

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS

**"PATRONES DE SENSIBILIDAD Y RESISTENCIA BACTERIANA EN
PACIENTES PEDIÁTRICOS CON INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO
CON UROCULTIVOS POSITIVOS EN EL HOSPITAL REGIONAL DE
CAJAMARCA DE ENERO-DICIEMBRE 2013"**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MÉDICO CIRUJANO**

**PRESENTADA POR EL BACHILLER EN MEDICINA HUMANA
CUSQUISIBAN AQUINO, JORGE LUIS**

**ASESOR
MC. CABELLOS SILVA, GUSTAVO**

CAJAMARCA - PERÚ 2014

DEDICATORIA

**A mis PADRES y hermanos quienes
con sus consejos han sabido guiarme para
culminar mi carrera profesional.**



AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecer a Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hizo realidad este sueño anhelado.

A mis padres, Enrique y María quienes con su demostración de unos padres ejemplares me han enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

A mis hermanos, por ser parte importante en mi vida, por su apoyo incondicional y por demostrarme la gran fe que tienen en mí.

A mi asesor de tesis, Médico Pediatra Gustavo Cabellos Silva por su valiosa guía y asesoramiento en la realización de la misma.

A la Universidad Nacional de Cajamarca por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mis amigos y compañeros por hacer de mi etapa universitaria un trayecto de vivencias que nunca olvidaré.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

CONTENIDO

RESUMEN.....	5
ABSTRAC	6
INTRODUCCIÓN.....	7
CAPITULO I.....	9
1. EL PROBLEMA CIENTÍFICO Y LOS OBJETIVOS	9
1.1. Definición y delimitación del problema	9
1.2. Formulación del problema	10
1.3. Justificación:	10
1.4. Objetivos de la investigación	11
CAPITULO II.....	12
MARCO TEÓRICO.....	12
1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	12
2. BASES TEÓRICAS	15
CAPITULO III.....	37
III.1. HIPOTESIS Y VARIABLES	37
HIPOTESIS.....	37
VARIABLES	38
CAPITULO IV	39
IV.1 METODOLOGÍA	39
IV.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	39
POBLACIÓN.....	39
MUESTRA.....	39
IV.3. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	40
IV.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO:.....	40
CAPITULO V.....	41
5.1. RESULTADOS.....	41
5.2. DISCUSION:.....	66
5.3. CONCLUSIONES:.....	72
RECOMENDACIONES	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
ANEXOS.....	80

RESUMEN

Introducción: La Infección del tracto urinario (ITU) es una de las infecciones bacterianas más frecuentes en Pediatría. **Objetivos:** Describir los patrones de sensibilidad y resistencia bacteriana en pacientes pediátricos con infección urinaria y urocultivo positivo en el Hospital Regional de Cajamarca en el año 2013. **Materiales y métodos:** El presente trabajo es un estudio observacional transversal, descriptivo, retrospectivo. Se realizó en el Hospital Regional de Cajamarca, Departamento de Pediatría, con historias clínicas de niños diagnosticados de Infección del Tracto Urinario (ITU) con urocultivo positivo entre Enero 2013 – Diciembre 2013. **Resultados:** De los 28 urocultivos positivos el que tuvo mayor frecuencia en cuanto a ambos sexos y todas las edades fue la E. Coli con 28 (100%). Los fármacos que demostraron mayor sensibilidad fueron Gentamicinina (23/ 82%), Amikacina (16/57%), Cefotaxima (15/ 54%), Cefuroxima (14/ 50%); los que evidenciaron mayor resistencia fueron Sulfametoxazol/Trimetoprim (9/36%). La Ceftriaxona tuvo una Sensibilidad mayor en las edades lactantes en comparación con los demás grupos etarios. La Ceftriaxona y Nitrofurantoina tuvo una mayor sensibilidad en sexo masculino. La Gentamicina, Amikacina y Ceftriaxona fueron más sensibles para el grupo de escolares. **Conclusiones:** E. coli fue el patógeno aislado en cuanto a edad y sexo. Los fármacos que mostraron mayor sensibilidad fueron la Amikacina, Gentamicina, Cefotaxima y cefuroxima.

Palabras clave: Sensibilidad Bacteriana, Infección de Tracto Urinario, Resistencia Bacteriana, Urocultivo, Antibiograma.

ABSTRAC

Introduction: Urinary tract infection (UTI) is one of the most common bacterial infections in children. **Objectives:** To describe the patterns of sensitivity and bacterial resistance in pediatric patients with urinary tract infection and positive urine culture in the Regional Hospital of Cajamarca in 2013. **Materials and Methods:** This study is a cross-sectional, descriptive, retrospective observational study. It was held in the Regional Hospital of Cajamarca, Department of Pediatrics, with medical records of children diagnosed with Urinary Tract Infection (UTI) with positive urine culture between January 2013 - December 2013. **Results:** Of the 28 positive urine cultures which had more frequently as both sexes and all ages was the E. coli 28 (100%). Drugs were Gentamicinina demonstrated higher sensitivity (23/82%), amikacin (16/57%), cefotaxime (15/54%), cefuroxime (14/50%), which showed increased resistance were Sulfamethoxazole / Trimethoprim (9/36%). Ceftriaxone had a higher sensitivity in infants ages compared to other age groups. Ceftriaxone and Nitrofurantoin had a higher sensitivity in men. Gentamicin, Amikacin and Ceftriaxone were more sensitive to the group of schoolchildren. **Conclusions:** E. coli was the pathogen ebony isolate for age and sex. Drugs that showed greater sensitivity were amikacin , gentamicin , cefotaxime and cefuroxime .

Keywords: Bacterial Sensitivity, Urinary Tract Infection, Bacterial Resistance, Urine culture, antibiogram.

INTRODUCCIÓN

La Infección del tracto urinario (ITU) es una de las infecciones bacterianas más frecuentes en Pediatría.⁽¹⁾ Las infecciones suelen definirse según criterios microbiológicos: cultivo cuantitativo de orina con resultados positivos ($\geq 100,000$ UFC/ml). Su frecuencia según la edad; en el período neonatal, el varón es 5-6 veces más frecuente que en las niñas hasta los 6 meses de vida, después de lo cual se invierte la predominancia siendo cinco veces más común en las mujeres. El agente etiológico que con más frecuencia se encuentra en la ITU es *Escherichia coli*. El 10 a 14% restante se distribuye mayoritariamente entre *Klebsiella spp*, *Proteus (vulgaris y mirabilis)*, *Enterobacter spp*, *Enterococcus spp* y *Pseudomonas sp*. La susceptibilidad antibiótica de estos agentes suele ser reportada a las 48 horas de la toma de muestra, lo que implica un tratamiento antibiótico empírico en la mayoría de los casos.⁽⁴⁾ Con la finalidad de optimizar el tratamiento empírico, y evitar la falla terapéutica con sus potenciales implicancias, se han establecido guías internacionales de manejo; sin embargo, estas no siempre se ajustan a la sensibilidad antibiótica local. En la práctica clínica el manejo de las ITU no siempre es adecuado, sea por las pruebas diagnósticas, el uso de antibióticos, o la duración del tratamiento. Debido a la variabilidad de la sensibilidad antibiótica a través del tiempo y en diferentes instituciones, resulta necesario el seguimiento periódico institucional de la misma para poder optimizar el tratamiento empírico.⁽⁵⁾

Para que aseguremos un tratamiento adecuado es fundamental conocer la sensibilidad local de los patógenos causantes de Infecciones Urinarias del tracto urinario más comunes. Los fármacos usados para el manejo inicial son: Trimetoprim, Ampicilinas y Cefalosporinas de primera generación, lo cual contradice a múltiples estudios donde hay más informes de resistencia los patógenos a estos fármacos. Aunque en la mayor parte se aíslan agentes

patógenos sensibles a Amikacina y Ciprofloxacino y menos sensibles a Ampicilina, Amoxicilina que son antibióticos considerados de primera línea en el tratamiento de las ITUs.

CAPITULO I

1. EL PROBLEMA CIENTÍFICO Y LOS OBJETIVOS

1.1. Definición y delimitación del problema

La infección del tracto urinario es la invasión, colonización y multiplicación de microorganismos en el tracto urinario ⁽¹⁾ y constituyen una patología relativamente frecuente en la infancia ^(3,2) y son una de las razones más comunes de las hospitalizaciones pediátricas. ^(1,4)

Mientras menor es la edad del niño con infección del tracto urinario, los síntomas y signos clínicos suelen ser más vagos y el examen físico inespecífico, siendo la fiebre como síntoma único, la forma más común de presentación en lactantes. ⁽³⁾ Ante la sospecha clínica de infección del tracto urinario, la Academia Americana de Pediatría recomienda como examen estándar para el diagnóstico, realizar urocultivo, el cual es positivo en forma significativa, según el número de Unidades Formadoras de Colonias y el método de recolección de la muestra de orina. ⁽¹⁾

Por tanto las infecciones bacterianas requieren tratamiento inmediato con agentes antimicrobianos apropiados. Los resultados de las pruebas de cultivos y, sin embargo, no suelen estar disponibles hasta 48 horas después de la presentación inicial. Por lo tanto, el clínico debe seleccionar antimicrobianos empíricamente, basar las decisiones sobre posibles agentes patógenos y los patrones de resistencia locales. Esta decisión es un reto porque el efecto del retraso del tratamiento sobre los resultados clínicos es difícil de determinar y la resistencia de los patógenos urinarios es cada vez mayor. ^(5,9)

1.2. Formulación del problema

¿Cómo se comporta la sensibilidad y Resistencia Bacteriana en pacientes pediátricos con Infección de Tracto Urinario con Urocultivos positivos en el Hospital Regional de Cajamarca de Enero-Diciembre 2013?

