

Resistencia antimicrobiana en infección del tracto urinario en pacientes pediátricos durante 2020 a 2021 del Hospital General de Quetzaltenango, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Miriam Sucelly Maaz Rodríguez¹, Randall Manuel Lou Meda², Andrés Eduardo Mejía Ramírez¹, Martha Patricia Herrera González³, Dra. Silvia Pérez¹, Dr. Aldo Mejía¹

¹ Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS)

² Fundación para el Niño Enfermo Renal (Fundanier)

³ Departamento de Maestría en Epidemiología, Facultad de Ciencias y Humanidades, Universidad del Valle de Guatemala

RESUMEN: La infección del tracto urinario (ITU) es una de las diez principales causas por la que consulta en pediatría, superada solo por las infecciones del tracto respiratorio. La resistencia antimicrobiana tiene un impacto negativo en aspectos de: mayor morbilidad, mortalidad, demanda y gasto sanitario, además deterioro de la eficacia del tratamiento de futuros pacientes. Objetivo: Describir la resistencia antibiótica de los microorganismos aislados en urocultivos de pacientes pediátricos. Material y métodos: estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, en pacientes pediátricos de 0 a 15 años que acudieron al Hospital General de Quetzaltenango, en el periodo de enero 2020 a diciembre 2021. Resultados: Se incluyeron 205 casos, observando mayor prevalencia de urocultivos positivos (49%) durante los meses febrero, marzo y octubre; 157 (77%) fueron de sexo femenino; la edad de presentación fue menores de 5 años (87%, IC 2.28-3.01). *Escherichia coli* (57%) fue el microorganismo más frecuente en los grupos, seguido de *Klebsiella pneumoniae* (20%) y *Pseudomonas aeruginosa* (7%). La resistencia antibiótica fue a: ampicilina 58%, trimetoprim sulfametoxazol 49%, ampicilina sulbactam 42% y cefepime 40%; con menos resistencia: nitrofurantoina, fosfomicina (0%), y el aminoglucósido con menor resistencia fue amikacina 10%. Conclusiones: La resistencia antimicrobiana para los antibióticos usados en ITU es alta para ampicilina, y trimetoprim sulfametoxazol; la fosfomicina (0%) y los carbapenémicos como el ertapenem (14%) tienen baja resistencia; el aminoglucósido con menor resistencia antibiótica fue amikacina (10%). Según los datos obtenidos se recomienda como tratamiento empírico vía oral utilizar ampicilina sulbactam o cefalosporina de tercera generación (cefixima) para pacientes ambulatorios; y ampicilina sulbactam o cefalosporina de tercera generación (ceftriaxona) más aminoglucósido (amikacina) para pacientes que ameriten ingreso hospitalario.

PALABRAS CLAVE: Infección del tracto urinario, resistencia a antibióticos, pediatría.

Antimicrobial resistance in urinary tract infection in pediatric during 2020 to 2021 of the General Hospital of Quetzaltenango, Guatemalan Social Security Institute

ABSTRACT: Urinary tract infection (ITU) is one of the ten main causes of pediatric consultation, surpassed only by respiratory tract infections. Antimicrobial resistance has a negative impact on several aspects: increased morbidity, mortality, demand, and healthcare spending, as well as deterioration in the efficacy of the treatment of future patients. Objective: To describe the antibiotic resistance of microorganisms isolated in urine cultures from pediatric patients. Material and methods: observational, descriptive, retrospective study in pediatric patients aged 0 to 15 years who attended the General Hospital of Quetzaltenango in the period from January 2020 to December 2021. Results: 205 cases were included, observing a higher prevalence of positive urine cultures (49%) during the months February, March, and October; 157 (77%) were female; the age of presentation was under 5 years (87%, CI 2.28-3.01). *Escherichia coli* (57%) was the most frequent microorganism in the groups, followed by *Klebsiella pneumoniae* (20%) and *Pseudomonas aeruginosa* (7%). Antibiotic resistance was ampicillin 58%, trimethoprim sulfamethoxazole 49%, ampicillin sulbactam 42%, and cefepime 40%; with less resistance: nitrofurantoin, fosfomicin 0%, and amikacin 10%. Conclusions: Antimicrobial resistance to antibiotics used in UTI is high for ampicillin and trimethoprim sulfamethoxazole; fosfomicin and carbapenems such as ertapenem (14%) have low resistance; the aminoglycoside with the least antibiotic resistance was amikacin (10%). According to the data obtained, it is recommended as empirical oral treatment to use ampicillin sulbactam or third-generation cephalosporin (cefixime) for outpatients; and ampicillin sulbactam or third-generation cephalosporin (ceftriaxone) plus aminoglycoside (amikacin) for patients requiring hospital admission.

KEY WORDS: urinary tract infection, antimicrobial resistance, pediatrics.

Introducción

La ITU es uno de los problemas más frecuentes en la consulta clínica de pacientes pediátricos, considerada la segunda patología infecciosa más frecuente (García Lorenzo, I. E. et al., s.f.), y uno de los problemas que pueden desencadenar enfermedad renal crónica en la población pediátrica (González Rodríguez, JD & Justa Roldán, MJ., 2022).

Según la academia americana de pediatría, la frecuencia de las ITU es superada solo por la de las infecciones del tracto respiratorio en la población pediátrica (Morales-Parra, GI et al., 2023). Este es un grupo de entidades clínicas que se caracterizan por el crecimiento de microorganismos en el tracto urinario. Puede diferenciarse en infección urinaria baja y alta, en esta última hay afección del parénquima renal y usualmente es febril.

Es importante un diagnóstico y tratamiento oportunos para disminuir riesgos a largo plazo. Entre las medidas de tratamiento no farmacológico se puede mencionar el incremento del consumo de líquidos, manejo de estreñimiento (dieta alta en fibra y laxantes si lo amerita), evitar comida chatarra (colorantes y preservantes) y ejercicios de doble micción (el cual consiste en que al finalizar de orinar se debe contar a diez e intentar orinar nuevamente) cada dos o tres horas. (Naiwen, D Tu & Laurence, S Baskin, 2023; NIDDK, 2017) Referencia

En relación con el tratamiento farmacológico es importante conocer la diversidad de las bacterias que afectan a la población para crear una propuesta de inicio de tratamiento antibiótico empírico, por lo que es de suma importancia describir cuales son los gérmenes más frecuentes e identificar el perfil de resistencia antimicrobiana en pacientes pediátricos que acuden al Hospital General de Quetzaltenango, Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (IGSS) y de esta manera elegir la mejor elección terapéutica para el tratamiento de la misma.

