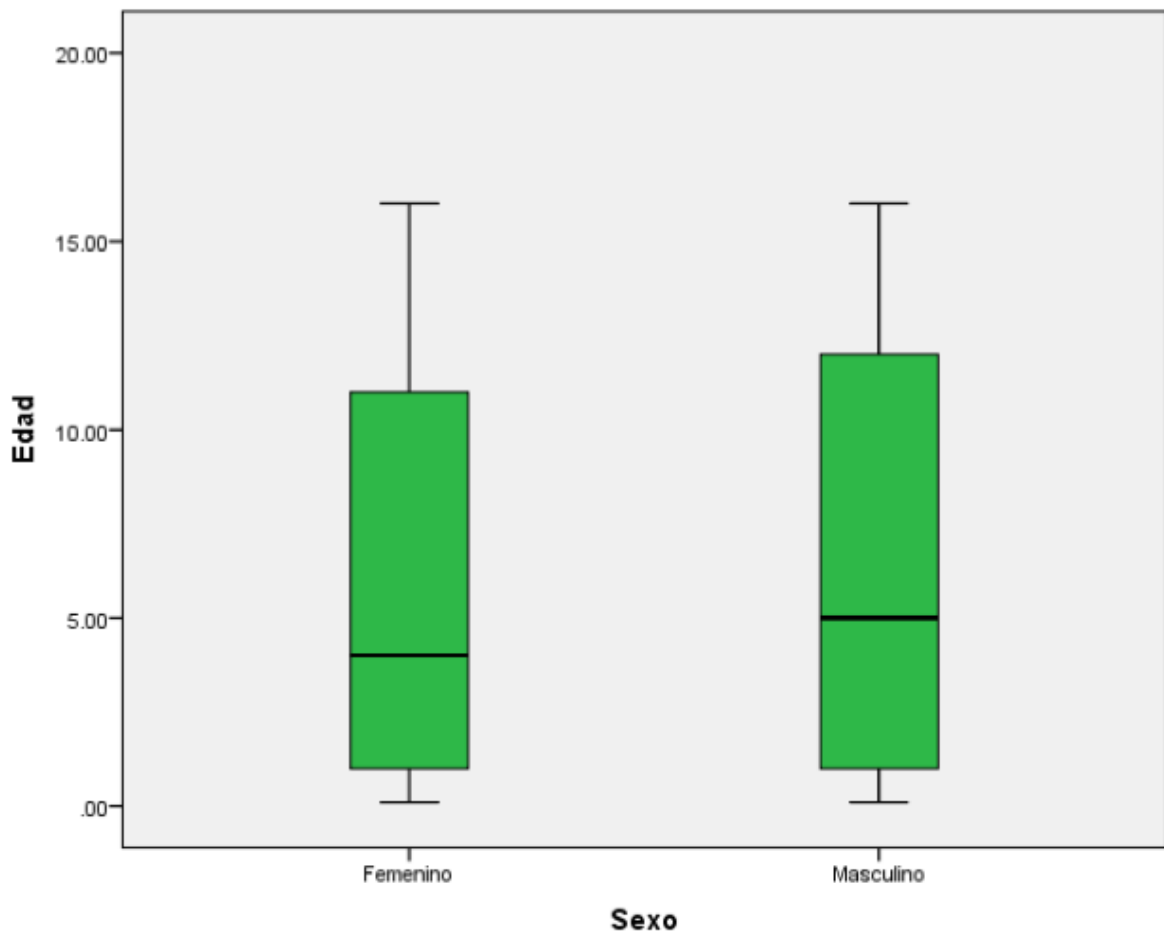
Sexo.

La mediana edad de los pacientes de sexo masculino y femenino fue muy similar, con mediana 5 y 4 años respectivamente. **(Tabla 4 y Gráfica 6).**

Tabla 4. Descripción cuantitativa de la edad de acuerdo al sexo

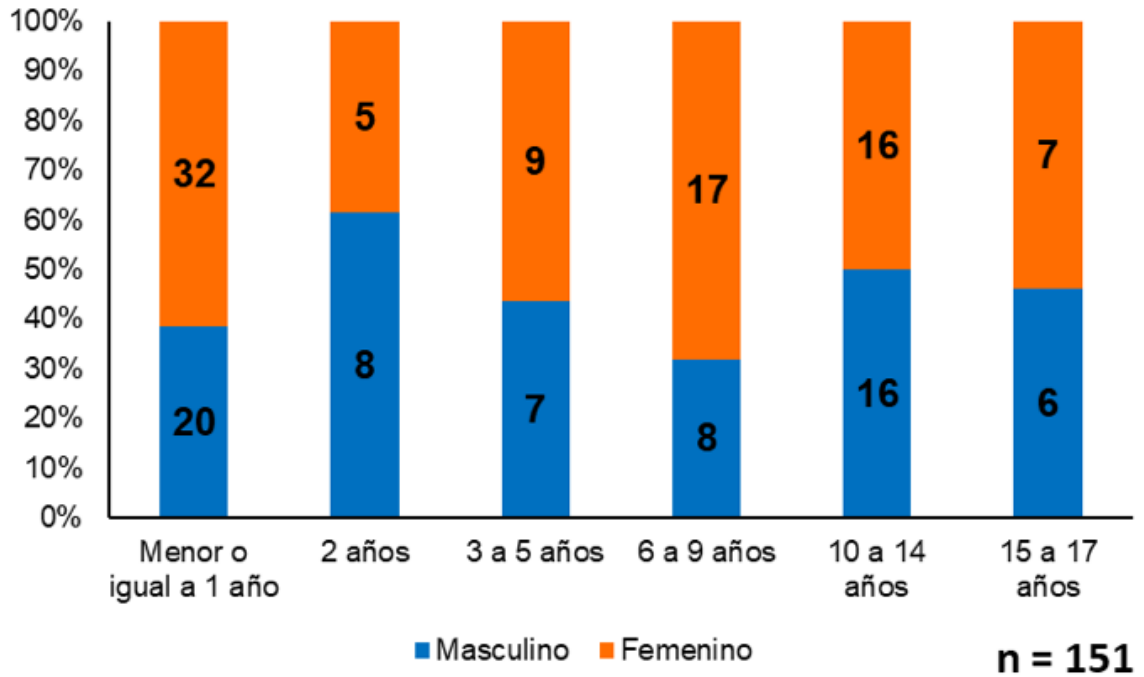
Sexo	Edad (años)				
	Mediana	Rango intercuartil	Valor mínimo	Valor máximo	p*
Masculino	5.0	11.0	0.10	16.0	0.55
Femenino	4.0	10.0	0.10	16.0	

Gráfica 6. Comparación de la edad de los pacientes de acuerdo al sexo



En el sexo masculino el grupo de edad predominante fue menor de 1 año (30.8%), seguido de 10 a 14 años (24.6%), mientras que en el sexo femenino predominaron el grupo de menores de 1 año en mayor proporción (37.2%), 6 a 9 años (19.8%) y 10 a 14 años (18.6%), principalmente. **(Gráfica 7).**

