

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA
MARÍA**
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



**AGENTES PATÓGENOS, RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD
ANTIMICROBIANA EN INFECCIÓN URINARIA EN
PEDIATRÍA EN EL HOSPITAL III GOYENECHE, AREQUIPA**
2011 - 2012

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
PRESENTADO POR:
JULIO CÉSAR DUEÑAS QUISPE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE
MÉDICO-CIRUJANO.**

AREQUIPA - PERÚ

2013

DEDICATORIA

A mis padres Olger y Melina, por darme su apoyo y entrega en todo momento de mi vida y quienes me han permitido con el ejemplo ser una persona de bien.

A mis Hermanos Javier y Silvia, quienes compartieron sus alegrías y momentos felices en mi vida.

A los pilares de mi formación Pre-grado, Dr. Percy Ortiz Manrique, Dr. Wilfredo Pino Chávez, Dr. Jesús Alarcón, Dr. Lino Calderón Sanchez, Dr. Octavio Zevallos Urdy, quienes son para mí un ejemplo a seguir por su gran apoyo, dedicación y motivación hacia sus alumnos no siendo únicamente fuentes de conocimiento sino también de valores que todos deberíamos tener.

A mis amigos, Roberto Bocanegra, Edwin Ari, quienes estuvieron a mi lado en todo momento brindándome su ayuda incondicional y alentándome a seguir adelante.

¡Gracias a todos ustedes!

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	iv
ABSTRACT.....	v
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MATERIAL Y MÉTODOS.....	2
CAPÍTULO II: RESULTADOS.....	7
CAPÍTULO III: DISCUSIÓN Y COMENTARIOS	22
CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	31
BIBLIOGRAFÍA	34
ANEXOS	37
Anexo 1: Ficha de recolección de datos.....	38
Anexo 2: Proyecto de Investigación	39

RESUMEN

Antecedente: Las infecciones urinarias en niños suelen revestir gravedad y requieren tratamiento empírico basado en patrones de sensibilidad y resistencia locales y terapia de continuación basada en cultivo y antibiograma.

Objetivo: Establecer los agentes patógenos, su sensibilidad y resistencia antimicrobiana en infección urinaria diagnosticados por el método de urocultivo por bolsa colectora de pacientes hospitalizados en el departamento de pediatría en el Hospital III Goyeneche, Arequipa 2011 - 2012.

Métodos: Revisión de las historias clínicas de los casos con diagnóstico de infección del tracto urinario en los que se realizó urocultivo y antibiograma. Se muestran los resultados mediante estadística descriptiva.

Resultados: Se encontraron 80 casos de infección urinaria en niños, el 37,10% de cultivos fueron negativos y en 62,90% de casos se identificó a *Escherichia coli* (59,68%), estafilococo coagulasa negativo y a enterococo (1,61% cada uno). *E. coli* fue resistente a Trimetropin-Sulfametoxazol (50% de muestras), Ácido Nalidíxico (40,54%), Levofloxacino (40%) y a Ampicilina (33,33%). Los antimicrobianos con mejor sensibilidad para *E. coli* fueron Amikacina (96,88%), Ceftazidima (100%), Nitrofurantoina (94,44%), Ceftriaxona y Cefalotina (91,67%), siendo menor la sensibilidad a Norfloxacin (80%), Gentamicina (77,78%) y Ciprofloxacino (77,42%) entre otras. La cepa de estafilococo coagulasa negativo fue sensible a Nitrofurantoina, Norfloxacin, Ciprofloxacino y muestra sensibilidad intermedia a Trimetropin-Sulfametoxazol, y la cepa de enterococo aislada fue sensible a Nitrofurantoina y Vancomicina, mostrando resistencia para todos los demás antibióticos como Quinolonas, Aminoglucósidos, Cefalosporinas, Beta Lactámicos.

Conclusión: La causa más frecuente de infección urinaria en niños fue *E. coli* y muestra patrones de sensibilidad a Cefalosporinas de tercera generación, como Ceftriaxona, Aminoglucósidos como Amikacina y a Ciprofloxacino, con resistencia a Trimetropin-Sulfametoxazol, Levofloxacino y Ampicilina.

PALABRAS CLAVE: infección urinaria – niños – resistencia – sensibilidad – *E. coli*

ABSTRACT

Background: Urinary tract infections in children tend to be serious and require empirical treatment based on sensitivity and resistance patterns of local and continuation therapy based on culture and sensitivity.

Objective: Establish pathogens, antimicrobial sensitivity and resistance in urinary infection in pediatric patients Hospital III Goyeneche, from 2011 to 2012.

Methods: We reviewed records of cases diagnosed with urinary tract infection underwent to urine culture for sensitivity and resistance. Results are shown using descriptive statistics.

Results: There were 80 cases of urinary tract infection in children, 37.10% of cultures were negative and in 62.90% of cases were identified *Escherichia coli* (59.68%), coagulase-negative staphylococci and enterococci (1.61 % each). *E. coli* was resistant to Trimethoprim-Sulfamethoxazole (50% of samples), Nalidixic Acid (40.54%), Levofloxacin (40%) and ampicillin (33.33%). Antimicrobials with better sensitivity for *E. coli* were Amikacin (96.88%), Ceftazidime (100%), Nitrofurantoin (94.44%), Ceftriaxone and Cephalothin (91.67%), with less sensitivity to Norfloxacin (80%), Gentamicin (77.78 %) and Ciprofloxacin (77.42%) among others. The strain of coagulase negative staphylococcus was sensitive to Nitrofurantoin, Norfloxacin, Ciprofloxacin and shows intermediate sensitivity to Trimethoprim-Sulfamethoxazole; the enterococcus strain isolated was sensitive to Nitrofurantoin and Vancomycin, showing resistance to all other antibiotics such as Quinolones, Aminoglycosides, Cephalosporins, beta lactams.

Conclusion: The most common cause of urinary infection in children was *E. coli* and shows sensitivity patterns to third-generation Cephalosporins, Aminoglycosides, and Ciprofloxacin, with resistance to sulfa drugs, Levofloxacin and Ampicillin, so that must be weighed in the initial empirical therapy of these infections.

KEYWORDS: urinary tract infection - children - resistance - sensitivity - *E. coli*

INTRODUCCIÓN

La infección urinaria es un motivo frecuente de consulta y hospitalización en pediatría, pues se ha demostrado que representa el 5% de las causas de fiebre sin foco y que a los 7 años el 8% de niñas y el 2% de los varones tienen al menos un episodio de ITU baja al año con un riesgo de recurrencia del 10% a 30% en los siguientes 6 a 18 meses después de ocurrido el primer episodio⁷; por esta razón reviste importancia no solamente por el evento infeccioso en sí, sino también por la posibilidad de evolución con secuelas como la pérdida de la función renal e hipertensión arterial en niños.

Para una correcta selección del tratamiento antimicrobiano es importante contar con estudio locales sobre agentes patógenos, así como de resistencia y sensibilidad antimicrobiana, pues muchas veces los pacientes reciben un tratamiento inicial basados en un criterio médico y no en un perfil microbiológico de la población local o del hospital, lo que impide erradicar el agente etiológico en el plazo más corto posible, logrando de esta forma además de aliviar los síntomas, evitar complicaciones sépticas y secuelas a largo plazo.

Precisamente ese es el motivo de la presente investigación, buscar los patrones de resistencia y sensibilidad antimicrobianos para el caso de infección urinaria en pediatría y de esta manera contar con un grupo de fármacos apropiados para ser empleados en el tratamiento de esta enfermedad, con lo que se espera coadyuvar a solucionar el problema que se presenta.



CAPITULO I

MATERIALES Y METODOS

MATERIAL Y MÉTODOS

1. Técnicas, instrumentos y materiales de verificación

Técnicas: En la presente investigación se aplicó la técnica de la revisión documentaria.

Instrumentos: Ficha de Recolección de datos (Anexo 1).

Materiales:

- Fichas de investigación
- Material de escritorio
- Computadora personal con software de procesamiento de textos, base de datos y procesamiento estadístico.

2. Campo de verificación

2.1. **Ubicación espacial:** El presente estudio se realizó en el Hospital III Goyeneche del Ministerio de Salud, Arequipa, Provincia y Región de Arequipa Perú.

2.2. **Ubicación temporal:** El estudio se realizó en forma histórica en el periodo comprendido entre el 2011 y 2012.

2.3. **Unidades de estudio:** Historias clínicas de pacientes hospitalizados que fueron diagnosticados clínicamente con infección urinaria y confirmado por urocultivo en el área de Pediatría del Hospital III Goyeneche en el año 2011 y 2012.

Población: Todas las historias clínicas de pacientes hospitalizados que fueron diagnosticados con infección urinaria en el área de Pediatría del Hospital III Goyeneche durante el año 2011 - 2012.

Muestra: No se consideró el cálculo de un tamaño de muestra, ya que se evaluó a todos los integrantes de la población que cumplieron los criterios de selección.

Criterios de selección

- **Criterios de Inclusión.-**

- Historias clínicas de pacientes hospitalizados en el área de Pediatría de ambos sexos con diagnóstico clínico de infección del tracto urinario.
- Historias clínicas de pacientes hospitalizados cuya edad está comprendida entre 1 mes y 14 años

- **Criterios de Exclusión.-**

- Historias clínicas incompletas, Sin resultados de urocultivo y antibiograma.

3. **Tipo de investigación:** documental.

4. **Nivel de investigación.** descriptivo retrospectivo y transversal¹.

5. **Estrategia de Recolección de datos**

5.1. Organización

Se realizó la gestión para obtener la autorización del Hospital III Goyeneche para la realización del presente estudio.

Se revisaron los registros de alta de pacientes con diagnóstico de infección del tracto urinario que cuenten con estudio de urocultivo y antibiograma. Se revisaron las historias de los casos positivos para extraer variables de interés. Una vez concluida la recolección de datos, estos fueron organizados en bases de datos para su posterior interpretación y análisis.

5.2. Validación de los instrumentos

No se requiere por tratarse de una ficha para recolectar información.

5.3. Criterios para manejo de resultados

a) Plan de Procesamiento

Los datos registrados en el Anexo 1 fueron codificados y tabulados para su análisis e interpretación.

b) Plan de Clasificación:

Se empleó una matriz de sistematización de datos en la que se transcribieron los datos obtenidos en cada Ficha para facilitar su uso. La matriz fue diseñada en una hoja de cálculo electrónica (Excel 2013).

c) Plan de Codificación:

Se procedió a la codificación de los datos que contenían indicadores en la escala nominal y ordinal para facilitar el ingreso de datos.

d) Plan de Recuento.

El recuento de los datos fue electrónico, en base a la matriz diseñada en la hoja de cálculo.

e) Plan de análisis

Se empleó **estadística descriptiva** con distribución de frecuencias (absolutas y relativas) para las variables categóricas, se empleó medidas de tendencia central (promedio) y de dispersión (rango, desviación estándar) para variables continuas.

Para el análisis de datos se empleó la hoja de cálculo de Excel 2013 con su complemento analítico y el paquete SPSS v.19.0.