En el Hospital General de Quetzaltenango, IGSS, se ha percibido un aumento de casos de resistencia antimicrobiana en pacientes con ITU que amerita, la mayoría de las veces, ingresos hospitalarios para brindar tratamiento intravenoso de amplio espectro, aumentando las complicaciones a los pacientes por efectos secundarios y riesgo de infecciones nosocomiales.

No se cuenta con estudios sobre resistencia antimicrobiana en ITU en pacientes pediátricos en el Hospital General de Quetzaltenango, IGSS. Al ser un fenómeno de salud pública, requiere mayor atención, debido a múltiples factores que involucran el uso inadecuado de los antibióticos, control deficiente de las infecciones, y condiciones sanitarias subóptimas que pueden fomentar la propagación de microorganismos resistentes, requiriendo para ello, fortalecer la investigación e innovación sobre la temática, apoyando el desarrollo y evaluación de planes que existen a nivel nacional.

Por lo que se propone continuar con la vigilancia epidemiológica de ITU en pacientes pediátricos y de esta manera detectar microorganismos más frecuentes, permitiendo la constante actualización de protocolos que permitan brindar un tratamiento oportuno y eficaz que contribuya a disminuir la resistencia antimicrobiana.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio epidemiológico descriptivo, retrospectivo. La información de los urocultivos se recopiló de la base proporcionada por el servicio del laboratorio clínico, área de microbiología, se completaron los datos sociodemográficos revisando los expedientes clínicos electrónicos de los pacientes pediátricos de 0 a 15 años, durante el período de enero 2020 a diciembre 2021 en el Hospital General de Quetzaltenango, IGSS.

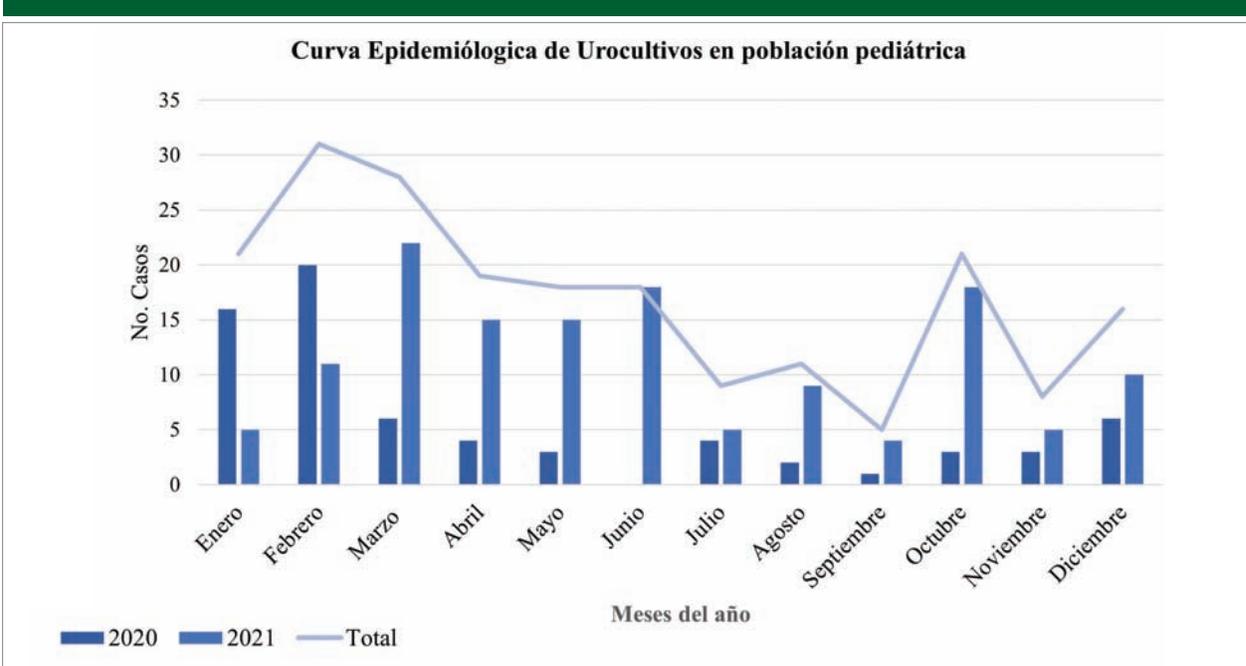
Para el manejo y análisis de dicha información, se creó una base de datos en Microsoft Office Excel 2016 y el análisis a través del programa estadístico IBM SPSS Statistics, Versión 26, realizando tablas de frecuencia y tablas cruzadas. La sistematización de la información se realizó con base en los perfiles de cada uno de los pacientes, así como los hallazgos de los estudios de laboratorio realizados, identificando de mayor prevalencia en la positividad de bacterias específicas, así como el porcentaje de resistencia a cada uno de los antibióticos incorporados en la medición de laboratorio.

El estudio fue aprobado por el comité de ética del Hospital General de Quetzaltenango, IGSS.