1.3. Justificación:

Las infecciones bacterianas requieren tratamiento inmediato con agentes antimicrobianos apropiados.^(1,4) La resistencia bacteriana ocasionada por el uso inapropiado de antibióticos, obliga al desarrollo y utilización de nuevos antibacterianos que son más costosos y a veces más tóxicos que los empleados habitualmente. Cuando se lanza al mercado un fármaco antibacteriano, se define el espectro de microorganismos sobre los cuales es eficaz, pero luego este patrón va cambiando a medida que la droga se utiliza clínicamente, llegando en algunos casos a caer en desuso.^(8,7)

El presente estudio pretende conocer los patrones de sensibilidad y resistencia bacteriana en pacientes pediátricos con Infecciones del Tracto Urinario con Urocultivos Ingresados en el Hospital Regional de Cajamarca de Enero a Diciembre 2013; a la vez, comparar con otros estudios afines; de tal forma que se pueda establecer medidas preventivas y tener opciones terapéuticas al enfrentarse ante estos casos.

1.4. Objetivos de la investigación

General

- ✓ Evaluar los patrones de sensibilidad y resistencia bacteriana en pacientes pediátricos con infección del tracto urinario con Urocultivos positivos en el Hospital Regional de Cajamarca de Enero a Diciembre del 2013

Específicos

- ✓ Evaluar patrones de resistencia bacteriana en pacientes pediátricos con urocultivo positivo en el Hospital Regional de Cajamarca de Enero a Diciembre 2013.
- ✓ Evaluar patrones de sensibilidad bacteriana en pacientes pediátricos con Urocultivos positivos en el Hospital Regional de Cajamarca de Enero a Diciembre 2013.
- ✓ Evaluar los microorganismos más comunes en los pacientes pediátricos con infección urinaria con urocultivos positivos en el Hospital Regional de Cajamarca de Enero-Diciembre 2013.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

Siendo infecciones del tracto urinario es una de las razones más comunes para hospitalizaciones pediátricas. Las Infecciones del Tracto Urinario son responsables del 1% a 3% de todas las consultas en Gran Bretaña.⁽¹⁾ La prevalencia es muy dependiente de la edad y el sexo. Si una paciente presenta a una práctica de atención primaria con los síntomas típicos, la probabilidad es de 50% a 80% que tiene una infección de las vías urinarias.

Alrededor de 5 – 8% de niños y niñas menores de 2 años con fiebre sin una focalidad definida tienen una Infección del Tracto Urinario. En los primeros 4 – 6 meses de vida es más frecuente en varones, cuando estos no están circuncidados como es lo habitual en Europa, con una relación niño/niña del orden de 4 – 5 / 1. A partir de los 3 años la Infección del Tracto Urinario es mucho más frecuente en niñas, de modo que la padecen cerca de un 5% de las escolares, con una relación niña/niño superior a 10/1.⁽⁶⁾

Karen E. y Colaboradores⁽¹⁾. Publican en su estudio Multicentrico de cohorte retrospectivo, “Discordant Antibiotic Therapy and Length of Stay in Children Hospitalized for Urinary Tract Infection”, en el cual la mediana de edad de los 216 pacientes fue de 2,46 años (rango intercuartil [IQR]: 0.27, 8.89) y el 25% eran hombres. Los microorganismos causales más frecuentes fueron las especies de *E. coli* y *Klebsiella*. La terapia discordante se produjo en el 10% de los casos y con mayor frecuencia en los cultivos positivos para especies de *Klebsiella*, especies de *Enterobacter*, y organismos mixtos. En el análisis ajustado, la terapia discordante se asoció con un 1,8 días (95% intervalo de confianza [IC]: 1.5, 2.1) ya la longitud de la estancia hospitalaria extra, pero no con la duración de la fiebre.

Fernando Polanco, Reyner Loza⁽⁹⁾, En su estudio descriptivo y retrospectivo realizado en el Perú sobre "Resistencia antibiótica en infecciones urinarias en niños atendidos en una institución privada, periodo 2007 – 2011", Donde Se incluyeron 111 niños de 1 mes a 5 años; 97 (87,4%) fueron mujeres; 68 (61,3%) fueron lactantes; hubieron 77 pacientes con ITU, 34 con ITU recurrente o complicada. *Escherichia coli* (63,1%) fue el microorganismo más frecuente en todos los grupos. La resistencia antibiótica fue: ampicilina 80,6%, Cefalotina 59%, Amoxicilina/Clavulánico 55,4%, Trimetoprima-Sulfametoxazol 51,6%, ácido nalidixico 51%, Cefalexina 40%, Cefotaxima 31%, Cefuroxima 29,8%, Ceftriaxona 28,6%, Ceftazidima 27,3%, Norfloxacino 21,2%, Ciprofloxacino 21,1%; y con menos resistencia fueron Nitrofurantoína 17%, Gentamicina 13,2%, Amikacina 1%.⁽⁹⁾

Salazar Luis y Vasquez Werner. En su estudio descriptivo y retrospectivo hecho en el 2010 en el Perú sobre "Evaluación de la resistencia bacteriana en microorganismos prevalentes en infecciones del tracto urinario a partir de antibiogramas realizados en el SAAAC. Periodo 1996-2007". Donde el estudio mostró que el germen con mayor prevalencia fue *Escherichia coli*; que fue sensible a Ceftriaxona, Amikacina, Nitrofurantoína y presentó alta resistencia a Acido nalidíxico, Norfloxacino, Amoxicilina, Sulfametoxazol/trimetoprim y Acido Pipemídico. En cuanto a las otras dos especies bacterianas se registró sensibilidad frente a Ceftriaxona y Amikacina y resistencia frente a Amoxicilina, Sulfametoxazol/Trimetoprim, Ácido nalidíxico, y Ácido pipemídico.⁽⁷⁾

C. de Lucas Collantes y Col.⁽²⁾ En su estudio longitudinal y descriptivo en España sobre "Infecciones del tracto urinario: sensibilidad antimicrobiana y seguimiento clínico", que se incluyeron a los menores de 14 años diagnosticados de ITU desde el 1 de enero del 2009 hasta el 31 de diciembre del 2009. Muestran que Las bacterias aisladas con mayor frecuencia fueron: *Escherichia coli* (80%) *Proteus mirabilis* (9,7%) y *Klebsiella pneumoniae* (4,2%). En el

antibiograma, *E. coli* presentó una alta sensibilidad frente a fosfomicina (99,1%), cefotaxima (98,2%) cefuroxima (97,3%) y gentamicina (95,6%). La sensibilidad obtenida frente a amoxicilina-clavulánico fue del 83,2%, mientras que la obtenida frente a cotrimoxazol fue del 78,9%. ⁽²⁾

Jon Kepa Balparda Arias y Col.⁽¹⁰⁾ En su estudio descriptivo retrospectivo realizado en Medellín, Colombia sobre “Caracterización etiológica y de sensibilidad a antimicrobianos en pacientes pediátricos con infección urinaria adquirida en la comunidad. Fundación Clínica Noel, Medellín, 2011”, donde incluyeron a El microorganismo preponderante fue *Escherichia coli* (72.5% de los casos); otros agentes encontrados fueron *Proteus mirabilis*, *Klebsiella pneumoniae* y *Enterococcus faecalis*. Los medicamentos con mayor sensibilidad fueron ceftriaxona, gentamicina y amikacina. ⁽¹⁰⁾

Las tasas de resistencia se han duplicado en los últimos años. Para los antibióticos de primera línea comunes, como la ampicilina y trimetoprim-sulfametoxazol, las tasas de resistencia de *Escherichia coli*, el patógeno urinario más común, superiores en un 25%. Mientras que la resistencia a las cefalosporinas de tercera generación sigue siendo baja, las tasas en los Estados Unidos han aumentado de <1% en 1999 al 4% en 2010. Esta alta prevalencia de la resistencia puede indicar el uso de antibióticos de amplio espectro de pacientes con Infección Urinaria. ⁽¹⁾⁽⁴⁾

2. BASES TEÓRICAS

2.1. INFECCIÓN DE TRACTO URINARIO

La infección del tracto urinario engloba un grupo heterogéneo de condiciones que lo que tienen en común es la presencia de bacterias en la orina. Puede afectar a la uretra o a la vejiga (vías urinarias bajas) y a los uréteres, pelvis renal cálices y parénquima renal (vías urinarias altas). Desde el punto de vista clínico en algunos casos es difícil establecer el diagnóstico topográfico, especialmente en los niños pequeños, ya que la sintomatología suele ser muy inespecífica, en forma brusca y por disminución o interrupción del flujo dentro de las arterias coronarias. ⁽⁶⁾

EPIDEMIOLOGÍA

Se desconoce la verdadera incidencia e impacto de las infecciones urinarias en la infancia, debido a que muchos de los casos cursan de manera subclínica u oligosintomática, especialmente en lactantes con síntomas inespecíficos, que pueden ser confundidos con otros cuadros febriles de la infancia. ^(11;22)

Las infecciones del tracto urinario se producen en el 3 – 5% de las niñas y en el 1% de los niños. En las niñas la primera infección suele producirse hacia los 5 años de edad, con mayor frecuencia en la época de lactancia y durante el aprendizaje del control de esfínteres. Hasta el 7% de las niñas y el 2% de los niños tendrán una ITU sintomática confirmada por urocultivo. ^(4,21)

En el Perú se desconoce cifras exactas de su incidencia pero es probable que sean similares de EE UU.