Gráfica 7. Comparación de los pacientes por grupos de edad y sexo



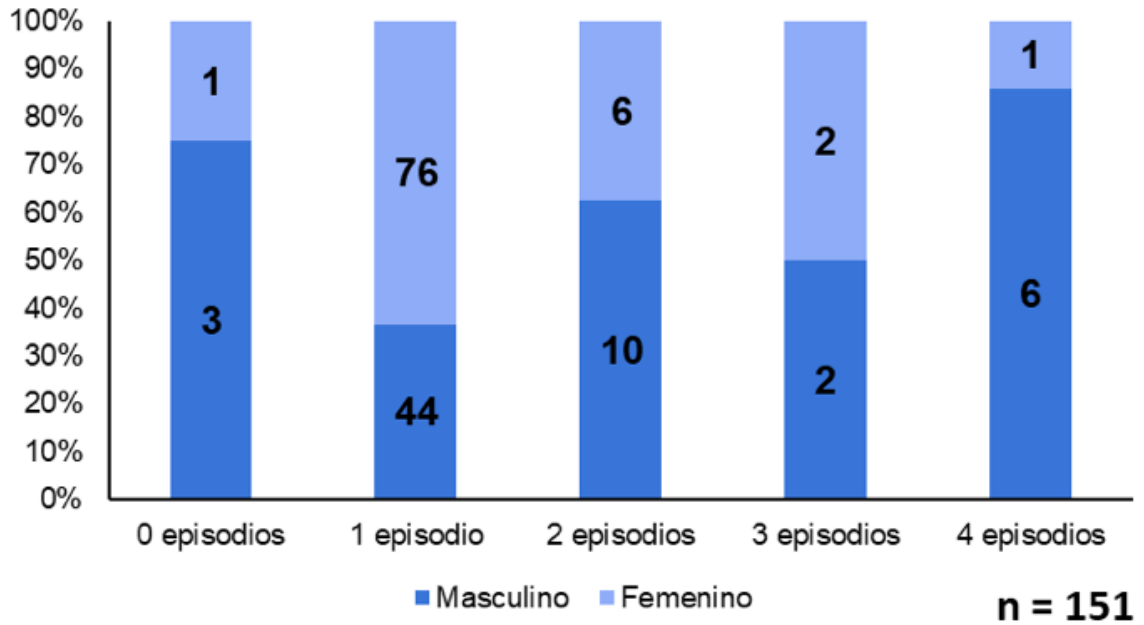
En cuanto al número de episodios de IVU previos reflejó que la mayoría de las pacientes del sexo femenino reportaron solamente un episodio previo (88.4%) y una mínima cantidad 2 o más episodios (10.5%), mientras que en el sexo masculino 27.7% presentaron 2 o más episodios. (Tabla 5 y Gráfica 8).

Tabla 5. Comparación de los pacientes por sexo y número de episodios previos

Número de episodios	Sexo				p*
	Masculino		Femenino		
	n = 65	%	n = 86	%	
0 episodios	3	4.6	1	1.2	0.02
1 episodio	44	67.7	76	88.4	
2 episodios	10	15.4	6	7.0	
3 episodios	2	3.1	2	2.3	
4 episodios	6	9.2	1	1.2	

*Chi cuadrada

Gráfica 8. Distribución de los pacientes por sexo y número de episodios previos



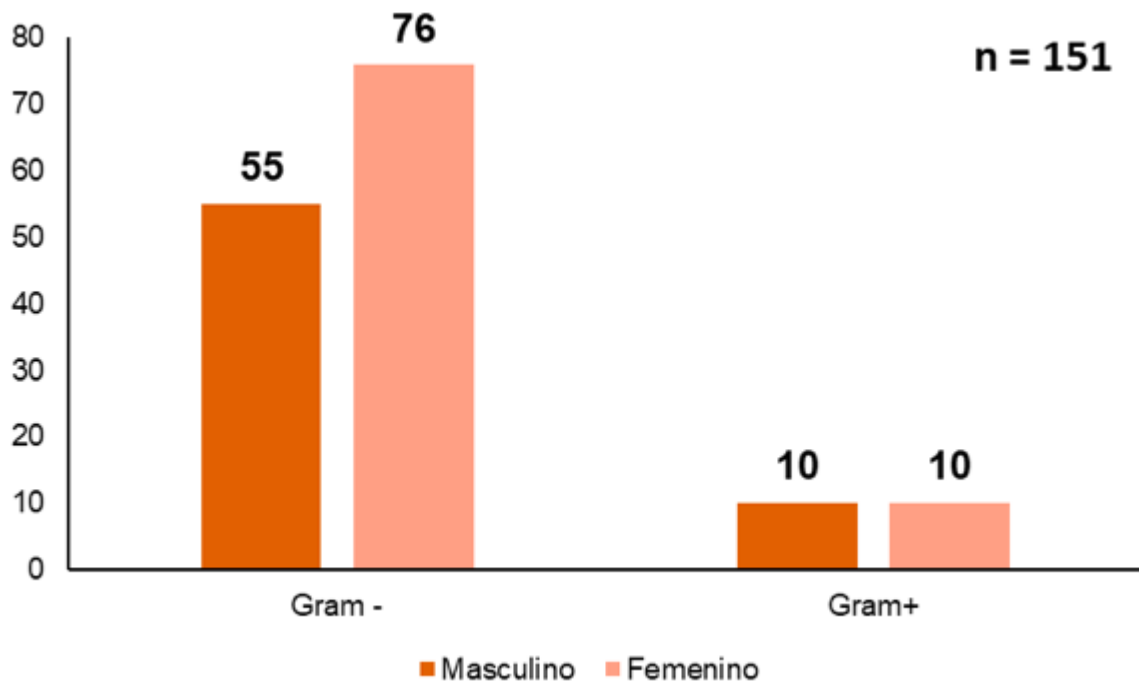
El aislamiento de Gram negativos se observó en 58% del sexo femenino y 42% del masculino, mientras que la detección de Gram positivos se distribuyó de forma equitativa entre ambos sexos. (Tabla 6 y Gráfica 9).

Tabla 6. Comparación de los pacientes por tipo de microorganismo y sexo

Sexo	Gram				p*
	Gram -		Gram +		
	n = 131	%	n = 20	%	
Masculino	55	42.0	10	50.0	0.50
Femenino	76	58.0	10	50.0	

*Chi cuadrada

Gráfica 9. Distribución de los pacientes por tipo de microorganismo y sexo



Por tipo de microorganismo aislado, en el sexo masculino se identificó principalmente *E. coli* BLEE (18.6%), *Escherichia coli* (11.6%), *K. pneumoniae* BLEE (10.5%), *Pseudomonas aeruginosa* (5.8%) y *Enterococcus faecalis* (7%); mientras que en el sexo femenino los principales microorganismos fueron *Escherichia coli* (50.8%), *E. coli* BLEE (47.7%) en mayor proporción, *Enterococcus faecium* (9.2%), *K. pneumoniae* BLEE (7.7%) y *Enterococcus faecalis* (4.6%). (Tabla 7).