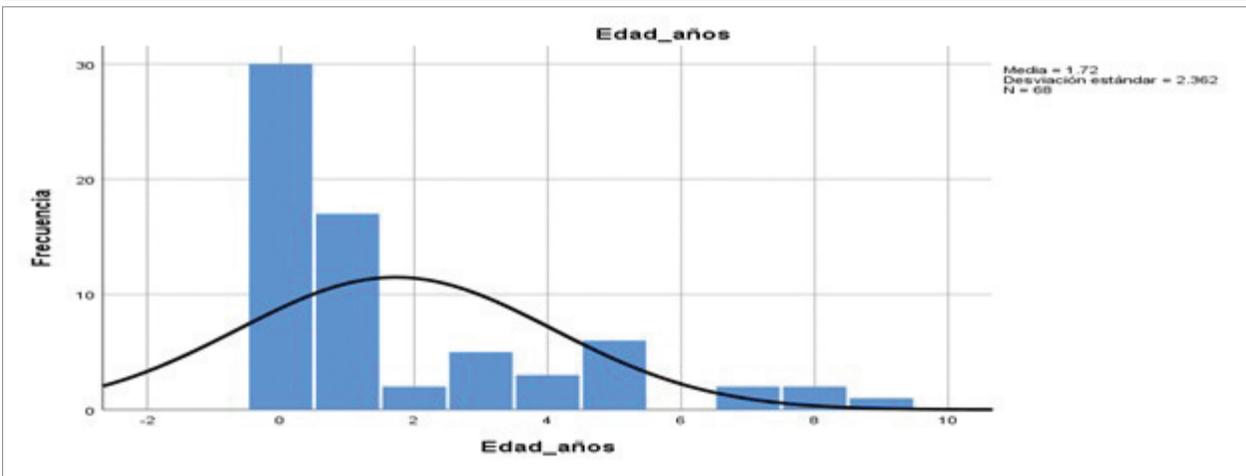
Resultados

En el periodo de estudio (2020 - 2021) se recibieron un total de 1,846 urocultivos; de los cuales 205 fueron positivos, se observaron 68 urocultivos positivos (10%) en el año 2020 y 137 urocultivos positivos (12%) en el año 2021. Los meses con más positividad en los resultados de urocultivos fueron febrero, marzo y octubre. (Gráfica No. 1).

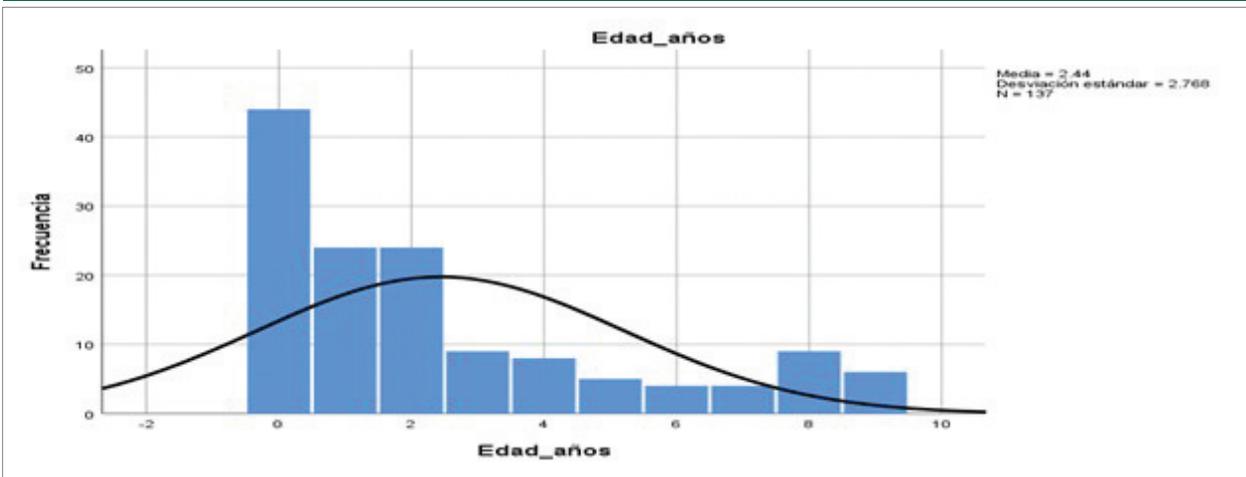
Según la edad, los menores de 1 año tuvieron un 37% del total de los casos (44% en 2020; 33% en 2021), seguidos de pacientes de 1 a 2 años con un 20%; observando que los menores de 5 años tuvieron 87% de urocultivos positivos durante el periodo de estudio; la media de edad fue de 1.7 años con una desviación estándar (DS) de 2.36 para el año 2020 en población pediátrica y una media de 2.4 años con una DS de 2.76 para el año 2021 (Gráfica 2 y 3); siendo el sexo femenino el más frecuente con un 77% del total de los casos, con una relación femenino/masculino de 3:1.