FISIOPATOGENIA

El principal agente causal de la Infección del Tracto Urinario, tanto en niñas como en niños es *E. coli*.⁽²¹⁾ La vía de infección casi siempre es ascendente, a partir de microorganismos procedentes del intestino que se encuentran en el área perineal y ascienden por la uretra hasta la vejiga.^(6,20)

Los lactantes varones no circuncidados probablemente tienen un riesgo especial de colonización uretral y vesical debido a que la superficie interna del prepucio constituye un buen reservorio para los microorganismos, y estos – sobre todo cuando el niño presenta una fimosis cerrada – pueden ascender a través de la vía urinaria a merced a un flujo retrógrado de orina que se crea al final de la micción. Una vez colonizada la vejiga, la probabilidad de que se establezca una la Infección del Tracto Urinario y las características de la misma dependerá de una serie de factores propios del paciente y de otros relativos a la bacteria implicada. En efecto, los niños que tengan una anomalía de su vía excretora que provoque una obstrucción al flujo urinario o un reflujo vesicoureteral, tienen un riesgo mucho mayor de que la orina infectada llegue hasta el riñón y ocasione una pielonefritis.⁽⁶⁾

En niños sanos, la orina en el sistema colector y de la vejiga urinaria es estéril. La uretra por otro lado está colonizada con bacterias. La malformación urinaria, estasis de orina, y la adhesión de las bacterias a la mucosa uroepitelial son los principales factores predisponentes para el desarrollo de la Infección del Tracto Urinario. La patogenia de la infección urinaria en el síndrome de vejiga neurógena (disinergia del esfínter detrusor) es debida al vaciado vesical infrecuente y estasis. La mayoría de las infecciones urinarias bacterianas del tracto urinario ascienden, se multiplican y se desarrollan las Infecciones del Tracto Urinario.⁽⁵⁾

En algunos niños, la Infección del Tracto Urinario puede conducir a la cicatrización renal, lo que lleva a un crecimiento pobre renal, pielonefritis recurrente, la función glomerular deteriorada, hipertensión temprana, la enfermedad renal en etapa terminal y la pre eclampsia. Algunos expertos, por lo tanto, recomiendan agresiva, el tratamiento antibiótico precoz de síntomas sugestivos de infección urinaria en los niños para prevenir cicatrices renales. ^(5,21)

MICROORGANISMOS CAUSALES:

El 70 – 95% de las Infecciones del Tracto Urinario tanto altas no complicadas como bajas, se debe a Enterobacterias como *Escherichia coli*, y entre el 5 y 20% a otras. En la Infección del Tracto Urinario complicada pueden aparecer también otros agentes etiológicos como *Proteus mirabilis*, *Klebsiella*, *Enterococcus* o *Pseudomonas aeruginosa*. ^(15;18)

FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo de la infección de tracto urinario se pueden clasificar en modificables y no modificables. ^(5,15)

- ✓ **Género:** Según las estadísticas, el riesgo de la Infección del Tracto Urinario recurrente en niños ha sido estimada en 12 – 30% en los primeros 6 – 12 meses después de la infección de tracto urinario inicial.
- ✓ **Edad:** El riesgo de la Infección del Tracto Urinario recurrente en niños ha sido estimada en 12 - 30% en los primeros 6 – 12 meses después de la infección de tracto urinario inicial.
- ✓ **Herencia o antecedentes familiares:** En efecto, los niños que tengan una anomalía de sus vías excretoras que provoque una obstrucción al flujo urinario o reflujo vesicoureteral,

tienen un riesgo mucho mayor de que la orina infectada llegue hasta el riñón y ocasione una pielonefritis.

- ✓ **Virulencia De Las Bacterias:** La capacidad de los microorganismos de adherirse a las células uroepiteliales constituye el principal factor condicionante de la colonización inicial de la mucosa vesical.⁽²³⁾

- ✓ **Reflujo Vesicoureteral (RVU):** Es la anomalía urológica más común en los niños, con una prevalencia global del 1%, y una prevalencia del 40% en los niños pequeños con ITU febriles. Existiría una fuerte predisposición genética para el RVU.

- ✓ **Obstrucción al flujo urinario:** Niños con anomalías obstructivas, anatómicas (válvulas de la uretra posterior, estenosis de la unión pieloureteral, constipación), neurológicas (mielomeningocele con vejiga neurogénica) o funcionales son factores que incrementan el riesgo de desarrollar Infección del Tracto Urinario.

CLASIFICACIÓN DE LA INFECCION DEL TRACTO URINARIO:

A. Según su localización:

Infección urinaria baja: Sus síntomas y signos característicos incluyen disuria, polaquiurea, tenesmo vesical, molestia o dolor suprapúbico, urgencia miccional y hematuria.^(6;20)

Infección urinaria alta: Sus signos y síntomas característicos son fiebre, habitualmente con escalofríos, dolor en el flanco o en la región lumbar, y hasta un tercio de los pacientes pueden presentar además síntomas urinarios bajos.⁽¹¹⁾

B. Según su complejidad:

Bacteriuria Asintomática: Se define como la presencia de un número significativo de bacterias en la orina (como se define por los autores de ensayos, pero normalmente más de 100.000 por ml de orina) sin ningún síntoma de una infección del tracto urinario (tales como aumento de la frecuencia o la quemadura o dolor a la micción).⁽²³⁾ Es una condición relativamente común y benigna, sin expresión clínica, que aparece acompañada por leucocituria. Los uropatógenos causales son los mismos que en las otras formas de la Infección del Tracto Urinario.^(5,11)

Infección Urinaria no Complicada: Es la infección alta o baja que ocurre sin alteración anatómica ni funcional del aparato urinario. Esta es la forma más frecuente de la Infección del Tracto Urinario y habitualmente responde con rapidez a un tratamiento adecuado con antibióticos.

Infección urinaria complicada: Además de los síntomas y signos clásicos de cistitis y de pielonefritis, la Infección del Tracto Urinario complicada puede tener síntomas inespecíficos como debilidad, irritabilidad, náuseas, cefalea, dolor lumbar o abdominal, sobre todo en pacientes con edades extremas o con enfermedad neurológica.⁽⁶⁾

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

En los niños, la frecuencia de infección del tracto urinario, los síntomas clínicos y los agentes patógenos causales, varían según el sexo y la edad. Además, debido a una amplia variedad de síntomas no específicos sistémicos, es difícil llevar a cabo pruebas de diagnóstico precoz y el diagnóstico incorrecto resultante puede conducir al abuso de antibióticos. Así en muchos

casos, una lesión renal grave se produce incluso antes de que la Infección del Tracto Urinario se diagnostique.⁽¹²⁾

Los hallazgos clínicos y paraclínicos son inespecíficos por lo que la distinción entre infección de urinarias altas y bajas es difícil de establecer en la población pediátrica.

El examen físico tiene un valor limitado para la detección de la Infección del Tracto Urinario; el dolor en flanco y dolor suprapúbico son inespecíficos en lactantes con Infección del Tracto Urinario; por otra parte, el espectro amplio de manifestaciones clínicas asociadas a Infección del Tracto Urinario ha sido descrito.^(13;23)

DIAGNÓSTICO

El estándar de oro para el diagnóstico de una infección del tracto urinario es la detección del patógeno en presencia de síntomas clínicos. El patógeno se detecta e identifica mediante el cultivo de orina (usando la orina de mitad de la micción).

Esto también permite una estimulación del nivel de la bacteriuria. Sin embargo, el nivel mínimo de bacteriuria demostrando una infección del tracto urinario no se ha definido en la literatura científica o estandarizado por laboratorios de microbiología. Muchos laboratorios definen 10^5 unidades formadoras de colonias (UFC)/ ml de orina como el umbral.^(1,2)

Sin embargo, este umbral se pierde muchas infecciones pertinentes. Hay por lo tanto otras recomendaciones que recomiendan el diagnóstico de la Infección del Tracto Urinario con un recuento de 10^3 UFC/ml, dependiendo de los tipos de bacterias detectadas.⁽⁵⁾

Pero los estudios muestran que la terapia antibiótica discordante en niños menores con Infección del Tracto Urinario trae como consecuencia a un aumento de las tasas de resistencia bacteriana.^(1,22)

Recolección de Muestra: El método ideal de recogida de orina será aquel que sea simple, válido, coste-efectivo y aceptable para la población infantil, familias y cuidadores. Los métodos más empleados para la recogida de orina en nuestro medio son dos: ⁽¹⁵⁾

- ✓ **La muestra del chorro medio:** Es el método de elección que se solicita a los niños con control de esfínteres, es fiable siempre que se practique tras realizar un aseo genital exhaustivo con agua hervida o solución fisiológica (sin antisépticos).
- ✓ **La bolsa recolectora adhesiva:** Ha sido en el pasado el sistema preferido por los padres, enfermeros y pediatras para recoger la orina del niño, por su comodidad y supuesta fiabilidad diagnóstica. Sin embargo, la elevada probabilidad de contaminación y de falsos positivos (85%) hacen a esta técnica inaceptable para el urocultivo diagnóstico. Su utilidad puede limitarse a los casos de bajo riesgo para el análisis de orina y determinar su densidad.