Tabla 7. Comparación de los pacientes por microorganismo y sexo

Microorganismo aislado	Sexo				p*
	Masculino		Femenino		
	n = 65	%	n = 86	%	
Gram -					
Acinetobacter ursingii	0	0.0	1	1.5	0.02
Citrobacter freundii	1	1.2	0	0.0	
Citrobacter koseri	1	1.2	0	0.0	
Enterobacter cloacae	1	1.2	0	0.0	
Escherichia coli	10	11.6	33	50.8	
E. coli BLEE	16	18.6	31	47.7	
E. coli NMD	1	1.2	0	0.0	
Klebsiella pneumoniae	3	3.5	2	3.1	
K. pneumoniae BLEE	9	10.5	5	7.7	
Morganella morganii	2	2.3	2	3.1	
Pseudomonas aeruginosa	5	5.8	1	1.5	
Proteus mirabilis	2	2.3	1	1.5	
Proteus vulgaris	1	1.2	0	0.0	
Salmonella spp	1	1.2	0	0.0	
Serratia marcescens	2	2.3	0	0.0	
Gram +					
Enterococcus faecalis	6	7.0	3	4.6	0.03
Enterococcus faecium	3	3.5	6	9.2	
Staphylococcus aureus	1	1.2	0	0.0	
Staphylococcus saprophyticus	0	0.0	1	1.5	

*Chi cuadrada

En cuanto al patrón de sensibilidad observado en el sexo masculino y femenino, se determinó mayor sensibilidad en el femenino para antibióticos como amikacina (86% contra 78.5% en masculino), ertapenem (84.9% contra 70.8%), meropenem (86% contra 75.4%), piperacilina/tazobactam (72.1% contra 63.1%), fosfomicina (70.9% contra 32.3%) e imipenem (82.6% contra 67.7%), con diferencias estadísticamente significativas en esos antibióticos; mientras que en otros antibióticos se observaron distribuciones similares con respecto al patrón de sensibilidad, como es el caso de cefepime, nitrofurantoína, daptomicina, ceftriaxona, gentamicina, linezolid). Por otro lado, en cuanto al sexo masculino, se observó mayor sensibilidad para antibióticos como ciprofloxacino (49.2% contra 30.2% en el femenino) y levofloxacino (53.8% contra 38.4%). **(Tabla 8).**

En cuanto a la resistencia observada, es relevante mencionar que las mayores resistencias observadas en el sexo femenino fueron para antibióticos como ampicilina (66.3%), ciprofloxacino (60.5%), trimetoprim/sulfametoxazol (54.7%),

ampicilina/sulbactam (53.5%), levofloxacin (43%) y cefepime (37.2%); mientras que para el sexo masculino, las principales resistencias observadas fueron para estreptomycin (15.4%), piperacilina/tazobactam (13.8%), imipenem (13.8%) y penicilina (13.8%), las cuales fueron menores comparadas con las observadas en el sexo femenino, con diferencias estadísticamente significativas. (Tabla 8).

Tabla 8. Patrón de sensibilidad observado en los pacientes con IVU

Antibiótico	Patrón de sensibilidad								p*
	Sensible		Intermedio		Resistente		Sin información		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Amikacina									
Masculino	51	78.5	0	0.0	4	6.2	10	15.4	0.02
Femenino	74	86.0	1	1.2	1	1.2	10	11.6	
Ciprofloxacino									
Masculino	32	49.2	8	12.3	24	36.9	1	1.5	0.03
Femenino	26	30.2	6	7.0	52	60.5	2	2.3	
Ertapenem									
Masculino	46	70.8	1	1.5	3	4.6	15	23.1	0.01
Femenino	73	84.9	0	0.0	1	1.2	12	14.0	
Cefepime									
Masculino	29	44.6	6	9.2	19	29.2	11	16.9	0.68
Femenino	37	43.0	7	8.1	32	37.2	10	11.6	
Cefoxitina									
Masculino	35	53.8	4	6.2	4	6.2	22	33.8	0.04
Femenino	64	74.4	5	5.8	4	4.7	13	15.1	
Levofloxacino									
Masculino	35	53.8	3	4.6	16	24.6	11	16.9	0.04
Femenino	33	38.4	6	7.0	37	43.0	10	11.6	
Meropenem									
Masculino	49	75.4	1	1.5	4	6.2	11	16.9	0.02
Femenino	74	86.0	0	0.0	1	1.2	11	12.8	
Ampicilina/Sulbactam									
Masculino	12	18.5	4	6.2	28	43.1	21	32.3	0.03
Femenino	25	29.1	4	4.7	46	53.5	11	12.8	
Piperacilina/Tazobactam									
Masculino	41	63.1	4	6.2	9	13.8	11	16.9	0.03
Femenino	62	72.1	8	9.3	6	7.0	10	11.6	
Tigeciclina									
Masculino	24	36.9	1	1.5	3	4.6	37	56.9	0.03
Femenino	32	37.2	2	2.3	1	1.2	51	59.3	
Nitrofurantoína									
Masculino	5	7.7	2	3.1	5	7.7	53	81.5	0.60
Femenino	3	3.5	3	3.5	4	4.7	76	88.4	
Daptomicina									
Masculino	9	13.8	0	0.0	3	4.6	53	81.5	0.34
Femenino	6	7.0	1	1.2	2	2.3	77	89.5	

*Chi cuadrada

Tabla 8 Continuación. Patrón de sensibilidad observado en los pacientes con
IVU

Antibiótico	Patrón de sensibilidad						p*
	Sensible		Resistente		Sin información		
	n	%	n	%	n	%	
Ampicilina							
Masculino	15	23.1	27	41.5	23	35.4	0.002
Femenino	18	20.9	57	66.3	11	12.8	
Ceftriaxona							
Masculino	21	32.3	30	46.2	14	21.5	0.41
Femenino	34	39.5	40	46.5	12	14.0	
Cefazolina							
Masculino	14	21.5	26	40.0	25	38.5	0.02
Femenino	31	36.0	38	44.2	17	19.8	
Fosfomicina							
Masculino	21	32.3	3	4.6	41	63.1	0.001
Femenino	61	70.9	0	0.0	25	29.1	
Gentamicina							
Masculino	43	66.2	20	30.8	2	3.1	0.96
Femenino	57	66.3	27	31.4	2	2.3	
Imipenem							
Masculino	44	67.7	9	13.8	12	18.5	0.04
Femenino	71	82.6	3	3.5	12	14.0	
Trimetoprim/Sulfametoxazol							
Masculino	23	35.4	26	40.0	16	24.6	0.04
Femenino	29	33.7	47	54.7	10	11.6	
Linezolid							
Masculino	10	15.4	0	0.0	76	116.9	0.09
Femenino	10	11.6	3	3.5	52	60.5	
Estreptomicina							
Masculino	2	3.1	10	15.4	53	81.5	0.09
Femenino	1	1.2	5	5.8	80	93.0	
Penicilina							
Masculino	4	6.2	9	13.8	52	80.0	0.24
Femenino	2	2.3	7	8.1	77	89.5	
Vancomicina							
Masculino	9	13.8	4	6.2	52	80.0	0.31
Femenino	8	9.3	2	2.3	76	88.4	

*Chi cuadrada

Grupos de edad.