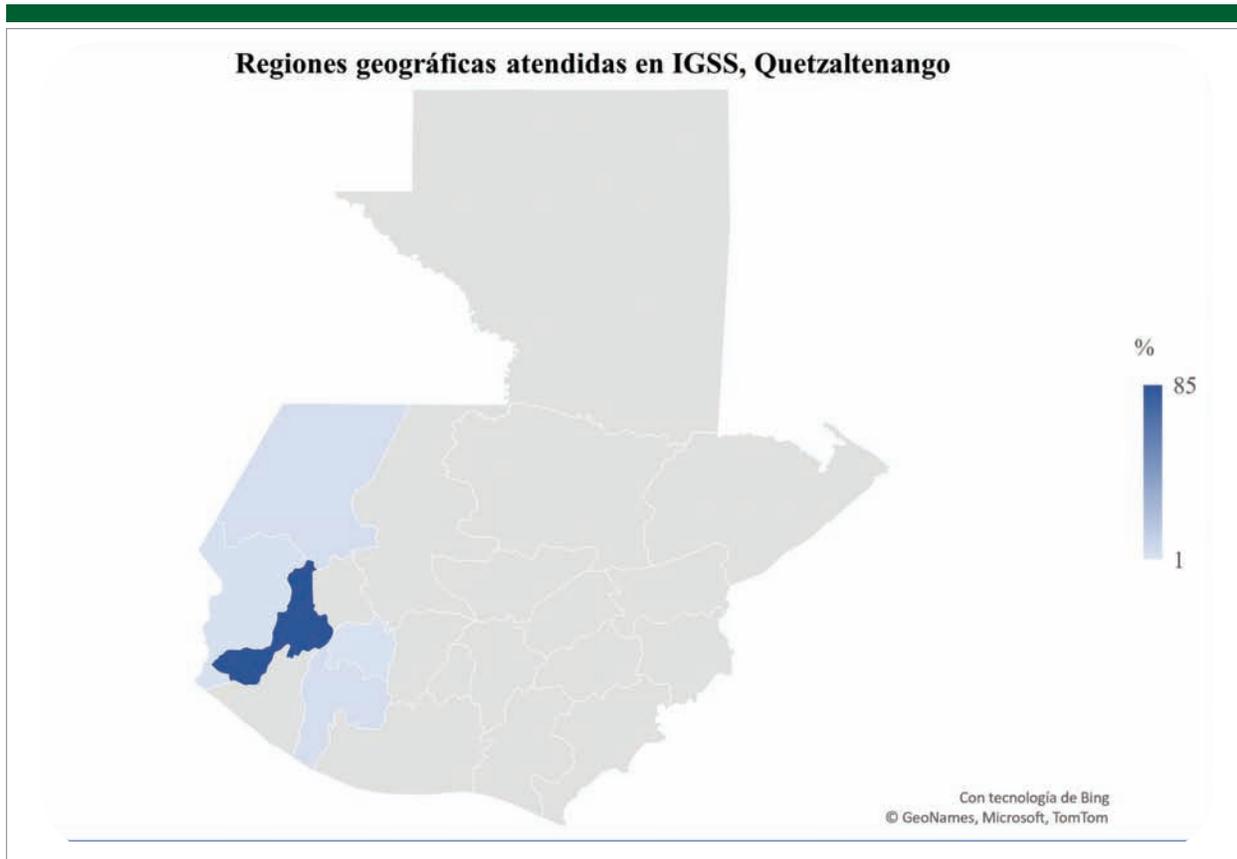
Gráfica 1. Curva epidemiológica de urocultivos positivos de pacientes pediátricos de enero 2020 a diciembre 2021, Hospital General de Quetzaltenango, IGSS.



Gráfica 2. Edad en años de pacientes pediátricos con urocultivos positivos durante el año 2020, Hospital General de Quetzaltenango, IGSS.



Gráfica 3. Edad en años de pacientes pediátricos con urocultivos positivos durante el año 2021. Hospital General de Quetzaltenango, IGSS.



Gráfica 4. Principales departamentos de procedencia de los pacientes pediátricos con urocultivos positivos durante el año 2020 y 2021, Hospital General de Quetzaltenango, IGSS.

Tabla 1. Tabla Cruzada sexo/procedencia año 2020, Hospital General de Quetzaltenango, IGSS.

Recuento		Procedencia					Total
		Huehuetenango	Quetzaltenango	San Marcos	Sololá	Suchitepéquez	
Sexo	Femenino	2	44	1	1	1	49
	Masculino	1	13	1	1	3	19
Total		3	57	2	2	4	68

En relación con la atención médica, el Hospital General de Quetzaltenango, IGSS presta servicios a la población de la Región Suroccidente (San Marcos, Quetzaltenango, Totonicapán, Sololá, Retalhuleu y Suchitepéquez) y la Región Nor-Occidente (Huehuetenango y Quiché), en el periodo de estudio, el 85 % de los de los casos fueron provenientes de Quetzaltenango (57, 85%) para el año 2020 y (118, 86%) para el año 2021. (Gráfica 4). Y de dicha población predominó el sexo femenino en todas las regiones (Gráfica 5) (Tabla 1).

En la tabla 2 se muestran los microorganismos aislados con mayor frecuencia. Observando a *Escherichia coli* (57%) como la bacteria más frecuente durante el periodo de estudio; con un 49% de aislamiento para el año 2020 y un incremento al 61% para el año 2021. El segundo microorganismo en frecuencia fue *Klebsiella pneumoniae* con un 20%, (26% en 2020 y 17% en 2021) del total de urocultivos positivos.

Tabla 2. Características sociodemográficas de los pacientes pediátricos con urocultivos positivos durante enero 2020 y diciembre 2021, Hospital General de Quetzaltenango, IGSS.

Variable	Total pacientes		2020		2021	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Total	205		68		137	
Sexo						
Femenino	157	77%	49	72%	108	79%
Masculino	48	23%	19	28%	29	21%
Edad						
Menores de 1 año	75	37%	30	44%	45	33%
1 año	41	20%	17	25%	24	18%
2 años	26	13%	2	3%	24	18%
3 años	14	7%	5	7%	9	7%
4 años	11	5%	3	4%	8	6%
5 años	10	5%	6	9%	4	3%
6 años	4	2%	0	0%	4	3%
7 años	6	3%	2	3%	4	3%
8 años	11	5%	2	3%	9	7%
9 años	7	3%	1	1%	6	4%
10 años	0	0%	0	0%	0	0%
Procedencia						
Quetzaltenango	175	85%	57	84%	118	86%
Huehuetenango	9	4%	3	4%	6	4%
Suchitepéquez	8	4%	4	6%	4	3%
San Marcos	6	3%	2	3%	4	3%
Sololá	4	2%	2	3%	2	1%
Otros	3	1%	0	0%	3	2%
Gérmén aislado						
<i>Escherichia coli</i>	117	57%	33	49%	84	61%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	41	20%	18	26%	23	17%
<i>Pseudomona aeruginosa</i>	15	7%	6	9%	9	7%
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	11	5%	0	0%	11	8%
<i>Enterococcus faecalis</i>	8	4%	1	1%	7	5%
Otros	13	6%	10	15%	3	2%

Se encontró una alta tasa de resistencia antimicrobiana a antibióticos como ampicilina, trimetoprim sulfametoxazol, ampicilina sulbactam y cefepime (Cuadro 1). Se observa que dentro de los antibióticos con menor resistencia están: nitrofurantoina, fosfomicina con 0% y del grupo de aminoglucósidos, amikacina con 10% (Cuadro 1).

Con relación al microorganismo más aislado, *Escherichia coli* se encontró una alta tasa de resistencia antimicrobiana a antibióticos como ampicilina y trimetoprim sulfametoxazol (Cuadro 2). Observando que dentro de los antibióticos con menor resistencia están: nitrofurantoina, fosfomicina con 0% y del grupo de aminoglucósidos amikacina 4% (Cuadro 2).