CAPÍTULO II

RESULTADOS

**AGENTES PATÓGENOS, RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA EN
INFECCIÓN URINARIA EN PEDIATRÍA EN EL HOSPITAL III GOYENECHÉ, AREQUIPA
2011 - 2012**

Tabla 1

Distribución de pacientes con diagnóstico de ITU

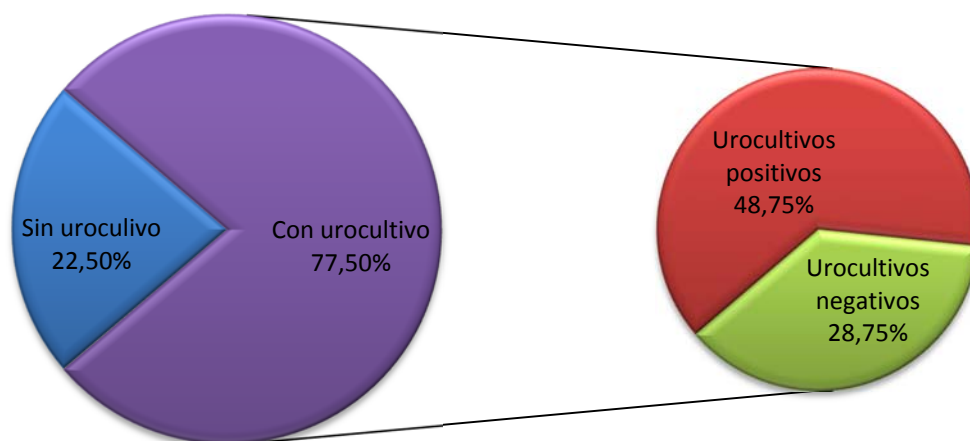
	N°	(%)
Sin urocultivo	18	(22,50)
Urocultivos realizados	62	(77,50)
<i>Urocultivos positivos</i>	39	(62,90)
<i>Urocultivos negativos</i>	23	(37,10)
Total	80	(100,00)

El total de pacientes hospitalizados con el diagnóstico clínico de infección urinaria en el área de Pediatría del Hospital III Goyeneche es 80 pacientes, de los cuales se les realizó urocultivo en 62 pacientes (77.5%) donde 39 de ellos dieron un resultado positivo (62.9%) y 23 un resultado negativo (37.1%)

**AGENTES PATÓGENOS, RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA EN
INFECCIÓN URINARIA EN PEDIATRÍA EN EL HOSPITAL III GOYENCHE, AREQUIPA
2011 - 2012**

Gráfico 1

Distribución de pacientes con diagnóstico de ITU



**AGENTES PATÓGENOS, RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA EN
INFECCIÓN URINARIA EN PEDIATRÍA EN EL HOSPITAL III GOYENECHÉ, AREQUIPA
2011 - 2012**

Tabla 2

Distribución según características generales de los pacientes admitidos con diagnóstico de ITU

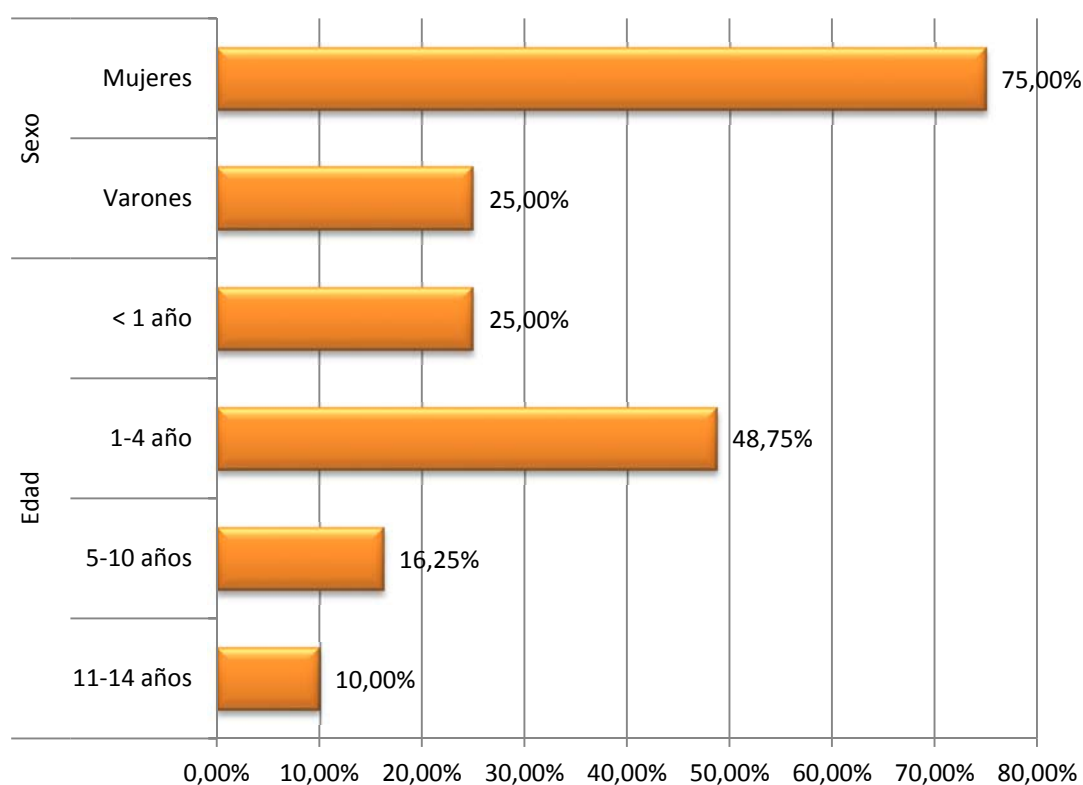
		N°	(%)
Sexo	Mujeres	60	(75,00)
	Varones	20	(25,00)
Edad	< 1 año	20	(25,00)
	1-4 año	39	(48,75)
	5-10 años	13	(16,25)
	11-14 años	8	(10,00)
Total		80	(100,00)

De los 80 pacientes hospitalizados con el diagnóstico clínico de infección urinaria en el área de Pediatría del Hospital III Goyeneche cuyas edades comprenden desde mejores de 1 año hasta los 14 años de edad se observa que las mujeres abarcan el 75% de los casos y los varones el 25%, teniendo mayor incidencia entre el primer año y los 4 años de edad siendo el 48.75% del total de pacientes hospitalizados con el diagnóstico de ITU.

**AGENTES PATÓGENOS, RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA EN
INFECCIÓN URINARIA EN PEDIATRÍA EN EL HOSPITAL III GOYENECHÉ, AREQUIPA
2011 - 2012**

Gráfico 2

**Distribución según características generales de los pacientes admitidos con
diagnóstico de ITU**



**AGENTES PATÓGENOS, RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA EN
INFECCIÓN URINARIA EN PEDIATRÍA EN EL HOSPITAL III GOYENECHÉ, AREQUIPA
2011 - 2012**

Tabla 3

Distribución de los pacientes con urocultivo positivo según edad y sexo

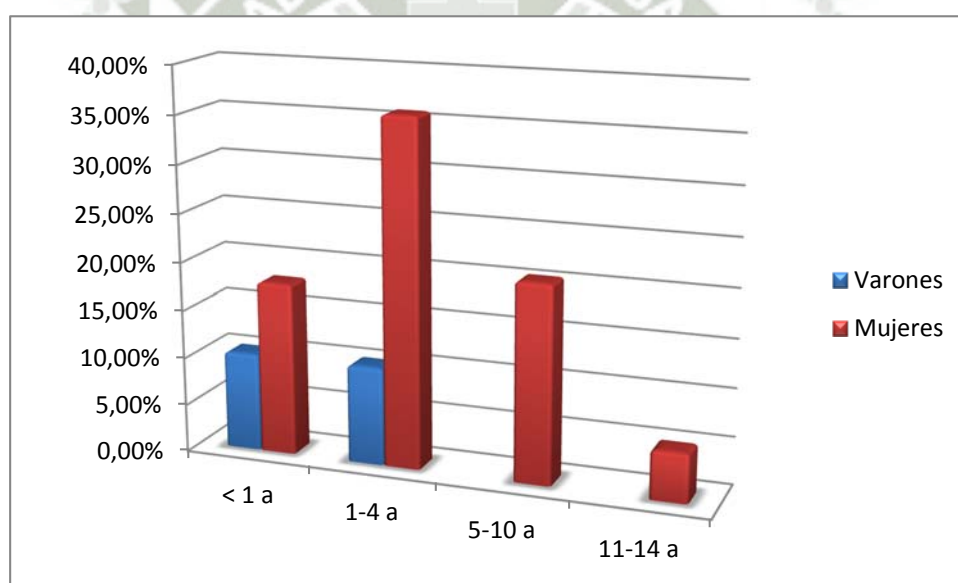
Sexo Edad (años)	Mujeres		Varones		Total	
	N°	(%)	N°	(%)	N°	(%)
< 1 a	7	(17,95)	4	(10,26)	11	(28,21)
1-4 a	14	(35,90)	4	(10,26)	18	(46,15)
5-10 a	8	(20,51)	0	(0,00)	8	(20,51)
11-14 a	2	(5,13)	0	(0,00)	2	(5,13)
Total	31	(79,49)	8	(20,51)	39	(100,00)

A pesar de que la bibliografía indica que en la infección urinaria en niños menores de un año de edad es predominantemente del sexo masculino^{2,3,4,5} el estudio realizado muestra que la mayor parte de casos son del sexo femenino incluso en pacientes menores a un año de edad.

**AGENTES PATÓGENOS, RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA EN
INFECCIÓN URINARIA EN PEDIATRÍA EN EL HOSPITAL III GOYENECHÉ, AREQUIPA
2011 - 2012**

Gráfico 3

Distribución de los pacientes con urocultivo positivo según edad y sexo



**AGENTES PATÓGENOS, RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA EN
INFECCIÓN URINARIA EN PEDIATRÍA EN EL HOSPITAL III GOYENECHÉ, AREQUIPA
2011 - 2012**

Tabla 4

Distribución de los resultados de identificación de gérmenes en el urocultivo

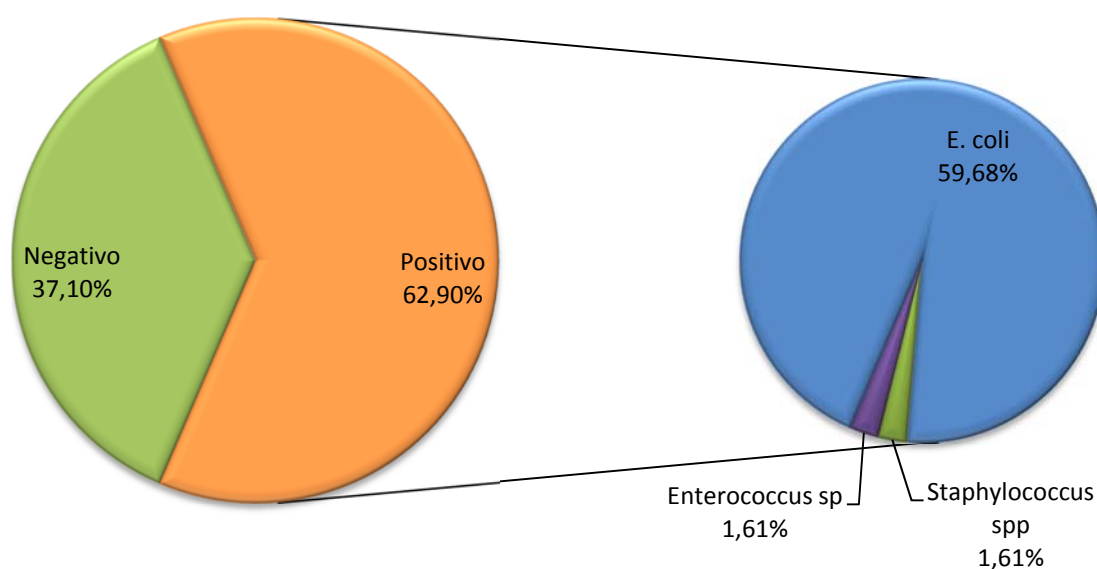
	N°	(%)
Negativo	23	(37,10)
<i>E. coli</i>	37	(59,68)
<i>Staphylococcus</i> spp coagulasa negativo	1	(1,61)
<i>Enterococcus</i> sp	1	(1,61)
Total	62	(100,00)

Del total de 80 pacientes pediátricos hospitalizados se realizó urocultivo a través de bolsa colectora en 62 pacientes de los cuales 23 de dichos urocultivos fue negativo (37.1%) y 39 urocultivos positivos donde 37 de ellos dieron positivo para *Escherichia coli* (59.68%), hubo solo un caso de *Staphylococcus* spp coagulasa negativo y 1 caso de *Enterococcus* sp.