Con base en el número de episodios previos de IVU, no se observaron diferencias significativas entre los grupos de edad analizados, ya que en todos la distribución de pacientes fue similar, con predominio de 1 episodio (88.5% en ≤ 1 año, 75.9% en 2 a 5 años, 80% en 6 a 9 años y 71.1% en 10 a 17 años. (Tabla 9).

Tabla 9. Comparación de los pacientes por grupo de edad y número de episodios

Número de episodios	Grupo de edad								p*
	< 1 año		2 a 5 años		6 a 9 años		10 a 17 años		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
0 episodios	0	0.0	0	0.0	3	12.0	1	2.2	0.09
1 episodio	46	88.5	22	75.9	20	80.0	32	71.1	
2 episodios	4	7.7	4	13.8	0	0.0	8	17.8	
3 episodios	1	1.9	1	3.4	1	4.0	1	2.2	
4 episodios	1	1.9	2	6.9	1	4.0	3	6.7	

*Chi cuadrada

Con respecto al microorganismo aislado, en los pacientes en todos los grupos de edad, se identificó principalmente *Escherichia coli*, *E. coli* BLEE, *K. pneumoniae* BLEE y *Enterococcus faecium*; además, otros microorganismos como *Pseudomonas aeruginosa* fue identificado también frecuentemente en el grupo de 2 a 5 años (6.9%) y 10 a 17 años (8.9%), y *Enterococcus faecalis* en el grupo de 10 a 17 años (8.9%). (Tabla 10).

Tabla 10. Comparación de los pacientes por microorganismo y grupo de edad

Antibiótico	Grupo de edad								p*
	< 1 año		2 a 5 años		6 a 9 años		10 a 17 años		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Gram -									
<i>Acinetobacter ursingii</i>	1	1.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0.02
<i>Citrobacter freundii</i>	1	1.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
<i>Citrobacter koseri</i>	1	1.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
<i>Enterobacter cloacae</i>	1	1.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
<i>Escherichia coli</i>	16	30.8	11	37.9	8	32.0	8	17.8	
<i>E. coli</i> BLEE	16	30.8	9	31.0	4	16.0	18	40.0	
<i>E. coli</i> NMD	1	1.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	1.9	1	3.4	1	4.0	2	4.4	
<i>K. pneumoniae</i> BLEE	6	11.5	1	3.4	3	12.0	4	8.9	
<i>Morganella morganii</i>	1	1.9	0	0.0	3	12.0	0	0.0	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	0.0	2	6.9	0	0.0	4	8.9	
<i>Proteus mirabilis</i>	1	1.9	1	3.4	0	0.0	1	2.2	
<i>Proteus vulgaris</i>	1	1.9	0	0.0	0	0.0	0	0.0	
<i>Salmonella</i> spp	0	0.0	0	0.0	1	4.0	0	0.0	
<i>Serratia marcescens</i>	0	0.0	0	0.0	2	8.0	0	0.0	
Gram +									
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	3.8	1	3.4	2	8.0	4	8.9	0.04
<i>Enterococcus faecium</i>	3	5.8	3	10.3	1	4.0	2	4.4	
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	2.2	
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	0	0.0	0	0.0	0	0.0	1	2.2	

*Chi cuadrada

De acuerdo con el patrón de sensibilidad, la mayoría de los antibióticos tuvieron mayor sensibilidad observada en el grupo de pacientes con menores o igual a 1 año de edad, principalmente en amikacina (86.5%), ertapenem (86.5%), cefoxitina (73.1%), meropenem (88.5%), imipenem (82.7%) y levofloxacino 55.8%. En el grupo de 2 a 5 años, mayor sensibilidad para fosfomicina (62.1%), cefazolina (37.9%) y daptomicina (13.8%). En el grupo de 6 a 9 años, mayor sensibilidad para piperacilina/tazobactam (68%), cefepime (56%), ceftriaxona (48%) y ciprofloxacino (44%). En el grupo de 10 a 17 años, mayor sensibilidad para tigeciclina (48.9%) principalmente. **(Tabla 11).**

Por otro lado, la resistencia observada en menores o igual a 1 año fue para ampicilina/sulbactam (53.8%), cefepime (42.3%), gentamicina (40.4%) y trimetoprim-sulfametoxazol (55.8%). Para el grupo de 2 a 5 años, resistencia a ampicilina (65.5%) principalmente. Para el grupo de 6 a 9 años, resistencia a imipenem (24%). Y para el grupo de 10 a 17 años, resistencia a antibióticos como ciprofloxacino (53.3%), ceftriaxona (51.1%), cefazolina (51.1%) y levofloxacino (40%). **(Tabla 11).**

Tabla 11. Patrón de sensibilidad observado en los pacientes con IVU

Antibiótico	Patrón de sensibilidad						p*
	Sensible		Resistente		Sin información		
	n	%	n	%	n	%	
Ampicilina							
Menor o igual a 1 año	10	19.2	31	59.6	11	21.2	0.03
2 a 5 años	6	20.7	19	65.5	4	13.8	
6 a 9 años	7	28.0	9	36.0	9	36.0	
10 a 17 años	10	22.2	25	55.6	10	22.2	
Ceftriaxona							
Menor o igual a 1 año	20	38.5	26	50.0	6	11.5	0.03
2 a 5 años	12	41.4	11	37.9	6	20.7	
6 a 9 años	12	48.0	10	40.0	3	12.0	
10 a 17 años	11	24.4	23	51.1	11	24.4	
Cefazolina							
Menor o igual a 1 año	15	28.8	23	44.2	14	26.9	0.04
2 a 5 años	11	37.9	9	31.0	9	31.0	
6 a 9 años	8	32.0	9	36.0	8	32.0	
10 a 17 años	11	24.4	23	51.1	11	24.4	
Fosfomicina							
Menor o igual a 1 año	30	57.7	1	1.9	21	40.4	0.82
2 a 5 años	18	62.1	0	0.0	11	37.9	
6 a 9 años	11	44.0	1	4.0	13	52.0	
10 a 17 años	23	51.1	1	2.2	21	46.7	
Gentamicina							
Menor o igual a 1 año	31	59.6	21	40.4	0	0.0	0.02
2 a 5 años	21	72.4	7	24.1	1	3.4	
6 a 9 años	15	60.0	10	40.0	0	0.0	
10 a 17 años	33	73.3	9	20.0	3	6.7	
Imipenem							
Menor o igual a 1 año	43	82.7	3	5.8	6	11.5	0.04
2 a 5 años	23	79.3	1	3.4	5	17.2	
6 a 9 años	16	64.0	6	24.0	3	12.0	
10 a 17 años	33	73.3	2	4.4	10	22.2	
Trimetoprim/Sulfametoxazol							
Menor o igual a 1 año	18	34.6	29	55.8	5	9.6	0.04
2 a 5 años	10	34.5	11	37.9	8	27.6	
6 a 9 años	10	40.0	12	48.0	3	12.0	
10 a 17 años	14	31.1	21	46.7	10	22.2	
Linezolid							
Menor o igual a 1 año	5	9.6	1	1.9	46	88.5	0.86
2 a 5 años	4	13.8	0	0.0	25	86.2	
6 a 9 años	3	12.0	1	4.0	21	84.0	
10 a 17 años	8	17.8	1	2.2	36	80.0	
Estreptomina							
Menor o igual a 1 año	0	0.0	5	9.6	47	90.4	0.75
2 a 5 años	1	3.4	3	10.3	25	86.2	
6 a 9 años	0	0.0	3	12.0	22	88.0	
10 a 17 años	2	4.4	4	8.9	39	86.7	
Penicilina							
Menor o igual a 1 año	1	1.9	4	7.7	47	90.4	0.76
2 a 5 años	2	6.9	2	6.9	25	86.2	
6 a 9 años	1	4.0	3	12.0	21	84.0	
10 a 17 años	2	4.4	7	15.6	36	80.0	
Vancomicina							
Menor o igual a 1 año	3	5.8	3	5.8	46	88.5	0.04
2 a 5 años	4	13.8	0	0.0	25	86.2	
6 a 9 años	2	8.0	2	8.0	21	84.0	
10 a 17 años	8	17.8	1	2.2	36	80.0	