En el cuadro 3 se observa que *Klebsiella pneumoniae* fue el segundo microorganismo más frecuentemente aislado, la resistencia antimicrobiana fue principalmente a ampicilina (41; 20%), y los medicamentos que tuvieron menor resistencia para *Klebsiella pneumoniae* fueron levofloxacina (6; 3%), y la amikacina, con un 4 % de resistencia antimicrobiana.

En el cuadro 4 se observa una alta resistencia microbiana a *Pseudomonas aeruginosa* principalmente para meropenem y la resistencia más baja fue para ceftazidima y piperacilina tazobactam con un 2% de resistencia en los urocultivos positivos durante el periodo de estudio.

Cuadro 1. Resistencia antimicrobiana en pacientes pediátricos durante enero 2020 y diciembre 2021, Hospital General de Quetzaltenango, IGSS. Quetzaltenango, IGSS.

Antibióticos	Resistencia Total		Resistencia 2020		Resistencia 2021	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
	Ampicilina	119	58%	44	65%	75
Amikacina	20	10%	3	4%	17	12%
Ciprofloxacina	57	28%	24	35%	33	24%
Ceftriaxone	67	33%	29	43%	38	28%
Cefazolina	74	36%	30	44%	44	32%
Cefepime	82	40%	36	53%	46	34%
Nitrofurantoina	0	0%	0	0%	0	0%
Fosfomicina	0	0%	0	0%	0	0%
Gentamicina	79	39%	27	40%	52	38%
Imipenem	30	15%	11	16%	19	14%
Levofloxacina	40	20%	14	21%	26	19%
Meropenem	42	20%	14	21%	28	20%
Ampicilina Sulbactam	87	42%	33	49%	54	39%
Trimetoprin Sulfametoxazo	101	49%	32	47%	69	50%
Piperacilina Tazobactan	52	25%	19	28%	33	24%
Ertapenem	28	14%	9	13%	19	14%
	205		68		137	

Cuadro 2. Resistencia antimicrobiana de *Escherichia coli* en pacientes pediátricos durante enero 2020 y diciembre 2021, Hospital General de Quetzaltenango, IGSS.

Variable	Total pacientes		<i>Escherichia Coli</i>					<i>Escherichia Coli</i>					
	Frecuencia	%	2020					2021					
			R	S	I	N/A	TOTAL	R	S	I	N/A	TOTAL	
Total	205						68						137
Antibiótico													
Ampicilina	73	36%	24	9	0	35	68	49	23	0	65	137	
Amikacina	0	0%	0	33	0	35	68	0	76	0	61	137	
Ciprofloxacina	17	8%	8	25	0	35	68	9	70	1	57	137	
Ceftriaxona	31	15%	13	20	0	35	68	18	53	0	66	137	
Cefuroxima	5	2%	1	5	0	62	68	4	3	0	130	137	
Cefazolina	34	17%	14	2	0	52	68	20	0	3	114	137	
Cefepime	28	14%	12	20	1	35	68	16	53	2	66	137	
Nitrofurantoina	0	0%	0	6	0	62	68	0	10	0	127	137	
Fosfomicina	0	0%	0	25	0	43	68	0	70	0	67	137	
Gentamicina	21	10%	8	25	0	35	68	13	67	0	57	137	
Imipenem	1	0%	1	32	0	35	68	0	82	0	55	137	
Levofloxacina	19	9%	9	24	0	35	68	10	65	0	62	137	
Meropenem	7	3%	2	31	0	35	68	5	69	1	62	137	
Ampicilina Sulbactam	34	17%	14	10	3	41	68	20	29	15	73	137	
Trimetoprin Sulfametoxazo	62	30%	19	14	0	35	68	43	27	0	67	137	
Piperacilina Tazobactan	2	1%	2	28	3	35	68	0	70	0	67	137	
Ertapenem	7	3%	4	29	0	35	68	3	67	0	67	137	

Cuadro 3. Resistencia antimicrobiana de *Klebsiella pneumoniae* en pacientes pediátricos del IGSS de Quetzaltenango, durante enero 2020 y diciembre 2021.

Variable	Total pacientes		<i>Klebsiella pneumoniae</i>					<i>Klebsiella pneumoniae</i>				
	Frecuencia	%	2020					2021				
			R	S	I	N/A	TOTAL	R	S	I	N/A	TOTAL
Total	205						68					137
Antibiótico												
Ampicilina	41	20%	18	0	0	50	68	23	0	0	114	137
Amikacina	9	4%	0	18	0	50	68	9	14	0	114	137
Ceftazidime	30	15%	14	4	0	50	68	16	7	0	114	137
Ciprofloxacina	13	6%	3	7	8	50	68	10	10	2	115	137
Ceftriaxone	31	15%	14	4	0	50	68	17	6	0	114	137
Cefazolina	30	15%	14	0	0	54	68	16	0	2	119	137
Cefepime	31	15%	14	3	1	50	68	17	6	0	114	137
Cefoxitina	15	7%	5	13	0	50	68	10	13	0	114	137
Gentamicina	27	13%	12	5	1	50	68	15	6	2	114	137
Imipenem	13	6%	3	15	0	50	68	10	13	0	114	137
Levofloxacina	6	3%	1	17	0	50	68	5	16	2	114	137
Meropenem	19	9%	5	13	0	50	68	14	9	0	114	137
Ampicilina Sulbactam	30	15%	13	3	1	51	68	17	6	0	114	137
Trimetoprin Sulfametoxazol	27	13%	10	8	0	50	68	17	6	0	114	137
Piperacilina Tazobactam	17	8%	6	11	1	50	68	11	11	1	114	137
Ertapenem	19	9%	5	13	0	50	68	14	9	0	114	137
Tigeciclina	2	1%	0	18	0	50	68	2	13	8	114	137

Cuadro 4. Resistencia antimicrobiana de *Pseudomonas aeruginosa* en pacientes pediátricos del IGSS de Quetzaltenango, durante enero 2020 y diciembre 2021.