**AGENTES PATÓGENOS, RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA EN
INFECCIÓN URINARIA EN PEDIATRÍA EN EL HOSPITAL III GOYENECHÉ, AREQUIPA
2011 - 2012**

Gráfico 4

Distribución de los resultados de identificación de gérmenes en el urocultivo



**AGENTES PATÓGENOS, RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA EN
INFECCIÓN URINARIA EN PEDIATRÍA EN EL HOSPITAL III GOYENECHE, AREQUIPA
2011 - 2012**

Tabla 5

Distribución según los perfiles de resistencia y sensibilidad antimicrobiana de *E. coli*

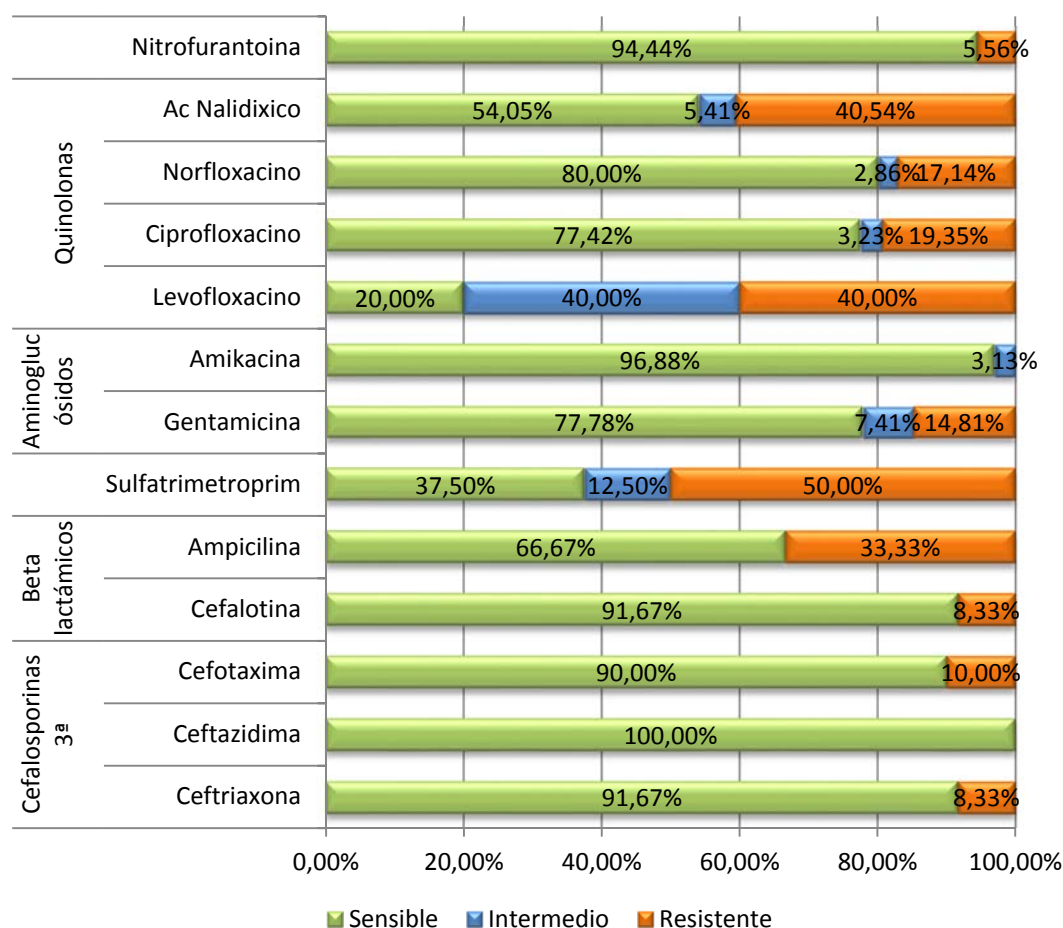
Grupo	ATB	Pruebas	Sensible		Intermedio		Resistente	
			Nº	(%)	Nº	(%)	Nº	(%)
Nitrofuranos	Nitrofurantoina	36	34	(94,44)	0	(0,00)	2	(5,56)
	Ac Nalidíxico	37	20	(54,05)	2	(5,41)	15	(40,54)
Quinolonas	Norfloxacino	35	28	(80,00)	1	(2,86)	6	(17,14)
	Ciprofloxacino	31	24	(77,42)	1	(3,23)	6	(19,35)
	Levofloxacino	5	1	(20,00)	2	(40,00)	2	(40,00)
Aminoglucósidos	Amikacina	32	31	(96,88)	1	(3,13)	0	(0,00)
	Gentamicina	27	21	(77,78)	2	(7,41)	4	(14,81)
Sulfas	Trimetropin-Sulfametoxazol	24	9	(37,50)	3	(12,50)	12	(50,00)
Beta lactámicos	Ampicilina	3	2	(66,67)	0	(0,00)	1	(33,33)
Cefalosporinas de 1ª generación	Cefalotina	12	11	(91,67)	0	(0,00)	1	(8,33)
	Cefotaxima	10	9	(90,00)	0	(0,00)	1	(10,00)
Cefalosporinas de 3ª generación	Ceftazidima	3	3	(100,00)	0	(0,00)	0	(0,00)
	Ceftriaxona	36	33	(91,67)	0	(0,00)	3	(8,33)

No en todos los urocultivos realizados se analizan los mismos antibióticos, por ello el valor de “Prueba” en la Tabla 5 muestra en cuantos urocultivos se analizó dicho antibiótico, como observamos en la tabla 5 se le realizó “Prueba” a la Nitrofurantoina en 36 de los 39 urocultivos positivos mostrando sensibilidad en 34 de ellos (94.44%) y resistencia en 2 de ellos (5,56%); así mismo el Trimetropin-Sulfametoxazol se realizó “Pruebas” en 24 de los 39 urocultivos positivos mostrando sensibilidad en 9 de ellos (37,5%), resistencia intermedia en 3 (12,5%) urocultivos y resistencia en 12 (50%) de los urocultivos positivos.

**AGENTES PATÓGENOS, RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA EN
INFECCIÓN URINARIA EN PEDIATRÍA EN EL HOSPITAL III GOYENECHÉ, AREQUIPA
2011 - 2012**

Gráfico 5

Distribución según los perfiles de resistencia y sensibilidad antimicrobiana de *E. coli*



**AGENTES PATÓGENOS, RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA EN
INFECCIÓN URINARIA EN PEDIATRÍA EN EL HOSPITAL III GOYENECHÉ, AREQUIPA
2011 - 2012**

Tabla 6

**Distribución según perfiles de resistencia y sensibilidad antimicrobiana de
*Staphylococcus spp coagulasa negativo***

Grupo	Antibiótico	Perfil
Nitrofuranos	Nitrofurantoina	S
	Ac Nalidixico	-
Quinolonas	Norfloxacino	S
	Ciprofloxacino	S
	Levofloxacino	-
Aminoglucósidos	Amikacina	-
	Gentamicina	-
Sulfas	trimetropin-sulfametoxazol	I
Beta lactámicos: amplio espectro	Ampicilina	-
	Cefotaxima	-
Cefalosporinas 3 ^a	Ceftazidima	-
	Ceftriaxona	-
Rifamicinas	Rifampicina	S

El *Staphylococcus spp coagulasa negativo* se encontró solamente en un urocultivo de una niña de 1 año y 7 meses edad que mostro sensibilidad para Nitrofurantoina, Norfloxacino, Ciprofloxacino, y teniendo resistencia intermedia a Trimetropin-Sulfametoxazol.

**AGENTES PATÓGENOS, RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA EN
INFECCIÓN URINARIA EN PEDIATRÍA EN EL HOSPITAL III GOYENECHÉ, AREQUIPA
2011 - 2012**

Tabla 7

**Distribución según perfiles de resistencia y sensibilidad antimicrobiana de
Enterococcus sp**

Grupo	Antibiótico	Perfil
Nitrofuranos	Nitrofurantoina	S
	Ac Nalidixico	R
Quinolonas	Norfloxacino	R
	Ciprofloxacino	R
	Levofloxacino	-
Aminoglucósidos	Amikacina	R
	Gentamicina	R
Sulfas	Trimetropin- Sulfametoxazol	R
Beta lactámicos: amplio espectro	Ampicilina	R
	Cefotaxima	-
Cefalosporinas 3 ^a	Ceftazidima	-
	Ceftriaxona	R
Glucopéptidos	Vancomicina	S

El *Enterococcus* sp se encontró presente solamente en un urocultivo mostrando resistencia para casi todos los antibióticos utilizados en el urocultivo como son, Amikacina, Norfloxacino, Ampicilina/Sulbactam, tetraciclinas, Gentamicina, Ciprofloxacino, Ceftriaxona, siendo sensible únicamente a Nitrofurantoina y Vancomicina.

**AGENTES PATÓGENOS, RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA EN
INFECCIÓN URINARIA EN PEDIATRÍA EN EL HOSPITAL III GOYENCHE, AREQUIPA
2011 - 2012**

Tabla 8

**Distribución de antibióticos usados en hospitalización y altas médicas pacientes
con el diagnóstico de ITU**

	Antibiótico	N°	(%)
Hospitalización	Amikacina	34	(42.50)
	Ceftriaxona	43	(53.75)
	Ampicilina	1	(1.25)
	Gentamicina	1	(1.25)
	Oxacilina	1	(1.25)
	Total	80	(100.00)
Alta Médica	Cefaclor	5	(8.93)
	Nitrofurantoina	28	(50.00)
	Ciprofloxacino	4	(7.14)
	Trimetropin- Sulfametoxazol	5	(8.93)
	Amikacina	4	(7.14)
	Ceftriaxona	10	(17.86)
	Total	56	(100.00)

El antibiótico más utilizado como tratamiento para infección urinaria durante la hospitalización de los pacientes fue Ceftriaxona (53.75%), seguido de Amikacina (42.5%), en el alta médica del paciente para culminar el tratamiento para infección urinaria el antibiótico que se más se prescribió fue Nitrofurantoina (50%) de los pacientes.