*Chi cuadrada

Tabla 11 Continuación. Patrón de sensibilidad observado en los pacientes con
IVU

Antibiótico	Patrón de sensibilidad								p*
	Sensible		Intermedio		Resistente		Sin información		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Amikacina									
Menor o igual a 1 año	45	86.5	1	1.9	1	1.9	5	9.6	0.03
2 a 5 años	25	86.2	0	0.0	0	0.0	4	13.8	
6 a 9 años	19	76.0	0	0.0	3	12.0	3	12.0	
10 a 17 años	36	80.0	0	0.0	1	2.2	8	17.8	
Ciprofloxacino									
Menor o igual a 1 año	21	40.4	3	5.8	27	51.9	1	1.9	0.85
2 a 5 años	12	41.4	3	10.3	14	48.3	0	0.0	
6 a 9 años	11	44.0	3	12.0	11	44.0	0	0.0	
10 a 17 años	14	31.1	5	11.1	24	53.3	2	4.4	
Ertapenem									
Menor o igual a 1 año	45	86.5	1	1.9	0	0.0	6	11.5	0.03
2 a 5 años	22	75.9	0	0.0	1	3.4	6	20.7	
6 a 9 años	20	80.0	0	0.0	2	8.0	3	12.0	
10 a 17 años	32	71.1	0	0.0	1	2.2	12	26.7	
Cefepime									
Menor o igual a 1 año	22	42.3	3	5.8	22	42.3	5	9.6	0.04
2 a 5 años	15	51.7	3	10.3	6	20.7	5	17.2	
6 a 9 años	14	56.0	1	4.0	7	28.0	3	12.0	
10 a 17 años	15	33.3	6	13.3	16	35.6	8	17.8	
Cefoxitina									
Menor o igual a 1 año	38	73.1	3	5.8	2	3.8	9	17.3	0.04
2 a 5 años	18	62.1	1	3.4	2	6.9	8	27.6	
6 a 9 años	14	56.0	3	12.0	2	8.0	6	24.0	
10 a 17 años	29	64.4	2	4.4	2	4.4	12	26.7	
Levofloxacino									
Menor o igual a 1 año	29	55.8	1	1.9	17	32.7	5	9.6	0.04
2 a 5 años	12	41.4	2	6.9	10	34.5	5	17.2	
6 a 9 años	13	52.0	1	4.0	8	32.0	3	12.0	
10 a 17 años	14	31.1	5	11.1	18	40.0	8	17.8	
Meropenem									
Menor o igual a 1 año	46	88.5	0	0.0	1	1.9	5	9.6	0.04
2 a 5 años	23	79.3	0	0.0	1	3.4	5	17.2	
6 a 9 años	19	76.0	0	0.0	2	8.0	4	16.0	
10 a 17 años	35	77.8	1	2.2	1	2.2	8	17.8	
Ampicilina/Sulbactam									
Menor o igual a 1 año	12	23.1	5	9.6	28	53.8	7	13.5	0.03
2 a 5 años	5	17.2	2	6.9	14	48.3	8	27.6	
6 a 9 años	10	40.0	1	4.0	9	36.0	5	20.0	
10 a 17 años	10	22.2	0	0.0	23	51.1	12	26.7	
Piperacilina/Tazobactam									
Menor o igual a 1 año	37	71.2	6	11.5	4	7.7	5	9.6	0.93
2 a 5 años	19	65.5	2	6.9	3	10.3	5	17.2	
6 a 9 años	17	68.0	2	8.0	3	12.0	3	12.0	
10 a 17 años	30	66.7	2	4.4	5	11.1	8	17.8	
Tigeciclina									
Menor o igual a 1 año	22	42.3	0	0.0	2	3.8	28	53.8	0.004
2 a 5 años	7	24.1	0	0.0	0	0.0	22	75.9	
6 a 9 años	5	20.0	3	12.0	1	4.0	16	64.0	
10 a 17 años	22	48.9	0	0.0	1	2.2	22	48.9	
Nitrofurantoína									
Menor o igual a 1 año	1	1.9	2	3.8	3	5.8	46	88.5	0.53
2 a 5 años	1	3.4	1	3.4	2	6.9	25	86.2	
6 a 9 años	1	4.0	0	0.0	3	12.0	21	84.0	
10 a 17 años	5	11.1	2	4.4	1	2.2	37	82.2	
Daptomicina									
Menor o igual a 1 año	3	5.8	0	0.0	2	3.8	47	90.4	0.60
2 a 5 años	4	13.8	0	0.0	0	0.0	25	86.2	
6 a 9 años	2	8.0	0	0.0	2	8.0	21	84.0	
10 a 17 años	6	13.3	1	2.2	1	2.2	37	82.2	

*Chi cuadrada

10. Discusión

Las infecciones de vías urinarias son una de las infecciones bacterianas más frecuentes en la infancia y aunque el pronóstico es favorable en la mayoría de los casos, es importante identificar a los pacientes con riesgo de daño renal permanente y progresivo. Esta patología representa un problema de salud en la población pediátrica ante el riesgo cada vez mayor de resistencia antimicrobiana secundaria en la mayor parte de los casos al empleo inadecuado de antibióticos; por lo cual, es relevante la sospecha clínica para un diagnóstico y tratamiento oportuno, adecuado a los factores de riesgo, para reducir la probabilidad de daño renal. (22)

Por otra parte, las infecciones complicadas del tracto urinario son una causa importante de ingresos hospitalarios y están asociadas con una morbilidad y costos de atención médica significativos. En el contexto de este tipo de infecciones, la etiología y la susceptibilidad del organismo causante no son predecibles; por lo tanto, cuando se sospecha infección, los pacientes deben someterse a un análisis de orina además de un cultivo y pruebas de sensibilidad. (22)