Variable	Total pacientes		<i>Pseudomina aeruginosa</i>					<i>Pseudomina aeruginosa</i>				
	Frecuencia	%	2020					2021				
			R	S	I	N/A	TOTAL	R	S	I	N/A	TOTAL
Total	205						68					137
Antibiótico												
Amikacina	11	5%	3	3	0	62	68	8	1	0	128	137
Ceftazidime	4	2%	2	4	0	62	68	2	7	0	128	137
Ciprofloxacina	12	6%	4	2	0	62	68	8	1	0	128	137
Cefepime	13	6%	5	1	0	62	68	8	1	0	128	137
Gentamicina	12	6%	4	2	0	62	68	8	1	0	128	137
Imipenem	13	6%	5	1	0	62	68	8	1	0	128	137
Levofloxacina	12	6%	4	2	0	62	68	8	1	0	128	137
Meropenem	14	7%	6	0	0	62	68	8	1	0	128	137
Piperacilina Tazobactam	4	2%	3	1	2	62	68	1	1	7	128	137

Discusión

El IGSS de Quetzaltenango en el 2019 atendió un total de 187,457 pacientes, de los cuales 41,480 (22%) fueron beneficiarios hijos (pacientes pediátricos); de ellos, 1,170 (2.8%) fueron evaluados u diagnosticados por la especialidad de nefrología pediátrica.

La ITU es uno de los problemas más frecuentes en la consulta clínica de pacientes pediátricos, y así considerada la segunda patología infecciosa más frecuente que afecta en la edad pediátrica (García Lorenzo, I. E. et al., s.f.), es una de las diez principales causas por las que consultan en pediatría. Según la Academia Americana de Pediatría la frecuencia de las ITU es superada solo por la de las infecciones del tracto respiratorio en la población pediátrica (Morales-Parra, GI et al., 2023).

Por estas razones, es importante determinar los microorganismos más frecuentes aislados en el Hospital General de Quetzaltenango, IGSS con el objetivo de conocer los patrones de resistencia antibiótica, para sugerir un abordaje terapéutico eficaz y oportuno de forma empírica en pacientes ambulatorios y hospitalarios. La selección inadecuada de los medicamentos incrementa la probabilidad de resistencia antimicrobiana y fallo terapéutico. Por lo que es necesario realizar estudios que proporcionen datos relevantes sobre resistencia antibiótica en ITU y de esta manera abordar de mejor manera a la población pediátrica y poder implementar medidas de control y disminución de resistencia antimicrobiana. También, es importante realizar un protocolo de manejo de pacientes con ITU, para disminuir la resistencia antimicrobiana y los costos por ingresos innecesarios, debido a que un diagnóstico oportuno y eficaz con un tratamiento precoz y efectivo son fundamentales para evitar secuelas a largo plazo como enfermedad renal crónica, cicatrices renales y/o proteinuria.

De Castaño (2007) en un estudio realizado en niños menores de 14 años con ITU, en relación al sexo evidencia 58% de sexo femenino y 42% de sexo masculino y Reina Castro (2022) en un estudio realizado sobre factores asociados a infecciones de vías urinarias por patógenos multidrogoresistentes en el servicio de pediatría del Hospital Carlos Andrade Marín durante el periodo 2015-2018, evidenció una mayor prevalencia en el sexo femenino equivalente al 54%. Esto debido principalmente a factores anatómicos/fisiológicos del aparato genital femenino como predisponente nato a desarrollar infecciones urinarias, ya que la uretra es más corta en niñas que en niños y existen otros factores que predisponen su aparición como alteraciones anatómicas y funcionales del tracto urinario, mala higiene (Correoso-Salazar, Selenia et al., 2022; Kaufman et al., 2019). La ITU es frecuente en edad pediátrica, estudios realizado en el 2013 y 2014 (Gallegos, José et al., 2013; Lucas-Sáez, Elena et al., 2014) sobre perfil etiológico y susceptibilidad antimicrobiana del primer episodio de ITU febril observaron que el 68% de los pacientes eran menores de 12 meses, en el estudio realizado se observó que el 56% fue menor de 12 meses; una de las causas de infección urinaria en menores de 12 meses es el uso de pañal (Blacio Vidal & Siranaula Arias, 2020). Un estudio

realizado por Samancı, Çelik y Köşker (2020) concluyeron que el patógeno más frecuente aislado fue *Escherichia coli* 85.8% y detectaron una alta resistencia antibiótica a ampicilina (61.2%), ampicilina sulbactam (41.3%), trimetoprim sulfametoxazol (38.7%) como lo evidenciado en el estudio realizado en el Hospital General de Quetzaltenango, IGSS. Bello-Fernández y otros (2018), en un estudio realizado en pacientes pediátricos encontraron que el patógeno más frecuente fue *Escherichia coli* con 77.69%, seguido de *Klebsiella ssp* en un 11.54%. Estos estudios evidencian *Escherichia coli* como el patógeno más frecuente aislado debido a su origen filogenético, perfil de plásmidos y resistencia a los antimicrobianos (Córdova Zea, Susana Pilar & Marcillo Indacochea, Xiomira Elizabeth, 2023; Ramírez Santoyo, Rosa María et al., 2020), las cepas uropatógenas de *Escherichia coli* poseen propiedades específicas, como que las fimbrias se adhieran a la superficie de las células uroepiteliales, para permitirles superar las defensas del huésped (Kaufman et al., 2019).

Los datos obtenidos en el estudio realizado muestran que el sexo femenino es el más frecuente con una relación 3:1 en relación al sexo masculino, la edad de presentación encontrada fue menores de 5 años en un 87%, con un predominio en menores de 1 año (75; 37%) son similares a los descrito por la literatura médica y estudios realizados en la edad pediátrica (Bello-Fernández, Z. et al., 2018; Cavagnaro, Felipe, 2005; De Castaño, Iris et al., 2007; García Lorenzo, I. E. et al., s.f.; Homm C, Tania, 2020). Con respecto patógenos causantes de Infección urinaria fue *Escherichia coli* con un 57% la bacteria que se aisló con más frecuencia durante el periodo de estudio; un 49% de aislamiento para el año 2020 y un incremento al 61% para el año 2021; y reportando a *K. pneumoniae* el segundo patógeno en frecuencia con un 20% durante el período de estudio, esto es esperado ya que las bacterias gram negativas son las principales bacterias colonizantes e infectantes en vía urinaria (Córdova Zea, Susana Pilar & Marcillo Indacochea, Xiomira Elizabeth, 2023; Ramírez Santoyo, Rosa María et al., 2020).