**AGENTES PATÓGENOS, RESISTENCIA Y SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA EN
INFECCIÓN URINARIA EN PEDIATRÍA EN EL HOSPITAL III GOYENECHÉ, AREQUIPA
2011 - 2012**

Tabla 9

Distribución según Frecuencias Observadas y Frecuencias Esperadas de ATB

Sensibilidad	Sensible		Intermedio		Resistente		Urocultivos	
Antibiótico	fo	fe	fo	fe	fo	fe	fo	(%)
Nitrofurantoina	34	29.5	0	1.11	2	5.38	36	(90.00)
Norfloxacin	28	28.69	1	1.08	6	5.23	35	(87.50)
Ciprofloxacino	24	25.41	1	0.96	6	4.63	31	(77.50)
Amikacina	31	26.23	1	0.99	0	4.78	32	(80.00)
Trimetropin-Sulfametoxazol	9	19.67	3	0.74	12	3.58	24	(60.00)
Ceftriaxona	33	29.51	0	1.11	3	5.38	36	(90.00)
TOTAL	159		6		9		194	

Tabla 10

Distribución de valores obtenidos según Chi Cuadrado de Antibióticos

Sensibilidad	Sensible	Intermedio	Resistente
Antibiótico	(X²)	(X²)	(X²)
Nitrofurantoina	(0.68)	(1.11)	(2.12)
Norfloxacin	(0.01)	(0.01)	(0.11)
Ciprofloxacino	(0.08)	(0.00)	(0.40)
Amikacina	(0.87)	(0.00)	(4.78)
Trimetropin-Sulfametoxazol	(5.79)	(6.90)	(19.8)
Ceftriaxona	(0.41)	(1.11)	(1.05)
TOTAL			44.23

Grados de Libertad:

gl = (r-1) (c-1)

gl = (6-1) (3-1)

gl = 10

Obtenido X² = 44.23

De la Tabla X² = 18.307

gl = 10

P = 0.04

Como el valor encontrado para Chi Cuadrado (X²) = 44.23 es mayor que el valor crítico de la tabla = 18.307, a un nivel de confianza de 0,05 y grados de libertad (gl) = 10, la hipótesis nula (H₀), se rechaza, lo que indica que existe evidencia estadísticamente significativa entre utilización de antibióticos y la aparición de resistencia antibiótica en los urocultivos de pacientes hospitalizados en el área de Pediatría del hospital III Goyeneche”.



CAPÍTULO III

DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

DISCUSIÓN Y COMENTARIOS

La infección del tracto urinario (ITU) es una de las enfermedades bacterianas más frecuentes en la infancia la incidencia reportada por diferentes autores es variable, pero muchos autores afirma que a los 7 años de edad aproximadamente el 8% de las niñas y el 2% de los varones presentan al menos un episodio de ITU baja al año^{4,5,6}, teniendo un riesgo de recurrencia de 10% a 30% en los siguientes 6 a 18 meses después del primer episodio⁶.

Las bacterias patógenas muestran una gran versatilidad y adaptabilidad logrando desarrollar resistencia a estos antibióticos para su supervivencia, por lo cual hablamos de un patógeno *Sensible* a un antibiótico cuando se puede esperar que una infección causada por el mismo responda al tratamiento con dicho fármaco a la dosis recomendada; un patógeno *Resistente* indica que no es probable que la infección causada por el microorganismo responda al antibiótico en cuestión, cualesquiera que sean la dosis y la localización de la infección y un patógeno con sensibilidad intermedia se aplica a dos situaciones. Por un lado, se incluyen en ella las cepas con sensibilidad disminuida a un antibiótico que puede utilizarse con éxito, para el tratamiento en dosis más altas, por ser poco tóxico o porque se concentra en el foco de infección^{17,18}.

En el presente estudio se observa que la frecuencia de casos con diagnóstico de ITU en niños en el periodo de estudio son un total de 80 casos con diagnóstico (clínico o laboratorio) de ITU (Tabla y Grafico 1), de los cuales 22,59% no contaron con urocultivo y antibiograma, y del total de los urocultivos realizados el 62,90% mostraron crecimiento bacteriano y 37,10% no.

El urocultivo es la prueba Gold Stándar (prueba e oro) para el diagnóstico de cualquier ITU^{5,7,8} el cual debe realizarse siempre con una prueba de sensibilidad antibiótica denominado antibiograma^{7,8}. El análisis del urocultivo con el antibiograma se realiza en dos fases: la primera que es a las 24h y es lo que tarda en hacerse patente el crecimiento bacteriano; y una segunda fase que es a las 48-72h en la que se identifica que tipo de uropatógeno es y se determina la susceptibilidad antibiótica que tiene; la sensibilidad y especificidad es de 51% y 95% respectivamente⁹.

Los falsos negativos se deben posiblemente al uso de antibióticos antes de la toma de la muestra, ingesta abundante de líquidos, orina con pH menos de 5 o mayor de 8,5 o gérmenes inusuales que requieren medios especiales de cultivo⁹.

La muestra recolectada para el estudio de antibiograma en todos los casos fue bolsa colectora la cual otorga un valor predictivo positivo para infección urinaria solo del 15%¹⁰.

El presente estudio muestra que la distribución según la sexo de los pacientes hospitalizados por infección urinaria predominó en mujeres en 75% en relación al 25% de los casos de varones (Tabla y Grafico 2), y donde se encontró mayor incidencia entre el primer año y los 4 años de vida (Tabla y Gráfico 3), en otros estudios realizados como en el INSN^{6,11} muestran también un predominio del sexo femenino 61% y varones 39% donde la mayor incidencia se mostró entre los 6 meses y el primer año de vida, y en otro estudio realizado en el Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú¹² se encontró que la mayor población correspondía al sexo

femenino inclusive en pacientes cuyas edades oscilan entre los 3 meses y 2 años de edad, donde el sexo femenino predomina en relación de 3 a 1 con el sexo masculino.

A nivel mundial del 1-2 % de los recién nacidos desarrollan ITU, con una relación de 5:1 para el varón: mujer respectivamente, en el recién nacido y el lactante menor, representa el 0,8 % de todas las infecciones. En niños por debajo de los 12 meses es de 3,7 % en hombres frente a un 2 % en mujeres, sin embargo otros estudios indican que sigue en prevalencia la ITU en las niñas de 6,5% y de 3,3% en los niños, en los primeros dos años 8,1% corresponden a las niñas y 1,9 % en los niños siendo la frecuencia 5 veces más común en las mujeres, en menores de 6 años la incidencia es del 2% con clara diferencia de 6,6 % para mujeres y de 1,8 % para varones; hasta los 11 años de edad varía del 2 al 3% para las mujeres y 0,08 al 1,1 % para los varones y según se trate de varones circuncidados o no, los no circuncidados son más propensos entre 5 a 20 veces más de presentar una ITU.

El presente estudio muestra también el resultado de los urocultivos con identificación del germen causante de infección (Tabla y Gráfico 4); donde el 37,10% de urocultivos fueron negativos y en el restante 62,90% de casos se identificó crecimiento bacteriano mayor de 100 000UFC/m que correspondió a *Escherichia coli* en 59,68% de casos (38 de los 40 urocultivos), a estafilococo coagulasa negativo en 1,61% y a enterococo en 1,61% del total de urocultivos realizados; en otros estudios como en el INSN¹¹ el principal patógeno que se aisló fue *E. coli* en 73.7% de los urocultivos positivos, *Klebsiella* en 5.9%, *Pseudomona* 4.2%, y en el Hospital Central de la Fuerza Aerea¹² se reportó *E. coli* como principal patógeno causante de ITU en pediatría aislándose en el 77% de los urocultivos

positivos, *Proteus* 11%, *Enterobacter* en 7%, por lo que podemos inferir que el principal agente etiológico es el *E. coli*, y el segundo y tercer agente como causa de infección urinaria en niños varía de un centro de salud a otro incluso de una ciudad a otra.

El perfil de resistencia y sensibilidad de *E. coli* en los niños que se muestra en la Tabla y Gráfico 5 y muestra una resistencia importante a Trimetropin-Sulfametoxazol en 50% de urocultivos en los que se evaluó este antimicrobiano, así como a ácido Nalidíxico en 40,54%, a Levofloxacino en 40% de las 5 muestras evaluadas, y en un tercio de casos resistencia a ampicilina. Los antimicrobianos con mejor sensibilidad fueron la Amikacina (96,88%), Ceftazidima (100%), Nitrofurantoina (94,44%), Ceftriaxona y Cefalotina (91,67%), siendo menor la sensibilidad a Norfloxacin (80%), Gentamicina (77,78%) o Ciprofloxacino (77,42%) entre otras.

En estudios realizados en el Instituto Nacional de Salud del Niño en el 2008¹¹ muestran a la Nitrofurantoina con una sensibilidad del 76.8% con una resistencia de 23.2% en comparación con nuestro estudio que tiene una sensibilidad del 94.44% y una resistencia de 5.56%, en el INSN⁶ la Ceftriaxona muestra una sensibilidad de 51.3% y una resistencia de 48.7% a diferencia de nuestro estudio donde presenta una sensibilidad del 91.67% y una resistencia de tan solo el 8.33%, el Trimetropin-Sulfametoxazol presenta en el INSN sensibilidad de 59.4% y una resistencia de 40.6% la cual difiere con nuestro estudio el cual muestra menor sensibilidad 37.5% y mayor resistencia 50%, la Amikacina en el INSN muestra una sensibilidad de 87.3%

y una resistencia de 23.7% en contraste con nuestro estudio que muestra una sensibilidad mayor (96.88%) y menor resistencia (3.13).

Los resultados obtenidos en el presente estudio son similares a los obtenidos en el estudio realizado en el Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú en el 2002¹², donde muestra a la Amikacina con una sensibilidad del 97.3% y una resistencia de 2.7%, Ceftriaxona con sensibilidad del 100% sin presentar resistencia en ningún urocultivo, Nitrofurantoina muestra sensibilidad en 80.3% y una resistencia de 15.8% de los urocultivos, el Trimetropin-Sulfametoxazol es sensible en 40% y resistente en 57.5% de los urocultivos analizados.