Este riesgo depende de la meticulosidad en la limpieza del área perigenital y, en el caso de las bolsas perineales, de la periodicidad de la sustitución del dispositivo y de la vigilancia para retirar la orina emitida lo antes posible.⁽¹⁵⁾

Pero también existen otros métodos como:

Punción suprapúbica (PS): es el patrón de oro para la confirmación de la Infección del Tracto Urinario. Se considera positivo cualquier recuento bacteriano que se obtenga. Esta técnica

exige un adiestramiento para su realización y tiene una indicación clara en el período neonatal y cuando existe alguna dificultad para la obtención con otros métodos.⁽¹¹⁾

La sonda o cateterismo vesical: es la primera alternativa en niños sin control de esfínteres, cuando la PS no es posible, recomendable ni fiable.

En cualquier caso, la muestra de orina debe ser transportada lo antes posible y en condiciones adecuadas al laboratorio para su siembra. La muestra de orina deberá conservarse refrigerada a una temperatura entre 0 y 4°C si la siembra del cultivo tuviera que demorarse más de 20 minutos desde su obtención. Recordar en este caso, aconsejar realizar un transporte refrigerado de la muestra.⁽¹⁵⁾

TRATAMIENTO

Si el niño de 2 meses a 2 años de edad con sospecha de infección urinaria se evalúa como tóxico, deshidratado, o es incapaz de retener la ingesta oral, la terapia antimicrobiana inicial debe administrarse por vía parenteral y debe considerarse la hospitalización (nivel de evidencia: opinión/ consenso).⁽⁵⁾

El tratamiento antibiótico empírico es razonable a la espera de resultados del cultivo si hay una alta sospecha clínica de infección urinaria. Posteriormente antibióticos basados en las sensibilidades cambiantes informadas puede ser innecesario si se produce la resolución clínica.^(21,23)

2.2. RESISTENCIA BACTERIANA

Definición: La resistencia bacteriana se define como una “condición microbiológica caracterizada por la capacidad natural o adquirida, por parte de una cepa bacteriana de permanecer refractario a los efectos bactericidas o bacteriostáticos de un antibiótico”. La resistencia bacteriana obliga al desarrollo y utilización de nuevos antibacterianos que son más costosos y a veces más tóxicos que los empleados habitualmente. Cuando se lanza al mercado un fármaco antibacteriano, se define el espectro de microorganismos sobre los cuales es eficaz, pero luego este patrón va cambiando a medida que la droga se utiliza clínicamente, llegando en algunos casos a caer en desuso.^(7,8) Tal parece que el descubrimiento de nuevos antibióticos resuelven el problema, sin embargo, aparecen nuevos mecanismos de resistencia difíciles de controlar.⁽⁸⁾

MECANISMOS DE RESISTENCIA BACTERIANA

Las bacterias, por su tremenda capacidad de adaptación, pueden desarrollar mecanismos de resistencia frente a los antibióticos. Existe una resistencia natural o intrínseca en las bacterias si carecen de diana para un antibiótico (como la falta de pared en el *Mycoplasma* en relación con los betalactámicos). La resistencia adquirida es la realmente importante desde un punto de vista clínico: es debida a la modificación de la carga genética de la bacteria y puede aparecer por mutación cromosómica o por mecanismos de transferencia genética. La primera puede ir seguida de la selección de las mutantes resistentes (rifampicina, macrólidos), pero la resistencia transmisible es la más importante, estando mediada por plásmidos, transposones o integrones, que pueden pasar de una bacteria a otra.^(7,14)

Los mecanismos de resistencia bacteriana son fundamentalmente tres:⁽⁷⁾

A. Inactivación del antibiótico por enzimas: La bacteria produce enzimas que inactivan al antibiótico; las más importantes son las betalactamasas y muchas bacterias son capaces de producirlas. En los gram positivos suelen ser plasmídicas, inducibles y extracelulares y en las gram negativas de origen plasmídico o por transposones, constitutivas y periplásmicas. También hay enzimas modificantes de aminoglucósidos y aunque no es éste su principal mecanismo de resistencia, también el cloranfenicol, las tetraciclinas y los macrólidos pueden ser inactivados por enzimas.

B. Modificaciones bacterianas que impiden la llegada del antibiótico al punto diana: Las bacterias producen mutaciones en las porinas de la pared que impiden la entrada de ciertos antibióticos (betalactámicos) o alteran los sistemas de transporte (aminoglucósidos en los anaerobios). En otras ocasiones pueden provocar la salida del antibiótico por un mecanismo de expulsión activa, impidiendo que se acumule en cantidad suficiente para que actúe eficazmente.

C. Alteración por parte de la bacteria de su punto diana, impidiendo o dificultando la acción del antibiótico. Aquí podemos contemplar las alteraciones a nivel del ADN girasa (resistencia de quinolonas), del ARNr 23S (macrólidos) de las enzimas PBPs (proteínas fijadoras de penicilina) necesarias para la formación de la pared celular (resistencia a betalactámicos). Una misma bacteria puede desarrollar varios mecanismos de resistencia frente a uno o muchos antibióticos y del mismo modo un antibiótico puede ser inactivado por distintos mecanismos de diversas especies bacterianas, todo lo cual complica sobremanera el estudio de las resistencias de las bacterias a los distintos antimicrobianos.^(7,8)

2.3. SENSIBILIDAD BACTERIANA Y ANTIBIOGRAMAS

También conocidas como pruebas de susceptibilidad in vitro a los antimicrobianos (ATM). Son métodos de laboratorio que estudian la sensibilidad (susceptibilidad) de un microorganismo a la acción de los ATM. El término sensible es muy usado como sinónimo de susceptible. Susceptible significa que un microorganismo es inhibido o muerto en las pruebas in vitro por una concentración del ATM accesible a la sangre, cuando ese mismo ATM se utiliza in vivo.

(7,9)

El estudio de la sensibilidad de los microorganismos a los antimicrobianos se realiza principalmente por técnicas de dilución o de difusión. (Ver Anexo N°2)

2.3.1 TÉCNICAS DE DILUCIÓN: (Dilución en AGAR y Dilución en caldo) proporcionan resultados cuantitativos (concentración mínima inhibitoria, CMI) y las de difusión cualitativos (sensible, intermedio, resistente). Ambos métodos son comparables ya que hay una correlación directa entre el diámetro del halo de inhibición con un disco y la CMI. ^(14,16)

Entre los métodos fenotípicos, las técnicas de dilución determinan la CMI utilizando un medio líquido (dilución en caldo) o un medio sólido (dilución en agar) para disolver las diferentes concentraciones del antimicrobiano. El medio estandarizado para la realización del antibiograma es el medio Mueller-Hinton, al que se le añade sangre u otros suplementos para bacterias que no crecen en él. La CMI es la dilución más baja de antimicrobiano en la que no se observa crecimiento bacteriano. La dilución en caldo suele realizarse en micrométodo (microdilución), en paneles multipocillos, y es el sistema mayoritariamente adoptado por los sistemas automáticos comerciales para determinar la sensibilidad a los antimicrobianos. En estos sistemas, la lectura de los valores de CMI y la interpretación de resultados se realizan de forma automática. ⁽¹⁶⁾

A partir del punto terminal de una CIM en medio líquido, se puede determinar la concentración bactericida o concentración letal mínima (CBM o CLM) que es aquella que no solo inhibe el crecimiento bacteriano, sino que también produce un efecto mortal.⁽⁷⁾

Método Automatizado (MICROSCAN): Este método se basa en micro diluciones sobre micro tubos. El crecimiento bacteriano se va a observar por la turbidez o fluorescencia de los microtubos. Es útil para examinar una gran cantidad de muestras

2.3.2. TÉCNICAS DE DIFUSIÓN: Emplean discos de papel impregnados con una solución estandarizada de antibiótico que se disponen sobre la superficie de un medio sólido previamente inoculado en su superficie con una suspensión bacteriana. Tras un período de incubación de 18 h, el diámetro del halo formado está en relación con el grado de sensibilidad del microorganismo. La carga del disco está ajustada para que los halos de inhibición permitan diferenciar los microorganismos sensibles de los resistentes y pueda establecerse una correlación con los valores de CMI: halos pequeños se relacionan con valores altos de CMI (resistentes) y halos grandes con CMI bajas (sensibles). Otra técnica de difusión es el E-test, que además permite la determinación directa del valor de la CMI.⁽¹⁶⁾