Con el aumento en la prevalencia de la resistencia a los antimicrobianos, el tratamiento de las IVU es un desafío para los médicos, ya que aunque los organismos resistentes no siempre están implicados como el agente causal, todos los pacientes deben ser evaluados para detectar factores de riesgo predisponentes, para poder utilizar un agente antimicrobiano óptimo, basado en los patrones de resistencia local, los factores específicos del paciente, incluido el sitio anatómico de la infección y la gravedad de la enfermedad, los principios farmacocinéticos y farmacodinámicos y el costo para su atención. (22,23)

Al respecto, se han realizado algunos estudios para evaluar las IVU en pediatría, con la finalidad de beneficiar a los pacientes afectados y se ha demostrado que la incidencia de IVU en estos pacientes oscila entre 5-11%, la cual se ve

influenciada por dos variables muy importantes como la edad y sexo, ya que, en el primer año de vida es más común en el sexo masculino (3.7%) que en el femenino (2%), situación que se invierte en la etapa prepuberal con predominio del femenino (3%) comparado con el masculino (1%). (2)(3)(4)

En este estudio, esta información es consistente, ya que se observó predominio del sexo femenino en general y también esta mayor frecuencia se mantiene al dividir por grupos de edad, especialmente en menores de 1 año, 6 a 9 años y 10 a 14 años.

La importancia de establecer un tratamiento adecuado está enfocado a disminuir el riesgo de recurrencia de las IVUs, el cual se estima de 30-40%, sobre todo durante el primer año de vida. Desglosado por sexo, en pacientes masculinos se reporta una tasa de recurrencia de hasta 23% doce meses después si padecen una IVU durante el primer año de vida, y de hasta 3% en los siguientes años. En pacientes femeninos, la tasa de recurrencia es mayor y alcanza hasta 29% durante el seguimiento a cualquier edad. (6)

En nuestro estudio, en la mayoría de los pacientes tanto de sexo masculino como femenino, se reportó un episodio previo con 67.7% y 88.4% respectivamente, mientras que en 27.7% del masculino y 10.5% de femenino se reportaron 2 o más episodios en la población general. Dividido por grupos de edad, en los pacientes de 2 a 5 años se identificaron 2 o más episodios en 24.1%, y en los adolescentes de 10 a 17 años 26.7%, principalmente.

Existen factores que favorecen la recurrencia de IVU, tales como malformaciones del tracto urinario (reflujo vesicoureteral, estenosis ureteral, valvas de uretra posterior, ureterocele, divertículos vesicales o ureterales, megauréter, riñón en esponja, nefrolitiasis o urolitiasis); o condiciones que la favorecen, como la hipercalciuria, acidosis tubular renal, inmunosupresión, disfunción vesical, diabetes mellitus, fimosis o actividad sexual en adolescentes. (6) (7) (8)

Se han realizado diversos estudios en población con patología renal, sin embargo, en nuestro estudio se consideró como criterio de exclusión, para

enfocar los resultados obtenidos principalmente en pacientes que aún no presentan este tipo de complicaciones y poder aplicar los resultados obtenidos e incidir en ellos en valoraciones futuras.

Se reporta en la literatura que aproximadamente el 95% de las IVU son causadas por *Escherichia coli* (*E.coli*), y el resto por diversos agentes como lo son *Staphylococcus saprophyticus*, *Enterococcus sp.*, *Klebsiella sp.*, *Enterobacter sp.*, *Pseudomonas sp.* y *Proteus sp.* (9)

Polanco y colaboradores, realizaron un estudio observacional, retrospectivo y descriptivo, con el objetivo de describir el patrón de resistencia antibiótica de las bacterias causantes de la IVU como primer episodio, recurrente o complicada en niños menores de 5 años. Se incluyeron 111 niños de 1 mes a 5 años y se observó predominio de mujeres (87.4%), 61.3% fueron lactantes, 77 pacientes desarrollaron IVU y 34 con IVU recurrente o complicada. *Escherichia coli* (63.1%) fue el microorganismo más frecuente en todos los grupos. La resistencia antibiótica fue: ampicilina 80.6%, cefalotina 59%, amoxicilina/clavulánico 55.4%, trimetoprima-sulfametoxazol 51.6%, ácido nalidixico 51%, cefalexina 40%, cefotaxima 31%, cefuroxima 29.8%, ceftriaxona 28.6%, ceftazidima 27.3%, norfloxacino 21.2%, ciprofloxacino 21.1%; y con menos resistencia fueron nitrofurantoína 17%, gentamicina 13.2%, amikacina 1%, y concluyeron que la resistencia antimicrobiana para los antibióticos usados para el tratamiento de IVU es alta para las aminopenicilinas, sulfas, cefalosporinas de primera, segunda y tercera generación así como quinolonas; los aminoglucósidos aún presentan muy baja resistencia porque lo que serían útiles para la terapia de primera elección. (25)

En nuestro estudio, las características sociodemográficas fueron consistentes con respecto al predominio del sexo femenino (57%), con predominio de menores de 1 año y el rango de edad fue mayor por los criterios de inclusión estipulados, ya que este estudio abarcó la totalidad de la población pediátrica. En cuanto a los microorganismos identificados, también *E. coli* fue el más frecuente en todos los grupos de edad, con una proporción considerable de microorganismos productores de betalactamasas de espectro extendido (*E. coli*

BLEE) de 48% a 60% según el grupo de edad. La resistencia observada en antibiogramas fue consistente sobre todo con respecto al tipo de antibiótico, principalmente ampicilina (55.6%), ciprofloxacino (50.3%), trimetoprim-sulfametoxazol (48.3%), ceftriaxona (46.4%), sin embargo, la proporción de resistencia es mayor que lo reportado en el estudio descrito con anterioridad.

González-Camarena y colaboradores, realizaron un estudio descriptivo, retrospectivo de serie de casos, la sensibilidad antibiótica de gérmenes prevalentes causantes de IVU. De 1249 urocultivos positivos, se aisló en pacientes no hospitalizados; *Escherichia coli* 76% seguido de *Klebsiella* spp. 5% y *Citrobacter* sp. 3%. Encontrando *Escherichia coli* sensible a amikacina, nitrofurantoína, ceftriaxona y ciprofloxacino y en 93,4%, 88,6%, 78% y 44,5% respectivamente. En pacientes hospitalizados la prevalencia fue la siguiente: *Escherichia coli* 49% seguido de *Enterococcus* spp. 11,39% y *Klebsiella* spp. 8,42%. Encontrando *Escherichia coli* sensible a amikacina, nitrofurantoína, ceftriaxona y ciprofloxacino en 88,89%, 75,26%, 43,88% y 26,04%, respectivamente. Nitrofurantoína obtuvo resistencias bajas en hospitalizados 16,49% y en no hospitalizados 6.48% para *Escherichia coli*. Se observó que amikacina vuelve a ser una buena opción como tratamiento empírico; así mismo hubo aumento en la resistencia a antibióticos comúnmente usados, sin embargo, antibióticos poco usados como nitrofurantoína tienen mayores niveles de sensibilidad para *Escherichia coli*. (26)

En nuestro estudio, las prevalencias observadas fueron similares con lo reportado por González, con respecto a *Escherichia coli* (28.5%), *K. pneumoniae* BLEE (9.3%) como los Gram negativos más frecuentes en la población general del estudio, y *Enterococcus faecalis* (6%) y *Enterococcus faecium* (6%) como parte de los Gram positivos. En cuanto al patrón de sensibilidad, fue mayor en antibiótico como amikacina (82.8%), meropenem (81.5%), ertapenem (78.8%), imipenem (76.2%), piperacilina/tazobactam (68.2%) y gentamicina (66.2%), lo que demuestra consistencia solo para aminoglucósidos; sin embargo, por el contrario en nuestro estudio sí se observó resistencia a quinolonas y cefalosporinas de tercera generación.