Esta es una problemática a nivel mundial que se presenta en muchos países, en Costa Rica¹³ el principal agente etiológico es *E. coli* 71.2%, seguido de *Klebsiella* sp 6.8% y *Proteus mirabilis* 4.4%, donde la mayor resistencia mostrada es hacia la Nitrofurantoina 77%, seguido de Trimetropin-Sulfametoxazol con una resistencia de 43%; en México¹⁴ el principal agente causante es *E. coli* (45%) seguido por *Proteus* (11%) y *Klebsiella pneumoniae* (9%), donde el antibiótico que mostro mayor resistencia es Amoxicilina-Clavulanato 35%, Trimetropin-Sulfametoxazol 30%, Ciprofloxacino 28%; en Colombia¹⁵ el agente etiológico más frecuente fue *E. coli* en una frecuencia de 72% seguido de *Klebsiella* en una frecuencia de 16.4% y *Proteus* con una frecuencia de 2.5%, donde la mayor resistencia se presentó para la ampicilina 79.7% y una sensibilidad de 20.3% de los urocultivos, seguido de Trimetropin-Sulfametoxazol el cual presenta una resistencia de 52.8% y una sensibilidad de 44.7% de los urocultivos, el antibiótico más sensible es Ceftriaxona con una sensibilidad del 92.7% y una resistencia de 5.7% seguido de Amikacina con

una sensibilidad de 87% y una resistencia de 2.4% y el Norfloxacin con una sensibilidad de 87.8% y una resistencia de 8.1%, en cambio la Nitrofurantoina presenta una sensibilidad de 65% y una resistencia de 8.9%.

Actualmente el tratamiento de la infección urinaria en Pediatría es manejado según directrices y guías de tratamientos, así es como la guía para el diagnóstico y tratamiento de la infección urinaria de la sociedad argentina de Pediatría recomienda que la terapia empírico inicial con cefalosporinas de 1era o 3era generación como son Cefalexina, Cefadroxilo, Cefixima, no se recomienda el uso rutinario de Amoxicilina, Trimetropin-Sulfametoxazol y Ampicilina por la alta tasa de resistencia de *E. coli*, el uso de Quinolonas aún es materia de estudio por la seguridad de los mismos en los niños y su uso generalizado conduce al aumento de la resistencia entre otras bacterias, por lo que su uso debe ser reservado para pacientes con gérmenes multiresistentes.

Los antibióticos orales como la Nitrofurantoina y el Ácido Nalidíxico se excretan por la orina pero no alcanzan en suero las concentraciones terapéuticas, por lo que no se recomienda para el tratamiento de ITU en lactantes febriles es los que la afectación es probablemente del parénquima renal.

En España las guías para el tratamiento antibiótico empírico de la ITU afebril en niños, sugiere utilizar Amoxicilina-Clavulánico, Cefalosporinas de primera o segunda generación, Nitrofurantoina o Trimetropin-Sulfametoxazol⁹, y según un estudio realizado por la sociedad Italiana de Nefrología Pediátrica¹⁶, se recomienda tratamiento vía oral si el paciente se encuentra en buen estado general, tolera dieta y esta hidratado y tratamiento por vía parenteral si el paciente se encuentra en mal

estado general, no tolera vía oral, presenta vómitos, se encuentra deshidratado, donde también precisa que la elección del antibiótico dependerá de estudios regionales realizados pues la resistencia a ciertos antibióticos varía de una zona a otra, recomendándose también que este uso parenteral de antibióticos sea por 3 días aproximadamente y posteriormente continuar con el tratamiento por vía oral en un periodo de 7 días adicionales.

Las guías y directrices de tratamiento parenteral recomiendan el uso de Cefalosporinas de tercera generación como Ceftriaxona y Cefotaxima y Aminoglucósidos como la Gentamicina como antibióticos de primera elección, incluyéndose el uso de la Ampicilina en caso de sospecha de ITU por enterococos. En el periodo neonatal recomiendan el uso de Ampicilina+Aminoglucocido y de 1 mes hasta los 3 meses de edad recomiendan el uso de cefalosporinas de 1era generación.

Las guías de tratamiento de la Sociedad Americana de Pediatría (AAP) no recomienda antibióticos profilácticos después de la primera ITU febril en niños de 2 a 24 meses, sin embargo si la Cistouretrografía miccional retrógrada se realiza y demuestra que el reflujo vésico-ureteral es de grado IV o superior, se sugiere la profilaxis antimicrobiana. El Instituto Nacional del Reino Unido para la Salud y la Excelencia Clínica (NICE) indica que la profilaxis antibiótica no debe ser recomendada rutinariamente en los niños después de su primera infección urinaria, pero puede estar justificada después de ITU recurrente.

Respecto a la Tabla 6 se observa el perfil de resistencia y sensibilidad de la única cepa de *Staphylococcus* spp coagulasa negativo aislada; sólo se evaluaron los discos de Quinolonas, Aminoglucósidos, Sulfas y Nitrofurantoina, siendo sensible a Nitrofurantoina y resistente a todas las Quinolonas (excepto Levofloxacino, que no se evaluó), y a los Aminoglucósidos y Sulfas.

Respecto a la Tabla 7 el perfil de resistencia y sensibilidad de la única cepa de *Enterococcus* aislada perteneció a una niña de 3 años de edad donde se encontró resistencia a Norfloxacin, Ampicilina, Amikacina, Norfloxacin, Ácido Nalidíxico, Ceftriaxona, Trimetropin-Sulfametoxazol, Tetraciclinas, Ampicilina-Sulbactam, Gentamicina, Ciprofloxacino, y siendo sensible únicamente a Nitrofurantoina y Vancomicina.

Como muchas veces los resultados obtenidos a partir de muestras no coinciden de manera exacta con los resultados teóricos esperados utilizamos la prueba estadística Chi Cuadrado (Tabla 10) para saber si las frecuencias observadas difieren significativamente con las frecuencias esperadas (Tabla 9), los grados de libertad obtenidos fue de 10 ($gl=10$) de la tabla al nivel de confianza de 0.05 donde el valor de P fue de 0.04 ($P=0.04$) lo que indica que existe evidencia estadísticamente significativa entre utilización de antibióticos y la aparición de resistencia antibiótica en los urocultivos de pacientes hospitalizados en el área de Pediatría del hospital III Goyeneche”.

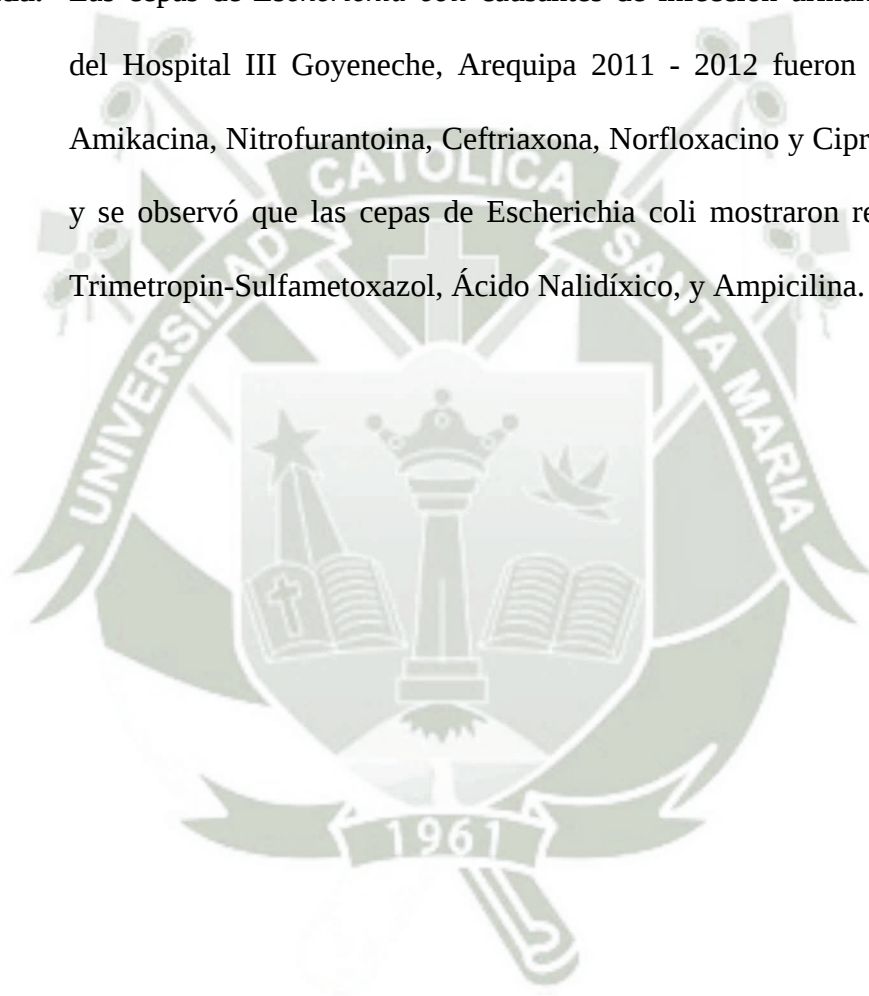


CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

CONCLUSIONES

Primera. El principal agente patógeno que se presenta en la infección urinaria en el área de Pediatría en el Hospital III Goyeneche, Arequipa 2011 - 2012, es *Escherichia coli*.

Segunda. Las cepas de *Escherichia coli* causantes de infección urinaria en niños del Hospital III Goyeneche, Arequipa 2011 - 2012 fueron sensibles a Amikacina, Nitrofurantoina, Ceftriaxona, Norfloxacin y Ciprofloxacino, y se observó que las cepas de *Escherichia coli* mostraron resistencia a Trimetropin-Sulfametoxazol, Ácido Nalidíxico, y Ampicilina.



SUGERENCIAS

- 1) Se recomienda para el tratamiento por vía oral de infección urinaria en niños mayores de 6 años de edad a la Nitrofurantoina por ser un antibiótico que posee bastante sensibilidad y poca resistencia, y cuyo tratamiento debe ser de aproximadamente 7 a 10 días.
- 2) Para uso parenteral se recomienda el uso de Amikacina y Ceftriaxona por ser antibióticos con buena sensibilidad y muy baja resistencia en el tratamiento de infección urinaria por 3 a 4 días después del cual se deberá continuar el tratamiento por vía oral hasta completar los 14 días.
- 3) Se recomienda un estudio sobre el grado de confiabilidad de la bolsa colectora para tener una mayor certeza en el resultado obtenido en los urocultivos.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Paredes Núñez, Julio Ernesto (2006): Manual para la investigación científica, Universidad Católica de Santa María, Arequipa – Perú, 6ta Edición.
- 2) Asencios M. 2003, Infección urinaria neonatal revisión de casos en tres años una contribución a su manejo en nuestro medio. Sistema de Bibliotecas y Biblioteca Central de UNMSM
- 3) Paris, M. Enrique, Sánchez, I. Beltramino, D. Copto, A. (2010): Meneghello Tratado De Pediatría, 6ta Edición.
- 4) Espinosa, L. Garcia, V. Santos, F. (2000). Nefrología peadiatrca. Madrid, España: Editores Aula Médica S.A.
- 5) R. E. Behrman, R. M. Kliegman, H. B. Jenson. (2012) Nelson Tratado de Pediatría 19ª Edición.
- 6) Romero, Iliana (2011). Infección urinaria en adolescentes, Medicina del Adolescente - Instituto Nacional de Salud del Niño
- 7) Ammenti A, Cataldi L, Chimenz R, Fanos V, Febrile urinary tract infections in young children: recommendations for the diagnosis, treatment and follow-up. Foundation Acta Pædiatrica 2012 101, pp. 451–457 451.
- 8) D Santoro J, Carrol V, Steele R. Diagnosis and Management of Urinary Tract Infections in Neonates and Young Infants. CLIN PEDIATR 2013 52: 111
- 9) Ministerio De Sanidad, Política Social E Igualdad, Guía de Práctica Clínica sobre Infección del Tracto Urinario en la Población Pediátrica. España SNS 2011