MÉTODO DE DIFUSIÓN EN DISCO (Baeur-Kirby): Es el más utilizado. Prueba la inhibición o resistencia de los microorganismos, enfrentándolos con los medicamentos que se encuentran impregnados en pequeños discos. Consiste en sembrar las bacterias aisladas del paciente infectado sobre una placa de agar con un sensidisco. Cantidad: 12 unidades en placas de 150mm y 5 unidades en placas de 100mm. Se incuba por 24 horas, si se observan halos, se prosigue con la medición.⁽¹⁵⁾

VALORES CRÍTICOS DEL ANTIBIOGRAMA POR EL METODO DE DIFUSION EN DISCO:

Los valores de las concentraciones y de los diámetros críticos que delimitan las categorías sensibles, intermedias y resistentes (S, I, R), son el resultado de la integración de un conjunto de elementos: la distribución de las CIM para diversas poblaciones de cepas sensibles y resistentes, las concentraciones séricas y tisulares de los antibióticos, la confrontación de los resultados in vitro y de los resultados clínicos, así como la variabilidad estadística de los métodos utilizados.⁽¹⁹⁾

PROCEDIMIENTO DE CATEGORIZACIÓN

Para los principales antibióticos, los valores críticos de las concentraciones bajas (c) y altas (C) y de sus diámetros correspondientes (d, D), permiten la categorización según los siguientes criterios:

Categorías	Concentración inhibitoria mínima (mg/L)	Diámetro del halo de inhibición (mm)
S	$CIM \leq c$	$DHI \geq D$
R	$CIM > C$	$DHI < d$
I	$c < CIM \leq C$	$d \leq DHI < D$

Por otra parte la lectura interpretativa del antibiograma, fundada en el conocimiento de los antibiofenotipos de sensibilidad y resistencia permite recategorizar un resultado inicialmente S en I o R debido al riesgo de fracaso terapéutico. Esta lectura interpretativa requiere la identificación correcta de la bacteria y una correcta realización del antibiograma.⁽¹⁹⁾

MEDICIÓN DE LOS HALOS:

Se usa una regla y se mide el diámetro del halo de inhibición partiendo de desde donde está el disco de antibiótico hasta donde se inhibió el crecimiento. La longitud obtenida después se comparará con estándares que nos dirán si el medicamento será efectivo o no en el tratamiento. ^(15,16)

Es importante destacar que la medida de cada halo de inhibición depende de la velocidad de difusión del Antibiograma, del crecimiento del microorganismo y que para cada microorganismo hay un halo preciso. Por ello el halo debe medirse y compararse con estándares que generalmente proveen laboratorios de referencia o con las tablas que acompañan a los equipos comerciales de antibiogramas. Se conoce que, cuando las condiciones estandarizadas se cumplen, el diámetro del halo alrededor del Antibiograma es proporcional al logaritmo de la Concentración Inhibitoria Mínima (CIM) del mismo. Por eso si bien ésta técnica es considerada cualitativa, al utilizar normativas estandarizadas en su realización, sus resultados están relacionados con la CIM del Antibiograma probado con las concentraciones críticas del mismo (concentración crítica es la máxima concentración del Antibiograma en sangre que no es tóxica para el huésped). Este método de antibiograma es el más utilizado en los laboratorios de microbiología por su sencillez, rapidez de ejecución, economía y reproductibilidad (condiciones estandarizadas). Pero tiene sus limitaciones, pues solo puede usarse para microorganismos aeróbicos, de crecimiento rápido y no podrá probarse ATM para los que no se ha establecido el tamaño de la zona de inhibición. ^(7,16)

Para medir los halos se toma como referencia los Antibióticos y Diámetros críticos del Manual de Procedimientos para la Prueba de Sensibilidad Antimicrobiana por el Método de Disco Difusión adoptada por el Ministerio de Salud del Perú (Instituto Nacional de Salud).⁽¹⁹⁾

Tabla N° 1. Antibióticos y Diámetros Críticos para Enterobacterias (*Escherichia coli*, *Klebsiella sp*, *Proteus*, *Enterobacter*)

ANTIMICROBIANO	CONTENIDO DEL DISCO	DIAMETRO EN mm		
		R	I	S
PENICILINAS				
Ampicilina	10 µg	£ 13	14-16	³ 17
CEFALOSPORINAS				
Cefalotina	30 µg	£ 14	15-17	³ 18
Cefuroxima axetil (oral)	30 µg	£ 14	15-22	³ 23
Cefuroxima sodium (p)	30 µg	£ 14	15-17	³ 18
Cefoxitina	30 µg	£ 14	15-17	³ 18
Cefotaxima	30 µg	£ 14	15-22	³ 23
Ceftriaxona	30 µg	£ 13	14-20	³ 21
Ceftazidima	30 µg	£ 14	15-17	³ 18
Cefixima	5 µg	£ 15	16-18	³ 19
Cefpirome	30 µg	£ 14	15-18	³ 18
Cefepime	30 µg	£ 14	15-17	³ 18
B LACTAMICO INHIBIDOR DE BETALACTAMASA				
Ampicilina/Sulbactam	10/10 µg	£ 11	12-14	³ 15
Amoxicil/Ac Clavulanico	20/10 µg	£ 13	14-17	³ 18
Cefoperazona/Sulbactam	75 µg/30 µg	£ 15	16-20	³ 21
MONOBACTAMS				
Aztreonam	30 µg	£ 15	16-21	³ 22
CARBAPENEMS				
Imipenem	10 µg	£ 13	14-15	³ 16
Meropenem	10 µg	£ 13	14-15	³ 16
AMINOGLUCOSIDOS				
Gentamicina	10 µg	£ 12	13-14	³ 15
Amikacina	30 µg	£ 14	15-16	³ 17
QUINOLONAS				
Acido Nalidixico	30 µg	£ 13	14-18	³ 19
Norfloxacino	10 µg	£ 12	13-16	³ 17
Ciprofloxacino	5 µg	£ 15	16-20	³ 21
Ofloxacina	5 µg	£ 12	13-15	³ 16
TETRACICLINA				
Tetraciclina	30 µg	£ 14	15-18	³ 19
OTROS				
Cloramfenicol	30 µg	£ 12	13-17	³ 18
Trimetoprim/Sulfametox	1,25/23,75 µg	£ 10	11-15	³ 16

Resistencias Naturales:

- Las enterobacterias son resistentes a Penicilina, Oxacilina, Macrólidos, Clindamicina y Glicopéptidos.
- *Klebsiella spp* es resistente a las Aminopenicilinas.
- *Citrobacter freundii*, *Enterobacter cloacae* y *Enterobacter aerogenes* son resistentes a las Aminopenicilinas, Aminopenicilinas/Inhibidores de Betalactamasas, Cefalosporinas de primera generación y Cefuroxima.
- *Proteus mirabilis* es resistente a Nitrofurantoína.
- *Proteus vulgaris* es resistente a las Aminopenicilinas, Cefalosporinas de primera generación, Cefuroxima y Nitrofurantoína.

Tabla N° 2. Antibióticos y Diámetros Críticos para *Pseudomona aeruginosa*

ANTIMICROBIANO	CONTENIDO DEL DISCO	DIAMETRO EN mm		
		R	I	S
CEFALOSPORINAS				
Ceftazidima	30 µg	£ 14	15-17	³ 18
Cefepime	30 µg	£ 14	15-17	³ 18
B LACTAMICO INHIBIDOR DE BETALACTAMASA				
Cefoperazona/Sulbactam	75 µg/30 µg	£ 15	16-20	³ 21
MONOBACTAMS				
Aztreonam	30 µg	£ 15	16-21	³ 22
ANTIMICROBIANO	CONTENIDO DEL DISCO	DIAMETRO EN mm		
		R	I	S
CARBAPENEMS				
Imipenem	10 µg	£ 13	14-15	³ 16
Meropenem	10 µg	£ 13	14-15	³ 16
AMINOGLUCOSIDOS				
Gentamicina	10 µg	£ 12	13-14	³ 15
Amikacina	30 µg	£ 14	15-16	³ 17
QUINOLONAS				
Ciprofloxacino	5 µg	£ 15	16-20	³ 21
Norfloxacino	10 µg	£ 12	13-16	³ 17
Ofloxacina	5 µg	£ 12	13-15	³ 16

Resistencias Naturales:

- ✓ *Pseudomonas aeruginosa* es resistente a Penicilina, Ampicilina, Amoxicilina, cefalosporinas de primera y segunda generación, Cefotaxima, Ceftriaxona, Kanamicina, Tetraciclina, Cloramfenicol, Ácido Nalidíxico y Ácido Pipemídico.