Con respecto a la resistencia de las bacterias Gram negativas aisladas con más frecuencia, los aislamientos de *Escherichia coli* se encontró una alta tasa de resistencia a ampicilina 36%, trimetoprim sulfametoxazol 30%, llamando la atención que antibacterianos como nitrofurantoina, fosfomicina presentaban 0% de resistencia así como aminoglucósidos específicamente amikacina con 4% ya que estos son antibacterianos no utilizados con frecuencia en la práctica privada así como a nivel hospitalario dichas bacterias no cuentan con presión selectiva que aumente su resistencia a estos antimicrobianos y ello se refleja en las susceptibilidad descrita.

En cuanto a *Klebsiella pneumoniae* que fue el segundo microorganismo más frecuentemente aislado, la resistencia antimicrobiana fue principalmente a ampicilina (20%), y los medicamentos que tuvieron menor resistencia para fueron levofloxacina (6; 3%), y la amikacina, con un 4 % de resistencia antimicrobiana; sin embargo es importante recalcar que levofloxacina no es un medicamento ideal para vía urinaria por lo que no se utiliza con frecuencia para tratamiento clínico, y

de ello deriva su baja resistencia documentada; y amikacina sigue sin ser el aminoglucósido de primera línea en el IGSS de Quetzaltenango por lo que las bacterias tienen susceptibilidad al mismo.

A pesar de las resistencias documentadas es imperativo optar por tratamientos de primera línea como ampicilina sulbactam o en su defecto únicamente cuando sea necesario Cefalosporinas de tercera generación, ya que en este momento no hay tasas altas de resistencia a carbapenémicos como Meropenem, Ertapenem e Imipenem es importante reservar estos antibióticos ya que son una de las últimas líneas de tratamiento efectivo en vía urinaria según la epidemiología local que demostró este estudio, el uso indiscriminado de carbapenémicos también predispondría el apareamiento de carbapenemasas en las bacterias Gram negativas en tracto urinario lo que se traduciría en múltiples fallos terapéuticos en nuestros pacientes (Khavandi et al., 2022; Rajivgandhi et al., 2021).

En el estudio no se incluyeron manifestaciones clínicas ni se evaluó el método de recolección de orina, lo cual es importante para realizar la correlación clínica laboratorial, por lo que se sugiere realizar posteriores estudios donde se recabe dicha información.

Conclusiones

El fenómeno de resistencia bacteriana estudiada evidencia la necesidad de integrar análisis multidisciplinarios en los distintos niveles de la atención sanitaria, para crear estrategias y mecanismos en el uso correcto de los antibióticos disponibles en los servicios de salud, precisamente para tratar de forma oportuna los principales agentes infecciosos identificados, los cuales para el presente caso *Escherichia coli* fue como el microorganismo prevalente seguido de *Klebsiella pneumoniae*.

La resistencia antimicrobiana para los antibióticos detectada en el Hospital General de Quetzaltenango, IGSS usados en ITU es alta (> 40%) para ampicilina, trimetoprim sulfametoxazol, ampicilina sulbactam y cefepime. Los carbapenémicos como el ertapenem tienen baja resistencia (13%), el aminoglucósido que presentó una menor resistencia antibiótica global fue la amikacina (10%) contrario a la gentamicina en la cual la resistencia fue de 39% probablemente por la mayor utilización del mismo a nivel hospitalario.

Según los datos obtenidos en el estudio se recomienda como tratamiento empírico de primera elección vía oral ampicilina sulbactam o cefixima debido a su menor resistencia antimicrobiana y para pacientes que ameriten ingreso hospitalario según estado clínico se recomienda como opciones terapéuticas ampicilina sulbactam, cefalosporina de 3era. generación (ceftriaxona) con o sin amikacina.

No se recomienda como tratamiento de primera elección ampicilina y trimetoprim sulfametoxazol. Se debe tener presente que, según lo reportado por la literatura, la nitrofurantoina es

un antibiótico noble para infección urinaria baja debido a su concentración baja en el plasma (Puñales Medel, I. et al., 2012).

Se sugiere realizar un estudio donde se correlacione examen de orina con resultado de urocultivo y con apoyo de laboratorio clínico determinar si hay presencia de betalactamasa de espectro extendido o productor de carbapenemasa para determinar la etiología de los patógenos urinarios de la comunidad y así establecer un protocolo de tratamiento empírico para los pacientes que ingresen por emergencia de pediatría y continuar con la vigilancia epidemiológica y actualizar anualmente los tratamientos antibióticos empíricos en base a perfil de resistencia antimicrobiana.

Agradecimientos

Dr. Juan Aurelio Acevedo Ovalle, Director de Unidad "E", IGSS, Hospital General Quetzaltenango

Lic. Susan Antuaneth Guerra Moscoso, Jefe de Servicio, Laboratorio Clínico y Lic. Bremy de Paz, IGSS, Hospital General Quetzaltenango.

Universidad del Valle de Guatemala, Facultad de Ciencias y Humanidades, Maestría en Epidemiología

Declaración de financiamiento y conflictos de interés: Financiamiento propio. No existe ningún conflicto de interés.