- 10) Cavagnaro F. Infección Urinaria en Pediatría: Controversias. Rev Chilena Infectol 2012; 29 (4): 427-433
- 11) Lucana, M. Llerena, J. López, L. López, M. (2009): Etiología y sensibilidad antibiótica de infección del tracto urinario en menores de 4 años en el Instituto Nacional de Salud del Niño durante el año 2008.
- 12) Vargas M, Agentes patógenos y sensibilidad antimicrobiana en infección urinaria en pediatría en el Hospital Central de la Fuerza aérea del Perú - 2002
- 13) Salas R, Sancho J. Resistencia bacteriana a los antibióticos en infecciones del tracto urinario bajo, en pacientes de consulta externa en el área de salud Palmares. Farmacéuticos del Área de Salud Palmares, CCSS. Fármacos 2004, 17: 1-2.
- 14) Aguirre H, Plascencia A, Clemente C. Resistencia de Escherichia coli en infecciones de vías urinarias en pacientes pediátricos del Hospital Civil de Guadalajara "Fray Antonio Alcalde". Enfermedades Infecciosas y Microbiología, vol. 27, núm. 3, julio-septiembre 2007.
- 15) Castaño I, Gonzales C, Buitrago Z. Etiología y sensibilidad bacteriana en infección urinaria en niños Hospital Infantil Club Noel y Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia. Colomb Med 2007; 38: 100-106.
- 16) Levin Jack: "Fundamentos de Estadística en la Investigación Social", 2da edición, edit. Harla, Mexico 1979, pg. 169 a 185.
- 17) American Academy of Pediatrics (1996): Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Urinary Infection. Technical report: urinary tract infection in febrile infants and young children. USA: AAP

- 18) American Academy of Pediatrics (1999): Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Urinary Infection. Practice parameter: the diagnosis, treatment, and evaluation of the initial urinary tract infection in febrile infants and young children. USA: AAP
- 19) Bollgren, I. (1999). Antibacterial prophylaxis in children with urinary tract infection. USA: Acta Paediatric.
- 20) Forbes, B. (2009). Diagnóstico microbiológico. Madrid, España: Ed. Médica Panamericana.
- 21) Herrera K, Espinoza M, Mejía Y, Zambrana L, Silva E. Resistencia antimicrobiana en Hospitales nor-occidentales de Nicaragua. UNAN-León, Editorial Universitaria. Universitas, Volumen 1, Año 1, 2007, 27-32.
- 22) Larcombe, J. (1999). Urinary tract infection in children. USA:BMJ.
- 23) Montini G, Tellus K, Hewitt I. Febrile Urinary Tract Infections in Children. N Engl J Med 2011;365:239-50.
- 24) Rodríguez J. Resistencia a los antibióticos: La evolución en acción. Dendra Médica. Revista de Humanidades 2011;10(1):56-64
- 25) Ruza, F. (2003). Cuidados intensivos pediátricos. Madrid, España: Capitel Editores.
- 26) Salas, C. (2004). Educación para la salud. Madrid, España: Pearson Educación.
- 27) Velásquez P, Shimabuku R, Delgado C, Zerpa L. Infección urinaria en el recién nacido: Etiología y susceptibilidad antimicrobiana. Revista Peruana de Pediatría Enero – Abril 2004, pg. 18 a 21.

ANEXOS

ANEXO 1

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

1.- Nombre del Paciente:

HC:

2.- Sexo: Masculino

☐

Femenino

☐

3: Edad:

4.- Forma de recolección de muestra:

5.- Agente Etiológico:

☐

E. coli (1)

☐

Enterobacter (2)

☐

Proteus (3)

☐

Klebsiella (4)

Otros (Especificar):

6.- Antibiótico:

☐

CEFALOTINA: CPH

☐

CEFTAZIDIMA: CAZ

☐

GENTMICINA: GM

☐

CEFACLOX: CC

☐

AMIKACINA: MK

☐

CIPROFLOXACINO: CIP

☐

AMOX/CLAV: AMC

☐

IMIPENEM: INP

☐

AMP/SULB: SAM

☐

MEROPENEM: MEM

☐

CEFEPIME: FEP

☐

TRIMET/SULF: SXT

☐

CEFUROXIMA: CXM

☐

AZTREONAM: ATM

☐

CEFOTAXIMA: CTX

☐

NORFLOXACINO: NX

☐

CEFTRIAJONA: CRO

☐

NITROFURANTOINA: NF

☐

CEFOTAXIME

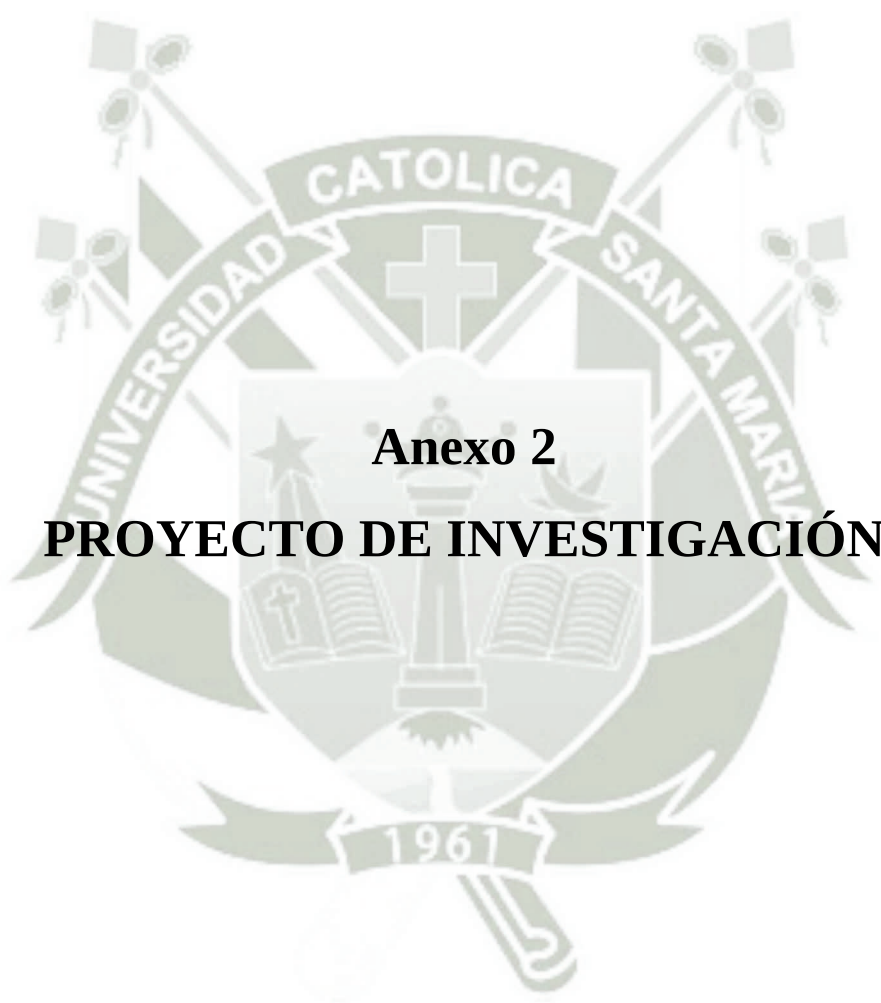
☐

OTROS

7.- Leyenda: Sensible: "S"

Resistente: "R"

Intermedio: "I"



Anexo 2

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

I.- Preámbulo.

La infección urinaria es un motivo frecuente de consulta y hospitalización en pediatría, pues se ha demostrado que representa el 5% de las causas de fiebre sin foco y que a los 7 años el 8% de niñas y el 2% de los varones tienen al menos un episodio de ITU baja al año con un riesgo de recurrencia del 10% a 30% en los siguientes 6 a 18 meses después de ocurrido el primer episodio⁷; por esta razón reviste importancia no solamente por el evento infeccioso en sí, sino también por la posibilidad de evolución con secuelas como la pérdida de la función renal e hipertensión arterial en niños.

Para una correcta selección del tratamiento antimicrobiano es importante contar con estudio locales sobre agentes patógenos, así como de resistencia y sensibilidad antimicrobiana, pues muchas veces los pacientes reciben un tratamiento inicial basados en un criterio médico y no en un perfil microbiológico de la población local o del hospital, lo que impide erradicar el agente etiológico en el plazo más corto posible, logrando de esta forma además de aliviar los síntomas, evitar complicaciones sépticas y secuelas a largo plazo.

Precisamente ese es el motivo de la presente investigación, buscar los patrones de resistencia y sensibilidad antimicrobianos para el caso de infección urinaria en pediatría y de esta manera contar con un grupo de fármacos apropiados para ser empleados en el tratamiento de este mal, con lo que se espera coadyuvar a solucionar el problema que se presenta.

II.- Planteamiento Teórico.

1.- Problema de Investigación.

1.1.- Enunciado del Problema.

Agentes Patógenos, Resistencia y Sensibilidad Antimicrobiana en Infección Urinaria en Pediatría en el Hospital III Goyeneche, Arequipa 2011 - 2012.

1.2.- Descripción.

a) Área del Conocimiento.

Área General : Ciencias de la Salud

Área Específica : Medicina Humana

Línea : Inmunología Pediátrica

b) Análisis u Operacionalización de Variables.

VARIABLE	INDICADORES	SUB INDICADORES
Agentes Patógenos	Agente etiológico:	E. Coli - Proteus - Enterobacter - Klebsiella
	Variabilidad del agente bacteriano según:	- Sexo del paciente: Masculino - Femenino - Edad del paciente: - Menores de 1 año - De 1 a 4 años - De 5 a 10 años 11 a 14 años - Método de recolección de la muestra: - Bolsa colectora - Frasco colector de muestra. - Otros

Antibiograma: Sensibilidad, Sensibilidad Intermedia y Resistencia	• Ceftriaxona • Amikacina • Cefotaxime • Gentamicina • Ciprofloxacino • Otros.	• Porcentaje • N° de pruebas realizadas
---	---	--

c) Interrogantes básicas

Interrogante General

¿Cuáles son los agentes patógenos, la resistencia y sensibilidad antimicrobiana en infección urinaria en pediatría en el Hospital Goyeneche, Arequipa 2011 - 2012?

Interrogantes Específicas

1.- ¿Cuáles son los agentes patógenos respecto a la etiología y variabilidad del agente bacteriano en el Hospital Goyeneche, Arequipa 2011 - 2012?

2.- ¿Cuál es la resistencia y sensibilidad de los agentes patógenos respecto a los fármacos usados en el antibiograma como son: Ceftriaxona, Amikacina, Cefotaxime, Gentamicina, Ciprofloxacino, Nitrofurantoina, y otros empleados en el Hospital III Goyeneche, Arequipa 2011 - 2012?

d) Tipo de Investigación.