Tabla N° 3. Antibióticos y diámetros críticos para *Enterococcus spp.*

ANTIMICROBIANO	CONTENIDO DEL DISCO	DIAMETRO EN mm		
		R	I	S
PENICILINAS				
Ampicilina	10 µg	£ 16	-	³ 17
GLICOPEPTIDOS				
Vancomicina	30 µg	£ 14	15-16	³ 17
Teicoplanina	30 µg	£ 10	11-13	³ 14
AMINOGLUCOSIDOS				
Gentamicina	120 µg	£ 6	7-9	³ 10
Estreptomina	300 µg	£ 6	7-9	³ 10
FLUOROQUINOLONAS				
Ciprofloxacino	5 µg	£ 15	16-20	³ 21
Levofloxacino	5 µg	£ 13	14-16	³ 17
Norfloxacina	10 µg	£ 12	13-16	³ 17
TETRACICLINA				
Tetraciclina	30 µg	£ 14	15-18	³ 19
MACROLIDOS				
Eritromicina	15 µg	£ 13	14-22	³ 23
OTROS				
Rifampicina	5 µg	£ 16	17-19	³ 20
Nitrofuantoína	300 µg	£ 14	15-16	³ 17

Resistencias Naturales

- ✓ Los enterococos son resistentes a oxacilina, cefalosporinas, Clindamicina, y Cotrimoxazol.
- ✓ Los enterococos presentan una resistencia de bajo nivel a los aminoglucósidos, lo cual no suprime la sinergia con los betalactámicos, por tanto deben utilizarse discos con mayores concentraciones de antibiótico que las habituales buscando detectar una resistencia de alto nivel que si elimina el efecto sinérgico.
- ✓ *Enterococcus gallinarum* y *Enterococcus casseliflavus* son resistentes a los glicopéptidos.

LECTURAE INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS: Categorías de interpretación:

Intermedio (I): Categoría clínica definida para las pruebas de susceptibilidad in vitro. Esta categoría incluye las cepas bacterianas que pueden ser inhibidas por concentraciones del antibiótico superiores a las obtenidas con las dosis habituales, siempre y cuando se puedan aumentar las dosis empleadas y/o que el antibiótico se concentre fisiológicamente en el tejido o lugar infectado.

Resistente (R): Categoría clínica definida para las pruebas de susceptibilidad in vitro. Las cepas bacterianas incluidas en esta categoría no son inhibidas por las concentraciones séricas del antibiótico normalmente alcanzadas con las dosis habituales del mismo, poseen comúnmente mecanismos específicos de resistencia bacteriana o la eficacia clínica del antibiótico frente a la bacteria no ha sido comprobada.

Sensible (S): Categoría clínica definida para las pruebas de susceptibilidad *in vitro*. Implica que una infección debida a la cepa bacteriana estudiada puede ser tratada apropiadamente con la dosis de antibiótico recomendada para el tipo de infección y la especie infectante, a menos que existan contraindicaciones.

b.2. Método de E-test: Consiste en aplicar sobre un medio de cultivo, donde se encuentra el microorganismo a ensayar, tiras plásticas que llevan incluidas un gradiente de concentración de un determinado Antibiograma. Luego se incuba adecuadamente y se observa la formación de una elipse de inhibición de crecimiento. ^(15,16)

Las técnicas bioquímicas y genéticas permiten detectar el mecanismo o el gen de resistencia en minutos u horas. La realización de un antibiograma se basa en el patrón de resistencia de cada bacteria. Así, los antibióticos a los que esa bacteria es intrínsecamente resistente o cuya sensibilidad puede inferirse por otros, no suelen informarse en el antibiograma.

Los patrones de antibiograma poco frecuentes o imposibles requieren confirmación, ya que no responden a mecanismos de resistencia conocidos.

PUNTOS DE COHORTE DE UN ANTIBIOGRAMA

Los puntos de corte, bien en valores de halos de inhibición o de CMI, se utilizan para separar estas categorías. Tanto el CLSI (**Clinical Laboratory Standards Institute**) como el grupo EUCAST (**European Committee of Antimicrobial Susceptibility Testing**) establecen en los

Estados Unidos y en Europa, respectivamente, estos puntos de corte y ambos comités tienen vocación internacional. Este último grupo también ha establecido los denominados puntos de ECOFF que separan las poblaciones que carecen o no expresan mecanismos de resistencia de aquellas que los presentan y expresan. Los puntos de corte que definen la categoría clínica sensible no necesariamente han de coincidir con los ECOFF. ^(16,17)

2.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Urocultivo: Es el cultivo de orina para diagnosticar infección sintomática del tracto urinario o infección asintomática (bacteriuria asintomática) en pacientes con riesgo de infección. Se basa en la presencia de un número significativo de bacterias (generalmente > 100000 UFC/ml). ⁽⁹⁾

Pielonefritis aguda: Es la Infección del Tracto Urinario que presenta fiebre > 38,5°C asociada a signos biológicos de inflamación ⁽⁶⁾

Disco de sensibilidad: Discos impregnados con algún antimicrobiano usados para determinar la susceptibilidad antimicrobiana por disco difusión. ⁽¹⁹⁾

Bacteria: Son células procariotas, la más simple de las células microbianas. Constan de protoplasma celular contenido dentro de una estructura de retención o envoltura celular.

Medio de cultivo: Medio artificial de sustancias nutritivas, que puede ser sólido, semisólido o líquido, necesarias para el crecimiento y multiplicación bacteriana in vitro. ⁽¹⁹⁾

Resistencia bacteriana: Proceso que realizan las bacterias con el fin de resistir el efecto antimicrobiano de los medicamentos. Resistencia a los antibióticos que modula el efecto de la

producción natural de antibióticos, la producción de antibiótico y así actúan resistencia a los antibióticos como las dos caras complementarias de un mismo proceso asegurando la homeostasis de las poblaciones microbianas y las comunidades.⁽⁴⁾

Infección Tracto Urinario: Se define como la colonización, invasión y multiplicación, en la vía urinaria de microorganismos patógenos especialmente bacterias que habitualmente provienen de la región perineal (vía ascendente), si bien existe la posibilidad muy infrecuente de infección por vía sistémica (vía hematógena) o directa (cirugía e instrumentación urológica, trauma abdominal).⁽¹³⁾

Antibiograma: El antibiograma es un estudio "in vitro" de la sensibilidad de las bacterias a los agentes antimicrobianos, para su posterior utilización clínica.⁽¹⁴⁾

Concentración Mínima Activa: Es la mínima concentración que se puede obtener en el suero de un individuo con un tratamiento en dosis habituales.⁽¹⁴⁾

Concentración Máxima Tolerable: Es la mayor concentración que es posible alcanzar en el suero de un individuo tratado sin que aparezcan efectos indeseables o tóxicos. ⁽¹⁴⁾

Microorganismo Sensible: Cuando es inhibido por una concentración de antibiótico menor o igual a concentración mínima activa. ⁽¹⁴⁾. cuando un aislado bacteriano es inhibido in vitro por una concentración de un antimicrobiano que se asocia a una alta probabilidad con el éxito terapéutico.

Microorganismo Resistente: Cuando es capaz de crecer a concentraciones superiores a la concentración máxima tolerable.⁽¹⁴⁾

CAPITULO III

III.1. HIPOTESIS Y VARIABLES

HIPOTESIS

H1. Los agentes etiológicos más frecuentes en infección urinaria en pacientes del servicio de Pediatría del Hospital Regional de Cajamarca son los Gram negativos, como *E.coli*.

H2. Las Cefalosporinas y Aminoglicosidos presentan gran sensibilidad antimicrobiana en infección urinaria para el tratamiento en los pacientes del servicio de Pediatría del Hospital Regional de Cajamarca.

H3. Las penicilinas y el Sulfametoxazol/Trimetoprim presentan gran resistencia antimicrobiana en infección urinaria para el tratamiento en los pacientes del servicio de Pediatría del Hospital Regional de Cajamarca.

VARIABLES

VARIABLES	SUBVARIABLE	Tipo de Variable	Escala de Medición
Independiente	Sexo	Cualitativa categórica	Nominal
	Edad	Cuantitativa categórica	Numeral
	Tipo atención	Cualitativa categórica	Nominal
Dependiente	Sensibilidad bacteriana	Cualitativa categórica	Nominal
	Sensibilidad bacteriana Intermedia	Cualitativa categórica	Nominal
	Resistencia bacteriana	Cualitativa categórica	Nominal
	Tipo de Bacteria	Cualitativa categórica	Nominal
	Antibiótico en antibiograma	Cualitativa categórica	Nominal

CAPITULO IV

IV.1 METODOLOGÍA

Este es un estudio descriptivo, retrospectivo que rige los patrones de Sensibilidad y Resistencia Bacteriana en pacientes pediátricos con Infecciones del Tracto Urinario con Urocultivos positivos Hospital Regional de Cajamarca de Enero a Diciembre 2013.

IV.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

POBLACIÓN

Este trabajo de investigación se hizo en historias clínicas de pacientes con diagnóstico de Infección del tracto urinario con urocultivo positivo que hayan sido atendidos por consulta externa o emergencia o que hayan sido hospitalizados en el servicio de pediatría en el Hospital Regional de Cajamarca de Enero a Diciembre del 2013, según el sistema de registro de pacientes durante estos meses.

MUESTRA

Cálculo del tamaño Muestral: Universal. Todos los pacientes pediátricos atendidos por consultorio externo y hospitalizado con urocultivos positivos.

Criterios de inclusión:

Pacientes pediátricos con infección urinaria con Urocultivos positivos.

Criterios de exclusión

Pacientes pediátricos con registros incompletos

IV.3. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se revisaron historias clínicas en forma aleatoria de los pacientes que fueron hospitalizados y atendidos en consultorios externos o emergencia en el servicio de pediatría con el diagnóstico de infección del tracto urinario con Urocultivos.