Correspondencia: Sucelly Maaz, Correo electrónico: sucellymaaz@gmail.com

Bibliografía

- Bello-Fernández, Z., Cozme-Rojas, Y., Morales-Parada, I., Pacheco-Pérez, Y., & Rua-Del-Toro, M. (2018). Resistencia antimicrobiana en pacientes de edad pediátrica con infección del tracto urinario. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*, 43(2). <https://revzoilomarinellosld.sld.cu/index.php/zmv/article/view/1271/0>
- Blacio Vidal, W. J., & Siranola Arias, V. I. (2020). Estudio Descriptivo Transversal: Factores de Riesgo de Infección del Tracto Urinario en Pacientes Hospitalizados Menores de 5 Años en el Hospital Humanitario Pablo Jaramillo, Cuenca 2014 - 2015. *Revista Médica del Hospital José Carrasco Arteaga*, 12(1), 19-24. <https://doi.org/10.14410/2020.12.1.a0.03>
- Cavagnaro, Felipe. (2005). Infección urinaria en la infancia. *Rev Chilena Infectol*, 22(2), 161-168.
- Córdova Zea, Susana Pilar & Marçillo Indacochea, Xiomira Elizabeth. (2023). *Infecciones del tracto genitourinario asociadas a Escherichia coli: Epidemiología en Latinoamérica* [Universidad Estatal Del Sur De Manabí, Facultad De Ciencias De La Salud]. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/4900>
- Correoso-Salazar, Selena, Bello-Fernández, Zunilda Leticia, Pacheco-Pérez, Yacel, & Cozme-Rojas, Yaquelin. (2022). Resistencia antimicrobiana en infecciones urinarias en pacientes de edad pediátrica. *Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta*, 47(3), e3090.
- De Castaño, Iris, González, Claudia, Buitrago, Zaidy Yahaira, & De Rovetto, Consuelo. (2007). Etiología y sensibilidad bacteriana en infección urinaria en niños. *Hospital Infantil Club Noel y Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia*. *Colombia Médica*.

- Gallegos, José, Márquez, Sonia, Morales, Karina, & Peña, Anamaría. (2013). Perfil etiológico y susceptibilidad antimicrobiana del primer episodio de infección urinaria febril. *Revista chilena de infectología*. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182013000500002
- García Lorenzo, I. E., Mauleón Palacios, Jordy, Rodríguez Mejía, Reyna, Tapia Mora, Víctor Emmanuel, Reyes Lara, Liliana, Ramírez Alcazar, Bryan Ignacio, & Chico Castillo, María del Rubi. (s.f.). Infección Urinaria. *Paidoteka Médica*. <https://paidotecamedica.wixsite.com/pediatribuap/infeccion-de-vias-urinarias>
- González Rodríguez, JD & Justa Roldán, MJ. (2022). Infección de las vías urinarias en la infancia. *Asociación Española de Pediatría Protocolos diagnósticos y terapéutico en nefrología pediátrica*, 1, 103-129.
- Homm C, Tania. (2020). Enfrentamiento diagnóstico de la infección urinaria en niños. *Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile*. <https://medicina.uc.cl/publicacion/enfrentamiento-diagnostico-de-la-infeccion-urinaria-en-ninos/>
- Kaufman, J., Temple-Smith, M., & Sancí, L. (2019). Urinary tract infections in children: An overview of diagnosis and management. *BMJ Paediatrics Open*, 3(1), e000487. <https://doi.org/10.1136/bmjpo-2019-000487>
- Khavandi, S., Arzanlou, M., Teimourpour, R., & Peeridogaheh, H. (2022). Phenotypic and Molecular Characterization of Carbapenems Resistant *Escherichia coli* Isolated from Patients with Urinary Tract Infections in Ardabil Province, Iran. *Iranian Journal of Pathology*, 17(3), 261-267. <https://doi.org/10.30699/ijp.2022.538613.2716>
- Lucas-Sáez, Elena, Ferrando-Monleón, Susana, Juan Marín-Serra, Juan, Bou-Monterde, Ricardo, Fons-Moreno, Jaime, Peris-Vidal, Amelia, & Hervás-Andrés, Aurelio. (2014). Factores predictivos de daño renal en la infección febril del tracto urinario. Utilidad de la procalcitonina. *Revista Nefrología*. <https://doi.org/10.3265/Nefrologia.pre2014.Apr.12467>
- Morales-Parra, GI, Yaneth-Giovanetti, MC, & Fragoso-Amaya, EM. (2023). Patrones de resistencia a antibióticos de uropatógenos bacterianos aislados. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. <https://revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/4952/3268>
- Naiwen, D Tu & Laurence, S Baskin. (2023). Nocturnal enuresis in children: Management. *UpToDate*. <https://www.uptodate.com/contents/nocturnal-enuresis-in-children-management>
- NIDDK. (2017). Tratamiento de problemas de control de la vejiga y enuresis en niños. *Instituto Nacional de la Diabetes y las Enfermedades Digestivas y Renales (NIDDK)*. <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/enfermedades-urologicas/problemas-control-vejiga-enuresis-ninos/tratamiento>
- Puñales Medel, I., Monzote López, A., Torres Amaro, G., & Hernández Robledo, E. (2012). Etiología bacteriana de la infección urinaria en niños. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 28(4), 620-629.
- Rajivgandhi, G. N., Alharbi, N. S., Kadaikunnan, S., Khaled, J. M., Kanisha, C. C., Ramachandran, G., Manoharan, N., & Alanzi, K. F. (2021). Identification of carbapenems resistant genes on biofilm forming *K. pneumoniae* from urinary tract infection. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 28(3), 1750-1756. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2020.12.016>
- Ramírez Santoyo, Rosa María, Fragoso Reyes, Cecilia, & Vidales Rodríguez, Luz Elena. (2020). Características de patogenicidad en *Escherichia coli* aislada de tracto intestinal. 14(2). <https://revistas.uaz.edu.mx/index.php/investigacioncientifica/article/view/975/891>
- Reina Castro, Andrea Carolina. (2022). Factores asociados a infecciones de vías urinarias por gérmenes multidrogoresistentes en el servicio de pediatría del Hospital Carlos Andrade Marín durante el periodo 2015-2018. *Repositorio de Tesis de Grado y Posgrado*. <http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/19342>
- Samancı, S., Çelik, Muhittin, & Köşker, Muhammet. (2020). Antibiotic resistance in childhood urinary tract infections: A single-center experience. *Türk Pediatri Arşivi*. <https://doi.org/10.14744/TurkPediatriArs.2020.22309>