Por la naturaleza del problema se trata de una investigación documental.

e) Nivel de Investigación.

La investigación que se plantea corresponde a un problema descriptivo retrospectivo y transversal.

1.3.- Justificación del Problema.

Se considera que la presente investigación es válida pues resulta muy importante establecer cuáles son los principales agentes patógenos, la sensibilidad a determinados fármacos y si existe resistencia antimicrobiana para determinados fármacos en el tratamiento de la infección urinaria en el Área de pediatría en el Hospital Goyeneche, Arequipa 2011 - 2012. De allí también la conveniencia de la presente investigación y que ésta sirve, para el manejo y tratamiento adecuado en el paciente.

La relevancia social o humana se da porque el mayor conocimiento sobre esta materia, contribuirá a establecer soluciones y así poder resolver el problema de estudio.

En relación a la relevancia metodológica, la investigación aplicará instrumentos para la obtención de datos en el trabajo de campo. La investigación tiene también relevancia científica pues significa un aporte, es decir, un nuevo conocimiento, al establecer metodológicamente cuales son los principales agentes patógenos, su sensibilidad y resistencia antimicrobiana ante determinados fármacos en infección urinaria en pediatría en el Hospital III Goyeneche, Arequipa 2011 - 2012. Asimismo, tiene también relevancia contemporánea, pues la infección urinaria en pediatría es motivo frecuente de consulta diaria y en algunos casos hospitalización no solamente por el evento infeccioso en sí, sino también por la posibilidad de secuelas, que la cual es un tema de repercusión social por el impacto que tiene en la salud de los niños que la padecen, en su familia y en la colectividad en general.

Finalmente se dirá que el interés del investigador es genuino y la curiosidad por el problema elegido es real, lo que garantiza la culminación de la investigación; lo cual es factible realizarla y por ende original.

2.- Marco Conceptual

2.1.- Infección Urinaria en Pediatría

La infección del tracto urinario (ITU) es una entidad definida por la existencia de bacterias en el trato urinario cuando éste, habitualmente, es estéril. (American Academy of Pediatrics, 1999 y American Academy of Pediatrics 1996)^{1,2}

En general se tiende a utilizar el término ITU cuando existe una sintomatología clínica asociada a un recuento bacteriano significativo en orina según el procedimiento de recolección de la muestra de orina para el urocultivo.

Cuando se obtiene un resultado microbiológico positivo y no se encuentran síntomas precisos, es muy probable que nos encontremos ante una bacteria asintomática o un urocultivo falso positivo, este último es un hecho frecuente, que depende del método de recolección de orina en pacientes no continentales y con síntomas inespecíficos.

La ITU es importante debido a problemas de morbilidad aguda, asociado o no a daño renal y a la posibilidad de problemas médicos descritos a largo plazo tales como hipertensión arterial o insuficiencia renal crónica, aunque esto último no está suficientemente demostrado en la actualidad.

La asistencia a estos pacientes implica visitas médicas repetidas, uso de múltiples antibióticos, exploraciones complementarias relativamente invasivas y un elevado costo. (Bollgren, 1999).³

Por lo tanto es importante hacer un diagnóstico correcto y seguro por dos motivos: permitir la identificación, tratamiento y evaluación de aquellos pacientes que tienen riesgo de daño renal, y en segundo lugar, evitar un tratamiento innecesario de pacientes sin dicho riesgo, a quienes se les pueden hacer intervenciones costosas y relativamente agresivas, sin ninguna prueba de su beneficio.

Los pacientes por debajo de los 2 ó 3 años de edad tienen un mayor riesgo de daño renal y, sin embargo existen más dificultades para hacer un diagnóstico seguro, ya que los síntomas son menos específicos y la recolección de orina suele ser más complicada. Si no se utilizan métodos invasivos como sondaje vesical o punción suprapúbica, el diagnóstico puede ser falso.

Concepto

El término infección urinaria se refiere a un crecimiento bacteriano significativo dentro del tracto urinario. Por cistitis se entiende la infección urinaria localizada únicamente en la vejiga y en el trato urinario inferior, mientras que en la pielonefritis la infección también está presente en el parénquima renal. Con el término bacteriuria significativa recurrentemente presente en un sujeto asintomático. La denominación de nefropatía por reflujo (o pielonefritis crónica) se utiliza para señalar la presencia de lesiones atróficas residuales, es decir, de cicatrices renales detectadas por urografía intravenosa o por técnicas isotópicas. (Larcombe, 1999; Espinosa, 2000).^{6,4}

Al revisar bibliografía europea se encuentra la siguiente definición: “presencia de urocultivo positivo significativo según el método de recolección de orina utilizado, junto a sintomatología clínica específica y concordante”. Y se menciona además que el urocultivo es imprescindible para el diagnóstico.

Cuando el paciente esté asintomático, la existencia de urocultivo positivo corresponderá a una bacteriuria asintomática o a la contaminación de la muestra debido a una recolección inadecuada de la muestra al no limpiar adecuadamente la zona genital o demora excesiva de la muestra en el traslado al laboratorio para ser procesada.

2.2.- Agente Patógeno.

Un agente biológico patógeno (del griego *pathos*, enfermedad y *genein*, engendrar) es toda aquella entidad biológica capaz de producir enfermedad o daño en la biología de un huésped en este caso humano sensiblemente predispuesto. El mecanismo de la patogenicidad ha sido muy estudiado y tiene varios factores, algunos de los cuales son dependientes del agente patógeno y otros del huésped. (Salas, 2004).¹³

2.3.- Resistencia Antimicrobiana.

Un problema diario al que se enfrenta el clínico no es sólo identificar la etiología del proceso infeccioso, y establecer el tratamiento antibiótico adecuado, sino analizar las posibles resistencias bacterianas actuales y específicas de cada área-hospital, y que van a incidir sobre la indicación de antimicrobianos y el éxito terapéutico. (Ruza, 2003).¹²

La resistencia a los antimicrobianos o farmacorresistencia se produce cuando los microorganismos, sufren cambios que hacen que los medicamentos utilizados para curar las infecciones dejen de ser eficaces. Los microorganismos resistentes a la mayoría de los antimicrobianos se conocen como ultrarresistentes.

El fenómeno es muy preocupante porque las infecciones por microorganismos resistentes pueden causar la muerte del paciente, transmitirse a otras personas y generar grandes costos tanto para los pacientes como para la sociedad.

La resistencia a los antimicrobianos se ve facilitada por el uso inadecuado de los medicamentos, como, por ejemplo, cuando se toman dosis insuficientes o no se finalizan los tratamientos prescritos o cuando se recurre a farmacias donde son los farmacéuticos quienes prescriben estos antimicrobianos.

Los medicamentos de mala calidad, las prescripciones erróneas y las deficiencias de la prevención y el control de las infecciones son otros factores que facilitan la aparición y la propagación de la farmacorresistencia. La falta de empeño de los gobiernos en la lucha contra estos problemas, las deficiencias de la vigilancia y la reducción del arsenal de instrumentos diagnósticos, terapéuticos y preventivos también dificultan el control de la farmacorresistencia.

Un hecho emergente en la última década a nivel mundial es la aparición de cepas de microorganismos patógenos resistentes (MPR) y su posible relación con el uso masivo y en ocasiones indiscriminado de antibióticos. A pesar del desarrollo de nuevos antibióticos, la emergencia de cepas resistentes a los mismos ha limitado el progreso en la lucha contra las enfermedades infecciosas y el clínico debe ser consciente de ello. (Ruza, 2003)¹².

2.4.- Sensibilidad Antimicrobiana.

Los procedimientos utilizados para determinar los perfiles de sensibilidad antimicrobiana y detectar resistencia a los agentes que pueden usarse con fines terapéuticos se denomina pruebas de sensibilidad a los antimicrobianos. (Forbes, 2009)⁵.

Principios Generales

Las pruebas de sensibilidad a los antimicrobianos evalúan la capacidad de un fármaco antibacteriano para inhibir *in vitro* el desarrollo bacteriano. Esta capacidad puede determinarse por el método de dilución o por el método de difusión.

Para evaluar en forma cuantitativa la actividad de un antibiótico se debe enfrentar el microorganismo problema a una serie de diluciones de la droga en estudio. La concentración más baja del antimicrobiano que impide el crecimiento bacteriano después de una noche de incubación se considera como la "concentración inhibitoria mínima" (CIM) del fármaco.

El Método de Difusión

El principio del método involucra la aplicación de una cantidad determinada de antimicrobiano en un reservorio (disco de papel, pastillas con drogas en estado cristalino, etc.) en la superficie del agar sobre la cual se ha distribuido un inóculo del microorganismo en cuestión; se formará así, por difusión, un gradiente de concentración de antimicrobiano alrededor del reservorio y la sensibilidad del microorganismo estará indicada por el tamaño de la zona de inhibición del crecimiento bacteriano. (Forbes, 2009)⁵.

El diámetro obtenido dependerá no sólo de la sensibilidad del microorganismo y la carga del disco, sino también del espesor de la capa de agar, pH y composición del medio de cultivo, de la capacidad de difusión de la droga en ese medio, de la temperatura y atmósfera de incubación, de la velocidad de duplicación bacteriana, y del tamaño del inóculo y fase de crecimiento de la bacteria.

Para que los resultados sean confiables los procedimientos deberán ser controlados cuidadosamente y las tablas de interpretación tendrán validez únicamente cuando la metodología utilizada en el laboratorio sea estrictamente comparable con la aplicada en la elaboración de dichas tablas.

Las pruebas de sensibilidad se deben realizar a partir de colonias aisladas. Se debe evitar la realización del antibiograma en forma directa, a partir del material clínico, excepto en las emergencias clínicas donde la coloración directa de Gram sugiera que el cultivo es monobacteriano. En este caso, debe luego repetirse la prueba, usando la metodología estandarizada.

Fundamentos Para la Interpretación de las Pruebas de Sensibilidad a los Antimicrobianos por el Método de Difusión.

Para cada antimicrobiano se establecen "concentraciones críticas" o "puntos de corte" que permiten separar a los microorganismos infectantes en tres categorías, sensibles, resistentes o de sensibilidad intermedia, según si la concentración requerida para la inhibición del desarrollo de cada uno de ellos (CIM) es inferior o no a dichas concentraciones. (Forbes, 2009)

***Sensible:** Un microorganismo se considera "sensible" a un antibiótico cuando se puede esperar que una infección causada por el mismo responda al tratamiento con dicho fármaco a la dosis recomendada.

***Resistente:** este término indica que no es probable que la infección causada por el microorganismo responda al antibiótico en cuestión, cualesquiera que sean la dosis y la localización de la infección.

*La categoría **sensibilidad intermedia** se aplica a dos situaciones. Por un lado, se incluyen en ella las cepas con sensibilidad disminuida a un antibiótico que puede utilizarse con éxito, para el tratamiento en dosis más altas, por ser poco tóxico o porque se concentra en el foco de infección (por ejemplo, antibióticos β -lactámicos o quinolonas en la orina).