Los datos fueron extraídos manualmente. Se ha elaborado una ficha para cada paciente con infección del tracto urinario que cuenta con los siguientes parámetros: factores de riesgo, criterios diagnósticos y exámenes auxiliares. Ver anexo N° 1

IV.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

Para el proceso de análisis estadístico se utilizará la prueba de chi cuadrado en caso de variables categóricas. Un valor $p < 0.05$ será considerado significativo. Se utilizará Excel y el programa SPSS 21 para el análisis estadístico.

CAPITULO V

5.1. RESULTADOS

TABLA 1. Incidencia de Infección urinaria y con Urocultivo positivo en el año 2013 en el Departamento de Pediatría del Hospital Regional de Cajamarca.

Año	Pacientes con sospecha de ITU	Urocultivo Positivo	valido
2013	66	28	28

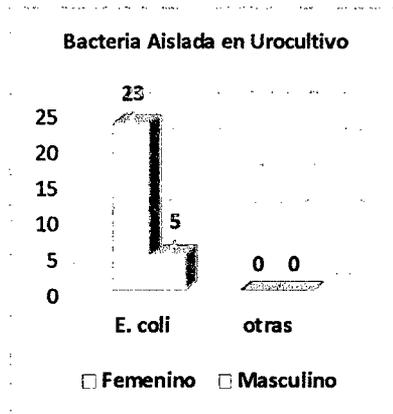
FUENTE: Ficha de recolección de datos.

TABLA 2. Tipo de bacteria aislada en los urocultivos.

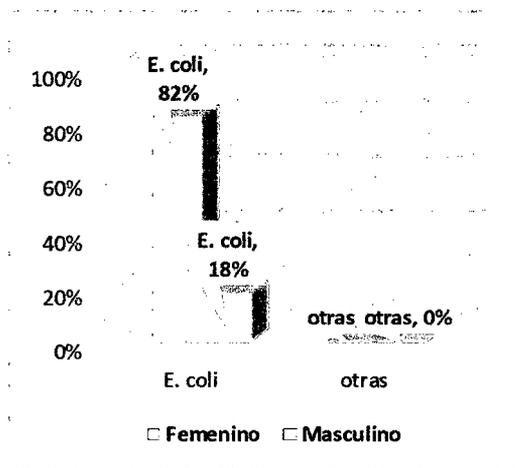
Pacientes con ITU		Bacteria aislada en UROCULTIVO	
		E. coli	Otras
Sexo	Femenino	23	0
	Masculino	5	0
Total		28	

FUENTE: Ficha de recolección de datos.

La tabla muestra la incidencia del tipo de bacteria aislada en los urocultivos de los pacientes pediátricos, siendo en todos los casos *E.coli*.



GRAFICA 1. Frecuencia de bacterias aisladas en urocultivos de pacientes pediátricos con ITU distribuida por sexo. Donde se muestra que la bacteria aislada en todos es *E.coli*.



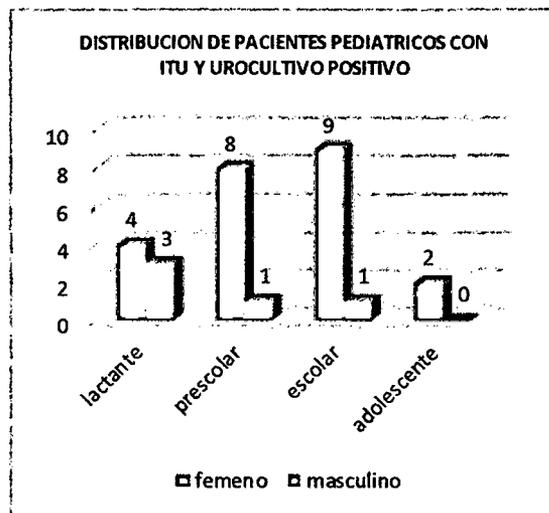
GRAFICA 2. Porcentaje de bacterias aisladas en urocultivos de pacientes pediátricos con ITU.

TABLA 3. Incidencia de pacientes pediátricos con ITU y urocultivo positivo. Departamento de Pediatría Del Hospital Regional de Cajamarca año 2013.

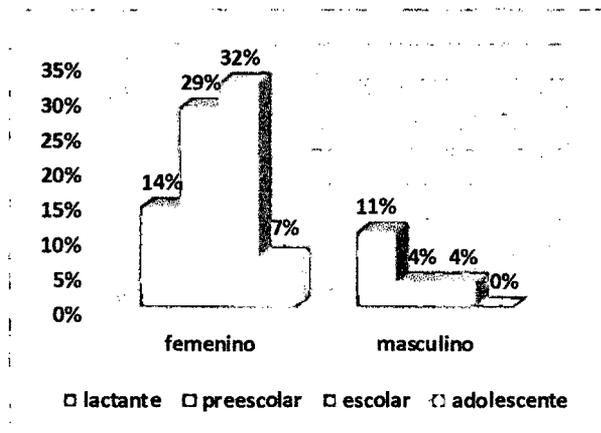
Pacientes	Lactante (%)	Preescolar (%)	Escolar (%)	Adolesc (%)	Total (%)
femenino	4(14%)	8(29%)	9(32%)	2(7%)	23(82%)
masculino	3(11%)	1(4%)	1(4%)	0(0%)	5(18%)
total	7(25%)	9(32%)	10(36%)	2(7%)	100%

FUENTE: Ficha de recolección de datos.

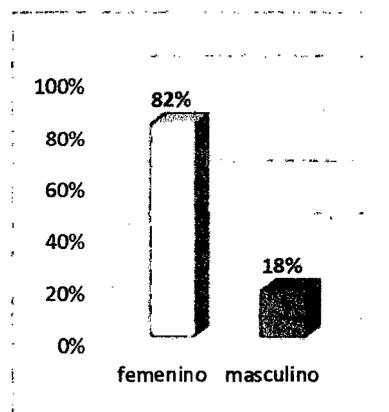
En la tabla 3 se muestra la incidencia de pacientes pediátricos con ITU y urocultivo positivo. Departamento de Pediatría del Hospital Regional de Cajamarca año 2013. Siendo la mayoría perteneciente al sexo femenino en un 82%.



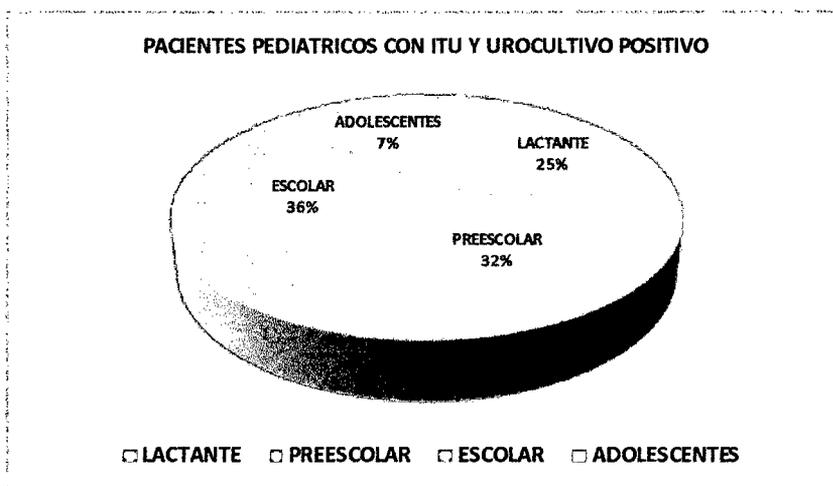
GRAFICA 3. Incidencia de pacientes pediátricos con ITU y urocultivo positivo. Departamento de Pediatría Del Hospital Regional de Cajamarca año 2013. Mostrando que en su mayoría corresponde al sexo femenino.



GRAFICA 4. Incidencia de pacientes pediátricos con ITU y urocultivo positivo. Departamento de Pediatría Del Hospital Regional de Cajamarca año 2013. El grafico muestra el porcentaje de la distribución de los pacientes según grupos etarios, siendo la mayoría los del grupo de escolares.



GRAFICA 5. Incidencia de pacientes pediátricos con ITU y urocultivo positivo. Departamento de Pediatría Del Hospital Regional de Cajamarca año 2013. El grafico muestra que la mayoría de pacientes pediátricos con ITU y urocultivo positivo corresponde al sexo femenino.