Falup Pecurari y colaboradores, realizaron un estudio retrospectivo con 191 lactantes <1 año hospitalizados durante 2014-2017 con primer episodio de IVU y seguidos durante su primer año de vida. Reportaron que los cinco uropatógenos más comunes en las IVU fueron *E.coli*, *Klebsiella spp.*, *Enterococcus spp.*, *Proteus mirabilis* y *Staphylococcus aureus*. Además, se registró una alta tasa de resistencia para ampicilina, amoxicilina con ácido clavulánico, trimetoprim sulfametoxazol, cefuroxima, ceftriaxona, piperacilina-tazobactam y gentamicina entre *E. coli* con un 29.1% y *Klebsiella spp* 49.1%. (11)

En nuestro estudio, los resultados son consistentes con respecto a Gram negativos, sin embargo, referente a Gram positivos, *Proteus mirabilis* y *Staphylococcus aureus* fueron observados con poca frecuencia (3.5%), diferencia que se establece por la población incluida, que al considerar todos los rangos de edad en pediatría, introduce una mayor variabilidad en los microorganismos identificados. En cuanto a la resistencia los resultados son compatibles, excepto para piperacilina-tazobactam, la cual es una alternativa a considerar en nuestra población de estudio.

Raupach y colaboradores, realizaron un estudio retrospectivo en el que se incluyeron 907 niños con pielonefritis aguda, reportando 590 casos (65%) con identificación de un uropatógeno, siendo *Escherichia coli* el más común (60.8%), *Enterococcus faecalis* (13.2%), *Klebsiella pneumoniae* (7.0%), *Proteus spp.* (5.2%) y *Pseudomonas aeruginosa* (4.2%). Además de 353 de 436 cepas de *E. coli* (81%) fueron susceptibles o intermedias a las combinaciones de aminopenicilina / inhibidor de b-lactamasa. (12)

En nuestro estudio, los antimicrobianos con mayor sensibilidad fueron amikacina (82.8%), meropenem (81.5%), ertapenem (78.8%), imipenem (76.2%), piperacilina/tazobactam (68.2%) y gentamicina (66.2%), sin embargo, es importante considerar, los porcentajes de resistencia mencionados con anterioridad, ya que al tratar con pacientes libres de enfermedad o daño renal, es preocupante las tasas de resistencia observadas a determinados tipos de

antimicrobianos, ya que indudablemente, ante la presencia de algún daño renal, estas tasas pueden incrementarse considerablemente.

El uso de antibióticos en las IVU en pediatría debe basarse en el agente bacteriano encontrado, sin embargo, la literatura refiere iniciar con tratamiento profiláctico acorde a los agentes más frecuentes y a la clínica del paciente, (2)(18) es por este motivo, que cobra especial relevancia contar con el patrón de susceptibilidad y resistencia, además de un panorama epidemiológico con los principales microorganismos identificados en cada unidad hospitalaria, con la finalidad de evaluar de forma idónea a los pacientes, establecer el mejor tratamiento y profilaxis en las diversas patologías, en este caso IVUs en pacientes pediátricos, para así evitar seguir propiciando el incremento de resistencia a antibióticos, en cumplimiento con el programa prioritario para la contención de la resistencia antimicrobiana establecido por la OMS. Por otra parte, el abordar y dar el mejor tratamiento de forma oportuna en el paciente pediátrico radica en evitar malformaciones del riñón y tracto urinario los cuales repercutirán a lo largo de la vida del paciente, por ejemplo, hipertensión arterial o daño renal secundario a cicatrices renales.

Dentro de las fortalezas de este estudio, se encuentra que dada la escasez de la literatura disponible en la población pediátrica, este estudio aportará a la investigación científica y además proporciona un panorama epidemiológico en nuestro medio hospitalario para su aplicación en la valoración de pacientes a futuro, fortaleciendo la toma de decisiones terapéuticas, ya que se realizó la descripción de la población general incluida, así como el análisis desglosado por sexo y grupo de edad, que son variables que pueden influir en la población pediátrica en la variación de resultados esperados en IVU. Por el contrario, dentro de las debilidades observadas en el estudio, se encuentra el tipo de estudio transversal, ya que al basarse en estudios realizados con anterioridad, es susceptible de errores en los registros disponibles, además, para algunos antibióticos en gran cantidad de pacientes no se disponía de información sobre el patrón de sensibilidad, ya que eso depende del antibiograma obtenido y del tipo de microorganismo aislado.

11. CONCLUSIONES

Es necesario identificar los agentes etiologicos con su patron de susceptibilidad para iniciar una terapeutica apropiada y asi evitar las presencia de lesión renal, prevenir la aparición de cicatrices y riesgo de insuficiencia renal. Consideramos que el uso de amikacina como tratamiento empirico inicial en nuestra institución en pacientes con infeccion de vias urinarias, es un tratamiento aceptable debido a que nuestro principal agente aislado es *E.coli*. susceptible a amikacina. De igual forma se requiere la implementación estudios prospectivos para monitorizar los aislamientos y el patrón de sensibilidad de los microorganismos de nuestro instituto, para asi en caso de ser necesario modificar el tratamiento inicial.