En esta categoría se incluyen asimismo las cepas de "sensibilidad intermedia" a antibióticos que, por ser más tóxicos, no puede usarse en dosis más altas. En este caso, la categoría intermedia sirve como una zona de transición entre las cepas sensibles y las resistentes y previene pequeños factores técnicos que pueden llevar a resultados de sensibilidad erróneos.

Muchas veces un resultado intermedio requiere la definición de la sensibilidad mediante el uso de un método cuantitativo como la CIM. La decisión definitiva sobre el uso de un determinado antibiótico y sobre la dosificación del mismo no sólo depende de los resultados de las pruebas de sensibilidad sino también de la interpretación de éstas por el equipo de salud. También habrá que tener en cuenta otros factores como la importancia patogénica del microorganismo, los efectos secundarios y las propiedades farmacocinéticas del medicamento, su difusión en las diferentes regiones del cuerpo y el estado inmunitario del huésped.

Microorganismos ante los que corresponde realizar estudios de sensibilidad a los antimicrobianos

Las pruebas de sensibilidad están indicadas para cualquier microorganismo cuya sensibilidad no pueda ser predicha a partir del conocimiento de la identidad del germen o si se requieren drogas alternativas a las de eficacia demostrada, como es el caso de los pacientes alérgicos a la penicilina con infecciones por *Streptococcus pyogenes*.

Nunca se deben hacer pruebas de sensibilidad sobre gérmenes contaminantes o comensales pertenecientes a la flora normal, ni con otros microorganismos sin relación causal con el proceso infeccioso. Las tablas de interpretación disponibles se puede aplicar sólo a los resultados obtenidos con microorganismos de rápido crecimiento. Esto se debe a que el tamaño de la zona de inhibición es la resultante, entre otros factores, de la relación entre la velocidad de duplicación bacteriana y la de difusión de la droga en el medio de cultivo.

3.2.- Análisis de Antecedentes Investigativos.

3.2.1. Vargas, (2003) en su estudio sobre: Agentes patógenos y sensibilidad antimicrobiana en infección urinaria en pediatría en el Hospital Central de la Fuerza Aérea del Perú en el año 2002, llega a las siguientes conclusiones:

- E. Coli fue el agente etiológico predominante en pacientes pediátricos con ITU en el HCFAP en el año 2002, seguido de proteus, enterobacter y klebsiella.
- El E. Coli fue el agente bacteriano predominante en todos los grupos etáneos

- En los urocultivos revisados se encontró: alto porcentaje de resistencia para: ampicilina, sulfametoxazol-trimetoprim y cefaclor. Alta sensibilidad para: ceftriaxona, amikacina, cefotaxime, gentamicina, ácido nalidixico, norfloxacin, ciprofloxacino, nitrofurantoina, cefalexina y ceftazidime.

3.2.2. Márquez (2008) en un estudio sobre: Etiología y sensibilidad antibiótica de infección del tracto urinario en menores de 4 años en el Instituto Nacional de Salud del Niño 2008, llega a las siguientes conclusiones:

- La frecuencia para la infección del tracto urinario en pacientes de 0 a 4 años del Instituto Nacional de Salud del Niño en el año 2008, está en primer lugar la Escherichia coli en la mayor parte de los casos, seguido de Klebsiella y Pseudomona respectivamente.
- La sensibilidad de este agente patógeno fue mayor para los siguientes fármacos: Gentamicina, Amikacina, Ciprofloxacino; siendo Ceftriaxona dentro de los fármacos más usados, el menos sensible.
- La frecuencia de infección de tracto urinario según el sexo en pacientes de 0 a 4 años fue predominante en el femenino, La frecuencia según edad fue mayor para el grupo comprendido entre 6-12 meses. Siendo siempre E. coli el uropatógeno más frecuentemente aislado en ambas comparaciones.
- La sensibilidad antibiótica de E. coli según el sexo, fue mayor con el uso de Amikacina y Ciprofloxacino en el sexo femenino. Mientras que la Gentamicina fue más sensible en el sexo masculino y la Ceftriaxona fue más resistente el sexo masculino.

4.- Objetivos.

4.1.- Objetivo General.

Establecer los principales agentes patógenos, su sensibilidad y su resistencia antimicrobiana a determinados fármacos por tratar la infección urinaria de pacientes de pediatría en el Hospital III Goyeneche, Arequipa 2011 - 2012.

4.2.- Objetivos Específicos.

4.2.1.- Determinar cuáles son los principales agentes patógenos que se presentan en la infección urinaria en el área de Pediatría en el Hospital III Goyeneche, Arequipa 2011 - 2012

4.2.2.- Establecer cómo es la resistencia y sensibilidad respecto a los fármacos como: Ceftriaxona, Amikacina, Cefotaxime, Gentamicina, Ciprofloxacino, Nitrofurantoina, y otros usados en el Hospital III Goyeneche, Arequipa 2011 - 2012

5.- Hipótesis.

No requiere por tratarse de un estudio descriptivo.

III.- Planteamiento Operacional

1.- Técnicas, Instrumentos y Materiales de Verificación.

1.1.- Técnicas.

La técnica que se empleará será la ficha de recolección de datos (Anexo 1)

1.2.- Instrumentos.

El instrumento de verificación será:

- a) Ficha de recolección de datos

2.- Campo de Verificación.

2.1.- Ubicación Espacial

La investigación se ubicará geográficamente en el distrito del Cercado de la ciudad de Arequipa, que corresponde a la Provincia y Región de Arequipa, Perú.

El lugar de investigación, de manera específica, se sitúa en el Hospital III Goyeneche del Ministerio de Salud, Arequipa, Provincia y Región de Arequipa Perú.

2.2.- Ubicación Temporal.

La investigación comprende el 2011 y 2012.

2.3.- Unidades de Estudio.

A. Universo.

Las unidades de estudio para el presente trabajo serán todas historias clínicas de pacientes hospitalizados en el área de Pediatría del Hospital III Goyeneche con el diagnóstico clínico de infección urinaria durante el año 2011 y 2012, los mismos que corresponden al 100% de la población.

B. Muestra.

No se consideró el cálculo de un tamaño de muestra, ya que se evaluó a todos los integrantes de la población que cumplieron los criterios de selección.

3.- Estrategia de Recolección de Datos

3.1.- Organización.

3.1.1.- Autorización.

Será necesario cursar una solicitud dirigida al Director del Hospital III Goyeneche, Arequipa, a efectos autorice la recolección de datos en las historias clínicas que obran en los archivos de dicho Centro de Salud.

3.2.- Recursos.

3.2.1.- Recursos Humanos.

Investigador: Julio Dueñas Quispe.

3.2.2.- Recursos Económicos.

Se cuenta con los recursos económicos propios del investigador.

3.2.3.- Materiales.

Los materiales que se emplearán son utilería general de escritorio y material de impresión.

3.3.- Validación de los Instrumentos.

Por la naturaleza de los instrumentos de investigación no se requiere realizar la validación de éstos.

4.- Estrategia Para el Manejo de los Resultados.

A efectos de la investigación, para la sistematización o procesamiento de los datos obtenidos se empleará como procedimientos la seriación, la codificación, la tabulación y la graficación para la contabilización de las respuestas y la elaboración de cuadros o tablas y gráficas.

En el análisis de la información que se obtenga, se empleará el proceso de jerarquización de datos para luego establecer relaciones previas y apreciar posteriormente de manera crítica la información así ordenada y sistematizada.

A efectos de establecer la relación entre la variable independiente y dependiente, se empleará chi cuadrado.

De esta forma el estudio de los datos observados y los que se encontrarán en el momento del análisis que se realizará, servirá de fundamento de las conclusiones de la investigación.

IV.- Cronograma de Trabajo

Tiempo Actividades	Mes				Mes				Mes			
	Enero				Febrero				Marzo			
	2013				2013				2013			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
•Elaboración y aprobación del proyecto			X	X	X							
•Recolección de datos						X	X	X				
•Estructuración de resultados									X	X		
•Informe final										X	X	

V.- Bibliografía Básica

1. American Academy of Pediatrics (1999): Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Urinary Infection. Practice parameter: the diagnosis, treatment, and evaluation of the initial urinary tract infection in febrile infants and young children. USA: AAP
 2. American Academy of Pediatrics (1996): Committee on Quality Improvement, Subcommittee on Urinary Infection. Technical report: urinary tract infection in febrile infants and young children. USA: AAP
 3. Bollgren, I. (1999). Antibacterial prophylaxis in children with urinary tract infection. USA: Acta Paediatric.
 4. Espinosa, L. Garcia, V. Santos, F. (2000). Nefrología peadiatríca. Madrid, España: Editores Aula Médica S.A.
 5. Forbes, B. (2009). Diagnóstico microbiológico. Madrid, España: Ed. Médica Panamericana.
 6. Larcombe, J. (1999). Urinary tract infection in children. USA:BMJ.
 7. Lucana, M. Llerena, J. López, L. López, M. (2009): Etiología y sensibilidad antibiótica de infección del tracto urinario en menores de 4 años en el Instituto Nacional de Salud del Niño durante el año 2008.
 8. Paredes Núñez, Julio Ernesto (2006): Manual para la investigación científica, Universidad Católica de Santa María, Arequipa – Perú, 6ta Edición.
 9. Paris, M. Enrique, Sánchez, I. Beltramino, D. Copto, A. (2010): Meneghello Tratado De Pediatría, 6ta Edición.
 10. R. E. Behrman, R. M. Kliegman, H. B. Jenson. (2012) Nelson Tratado de Pediatría 19ª Edición.
 11. Romero, Iliana (2011). Infección urinaria en adolescentes, Medicina del Adolescente - Instituto Nacional de Salud del Niño
 12. Ruza, F. (2003). Cuidados intensivos pediátricos. Madrid, España: Capitel Editores.
- Salas, C. (2004). Educación para la salud. Madrid, España: Pearson Educación.

ANEXO 1

FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

1.- Nombre del Paciente:

HC:

2.- Sexo: Masculino

☐

Femenino

☐

3: Edad:

4.- Forma de recolección de muestra:

5.- Agente Etiológico:

☐

E. coli (1)

☐

Enterobacter (2)

☐

Proteus (3)

☐

Klebsiella (4)

Otros (Especificar):

6.- Antibiótico:

☐

CEFALOTINA: CPH

☐

CEFTAZIDIMA: CAZ

☐

GENTMICINA: GM

☐

CEFACLOR: CC

☐

AMIKACINA: MK

☐

CIPROFLOXACINO: CIP

☐

AMOX/CLAV: AMC

☐

IMIPENEM: INP

☐

AMP/SULB: SAM

☐

MEROPENEM: MEM

☐

CEFEPIME: FEP

☐

TRIMET/SULF: SXT

☐

CEFUROXIMA: CXM

☐

AZTREONAM: ATM

☐

CEFOTAXIMA: CTX

☐

NORFLOXACINO: NX

☐

CEFTRIAXONA: CRO

☐

NITROFURANTOINA:NF

☐

CEFOTAXIME

☐

OTROS

7.- Leyenda: Sensible: "S"

Resistente: "R"

Intermedio: "I"