12. BIBLIOGRAFÍA.

1. Chateen I, Salih S, Mohammed M. Emergence of Metallo-b-Lactamase producing Isolates of Pseudomonas aeruginosa Urinary Tract Infection in Children [internet]. J Pure Appl Microbiol, 2019; Citado el 05 junio 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.22207/JPAM.13.4.46>
2. Erol B, Culpan M, H. Caskurlu B, Sari U, Cag Y, Vahaboglu H, O`zumut SH, et al. Changes in antimicrobial resistance and demographics of UTIs in pediatric patients in a single institution over a 6-year period [Internet]. J Pediatr Urol, 2018; Citado el 05 junio 2021. Disponible en: [https://www.jpurolog.com/article/S1477-5131\(18\)30008-1/fulltext](https://www.jpurolog.com/article/S1477-5131(18)30008-1/fulltext)
3. Hilal U, Ayse K, Gonul T. Relationship between urinalysis findings and responsible pathogens in children with urinary tract infections [Internet]. J Pediatr Urol. 2019 Dec; Citado el 5 de junio 2021. Disponible en: [https://www.jpurolog.com/article/S1477-5131\(19\)30306-7/fulltext](https://www.jpurolog.com/article/S1477-5131(19)30306-7/fulltext)
4. De la caridad O, Chávez AC, Molina OR, Brito E, Gomez M, Gonzalez RA, et al. 2018. Infección del tracto urinario, su diagnóstico en una unidad neonatal [internet]. Acta Med Cent. 2018; Citado el 5 de junio 2021. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medicadelcentro/mec-2018/mec181f.pdf>
5. Shaikh N, Osio VA, Wessel CB, Jeon JH. Prevalence of asymptomatic bacteriuria in children: A meta-Analysis [Internet]. J Pediatr 31 Enero 2020; Citado el 10 de junio del 2021. Disponible en: [https://www.jpeds.com/article/S0022-3476\(19\)31343-5/fulltext](https://www.jpeds.com/article/S0022-3476(19)31343-5/fulltext)
6. Stephanos K, Bragg AF. Pediatric Genitourinary Infections and Other Considerations [Internet]. Emergency medicine clinics of North America, 37 (4) 739-754; Citado el 5 de junio del 2021. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0733862719300744>
7. Kutasi B, Coyle D, Fossum M. Urinary Tract Infections in children: Management in the era of antibiotic resistance- A pediatric Urologist View [Internet]. European urology focus, 3 (2,3) 207-211; Citado el 5 de junio del 2021. Disponible en: [https://www.eurologyfocus.com/article/S2405-4569\(17\)30217-1/fulltext](https://www.eurologyfocus.com/article/S2405-4569(17)30217-1/fulltext)

8. Dubbs SB, Sommerkamp SK, Evaluation and Management of urinary tract infection in the emergency Department [Internet]. Emergency medicine clinics of North America, 37(4) 707-723. Citado el 10 de junio del 2021. Disponible en:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0733862719300719?via%3Dihub>
9. Autaa A, Abdul H, Ogaa E, Adewuyic EO, Abdu-Aguyed SN, Adelooye D, et al. Global access to antibiotics without prescription in community pharmacies: A systematic review and meta-analysis [internet]. The Journal of infection 78(1) 8-18. Citado el día 10 de junio del 2021. Disponible en: [https://www.journalofinfection.com/article/S0163-4453\(18\)30212-3/fulltext](https://www.journalofinfection.com/article/S0163-4453(18)30212-3/fulltext)
10. Hernández R, Guillén O, Bretón JR, Giner J, Casado B, Fújková J, Salamanca M, et al. Infección urinaria febril adquirida en la comunidad por bacterias productoras de beta lactamasas de espectro extendido en niños hospitalizados [Internet]. Enfermedades Infecciosas Microbiológicas Clínicas 2017;35(5) 287-292. Citado el día 10 de junio del 2021. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-pdf-S0213005X16000720>
11. Oana FP, Eugene L, Cristiana V, Raluca L, Flavia R, Vlad M, Ron L, Laura B, Cristian FP. First UTI episode in life in infants <1 year of age: Epidemiologic, clinical, microbiologic and disease recurrence characteristics [internet]. Pediatrics and neonatology, 61(6) 613-619. Citado el día 10 de junio del 2021. Disponible en: [https://www.pediatr-neonatol.com/article/S1875-9572\(20\)30108-X/fulltext](https://www.pediatr-neonatol.com/article/S1875-9572(20)30108-X/fulltext)
12. Aguinaga A., Gil-Setas A., Mazón Ramos A., Alvaro A., García-Irure J.J., Navascués A. et al . Infecciones del tracto urinario. Estudio de sensibilidad antimicrobiana en Navarra. [Internet]. Anales Sis San Navarra 2018 Abr (41) 17-26; Citado el día 10 de junio del 2021. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272018000100017&lng=es. <https://dx.doi.org/10.23938/assn.0125>.
13. Chenoweth CE, Saint S. Urinary tract infections [Internet]. Infectious disease clinics of North America, 25(1) 103-115. Citado el día 20 de junio 2021. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0891552010000929?via%3Dihub>
14. Abe Y, Erdogan I, Fukuchi K, Wakabayashi H, Ogawa Y, Hibino S, et al. Efficacy of non-carbapenem antibiotics for pediatric patients with first febrile urinary tract infection due to extended-spectrum beta-lactamase-producing Escherichia coli [Internet]. Journal of infection and chemotherapy, 23(8) 517-522. Citado el día 20 de junio del 2021. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28528936/>
15. Millner Rachel, Becknell B. Urinary tract infections [Internet]. Pediatric clinics of North America 66, 1-13. Citado el día 20 de junio del 2021. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0031395518301263?via%3Dihub>
16. Pinzon MV, Zuñiga LF, Saavedra JS. Infeccion del tracto urinario en niños, una de las enfermedades infecciosas más prevalentes [Internet]. Revista

- de la facultad de medicina 2018, 66 (3) 393-398. Citado el día 20 de junio del 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v66n3.59978>
17. Woo B, Jung Y, Sook H. 19 June 2018. Antibiotics sensitivity patterns in children with Urinary Tract Infection: Retrospective Study Over 8 Years In a single Center [Internet] Child Kidney Disease 2019; 23 (1) 22-28. Citado el día 20 de junio de 2021. Disponible en: <https://www.chikd.org/journal/view.php?number=698>
 18. Sultan A, Rizvi M, Khan F, Sami H, Shukla I, Khan HM. 10.04.2014. Increasing antimicrobial resistance among uropathogens: is fosfomycin the answer? [Internet]. Urology annals, 7(1), 26-30. Citado el día 05 de Agosto del 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.4103/0974-7796.148585>
 19. Castrillón JD, Machado JE, Gómez S, Gómez M, Remolina N, Ríos JJ. Etiología y perfil de resistencia antimicrobiana en pacientes con infección urinaria [Internet]. Infectio 23(1) 45-51. Citado el día 07 agosto del 2021. Disponible en: <http://doi.org/10.22354/in.v23i1.755>.
 20. Marei M, Jackson R, Keene D. Intravesical gentamicin instillation for the treatment and prevention of urinary tract infections in complex paediatric urology patients: evidence for safety and efficacy [Internet]. Journal of pediatric Urology 2021 17, 65e1-e11. Citado el día 10 de agosto del 2021 Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2020.08.007>
 21. A. Kara, MK Gurguze. The use of nitrofurantoin for children with acute cystitis caused by extended- spectrum B-lactamase-producing Escherichia coli [internet] Journal of pediatric urology 15(4) 378 e1-e5. Citado el día 10 de agosto del 2021. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jpuro.2019.03.021>

12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

	1er año												2do año												3er año					
MES	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06	
Búsqueda bibliográfica			■	■	■	■																								
Elaboración de marco teórico: antecedentes y planteamiento del problema							■	■	■	■																				
Elaboración de marco teórica: Justificación, objetivos/ General y específico											■	■	■	■																
Material y Métodos													■	■	■	■														
Plan de Análisis y aspectos éticos																	■													
Búsqueda de pacientes																					■	■	■							
Recolección de datos																								■	■					
Generación de la base																										■	■			
Descripción de los resultados																											■			
Reporte final																												■	■	
Publicación de tesis																													■	