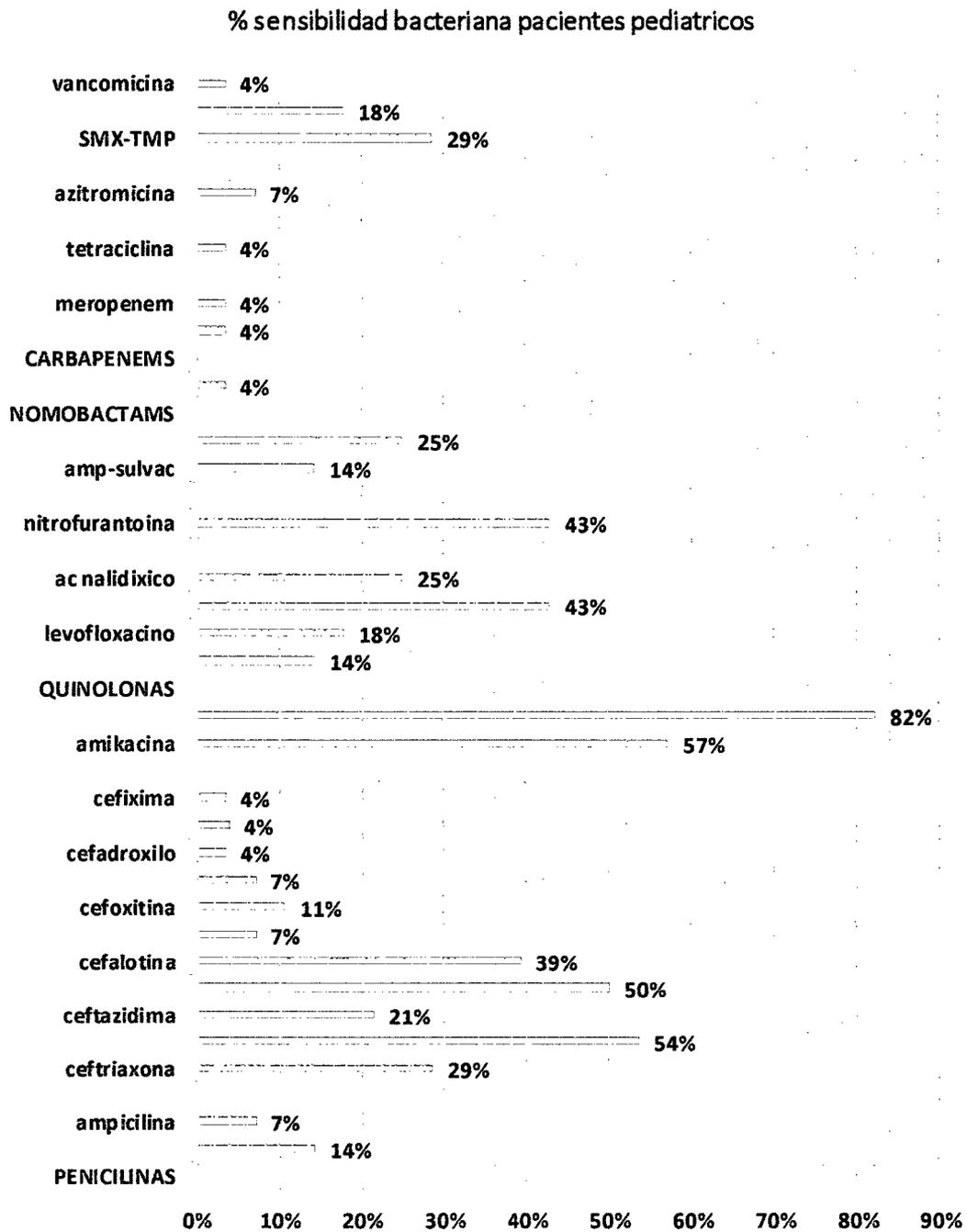
GRAFICA 6. Incidencia de pacientes pediátricos con ITU y urocultivo positivo. Departamento de Pediatría del Hospital Regional de Cajamarca año 2013. Se puede observar que los grupos etarios que abarcan la mayoría de pacientes se encuentra en el grupo de preescolares y escolares.

TABBLA 4. Sensibilidad Bacteriana en pacientes con ITU y urocultivos positivos.

Departamento de Pediatría Hospital Regional Cajamarca año 2013

ANTIBIOTICO	Fem (%)	Masc (%)	ANTIBIOTICO	Fem (%)	Masc (%)
PENICILINAS			NITROFURANOS		
amoxicilina	4(14%)		nitrofurantoina	9(32%)	3(11%)
ampicilina	2(7%)		B LACTAMINO		
CEFALOSPORINAS			amp-sulvac	4(14%)	
ceftriaxona	6(21%)	2(7%)	amox-ac clavul	6(21%)	1(4%)
cefotaxima	14(50%)	1(4%)	NOMOBACTAMS		
ceftazidima	6(21%)		aztreonam	1(4%)	
ANTIBIOTICO	Fem (%)	Masc (%)	ANTIBIOTICO	Fem (%)	Masc (%)
cefuroxima	12(43)	2(7%)	CARBAPENEMS		
cefalotina	10(36%)	1(4%)	imipenem	1(4%)	
cefepime	2(7%)		meropenem	1(4%)	
cefoxitina	2(7%)	1(7%)	TETRACICLINA		
cefalexina	2(7%)		tetraciclina	1(4%)	
cefadroxilo	1(4%)		MACROLIDOS		
cefadrina	-	1(4%)	azitromicina	2(7%)	
cefixima	1(4%)		OTROS		
AMINOGLUCOSIDOS			SMX-TMP	7(25%)	1(4%)
amikacina	13(46%)	3(11%)	cloranfenicol	5(18%)	
gentamicina	20(71%)	3(11%)	vancomicina	1(4%)	
QUINOLONAS					
ofloxacino	3(11%)	1(4%)			
levofloxacino	4(14%)	1(4%)			
ciprofloxacino	10(36%)	2(7%)			
ac nalidixico	6(21%)	1(4%)			

FUENTE: Ficha de recolección de datos.



GRAFICA 7. Porcentaje Sensibilidad bacteriana en pacientes pediátricos con ITU y urocultivo positivo. Departamento de Pediatría del Hospital Regional de Cajamarca año 2013. Se puede observar que los Aminoglucosidos representan un mayor porcentaje de sensibilidad bacteriana, siendo la Gentamicina mayor que la Amikacina.

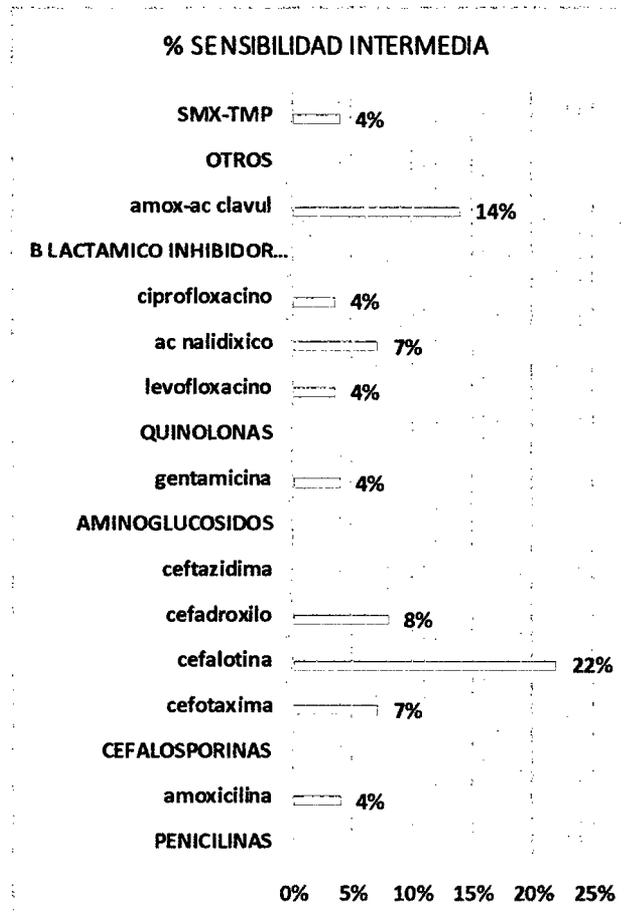
TABLA 5. Sensibilidad Bacteriana Intermedia en urocultivos positivos a ITU.

Departamento de Pediatría Hospital Regional Cajamarca año 2013

ANTIBIOTICO	Sexo Femenino	%	Sexo Masculino	%
PENICILINAS				
amoxicilina	0		1	4%
CEFALOSPORINAS				
cefotaxima	2	7%	-	-
cefalotina	5	18%	1	4%
cefadroxilo	1	4%	1	4%
ceftazidima	-	-	1	4%
AMINOGLUCOSIDOS				
gentamicina	-	-	1	4%
QUINOLONAS				
levofloxacino	1	4%	-	-
ac nalidixico	2	7%	-	-
ciprofloxacino	1	4%	-	-
B LACTAMICO INHIBIDOR DE BETALACTAMASA				
amox-ac clavul	3	11%	1	4%
OTROS				
SMX-TMP	-	-	1	4%

FUENTE: Ficha de recolección de datos.

En la tabla 5 se registra la Sensibilidad Bacteriana Intermedia en urocultivos positivos a ITU. Departamento de Pediatría Hospital Regional Cajamarca año 2013. Se puede apreciar que la sensibilidad intermedia en estos pacientes no sobrepasa el 20% de los distintos fármacos.



GRAFICA 8. Sensibilidad Bacteriana Intermedia en pacientes con ITU y urocultivo positivo. Departamento de Pediatría del Hospital Regional de Cajamarca año 2013.

El grafico 8 muestra que de los pacientes pediátricos con ITU y urocultivo positivo, la Cefalotina viene a representar una mayor sensibilidad intermedia contra *E. coli*.

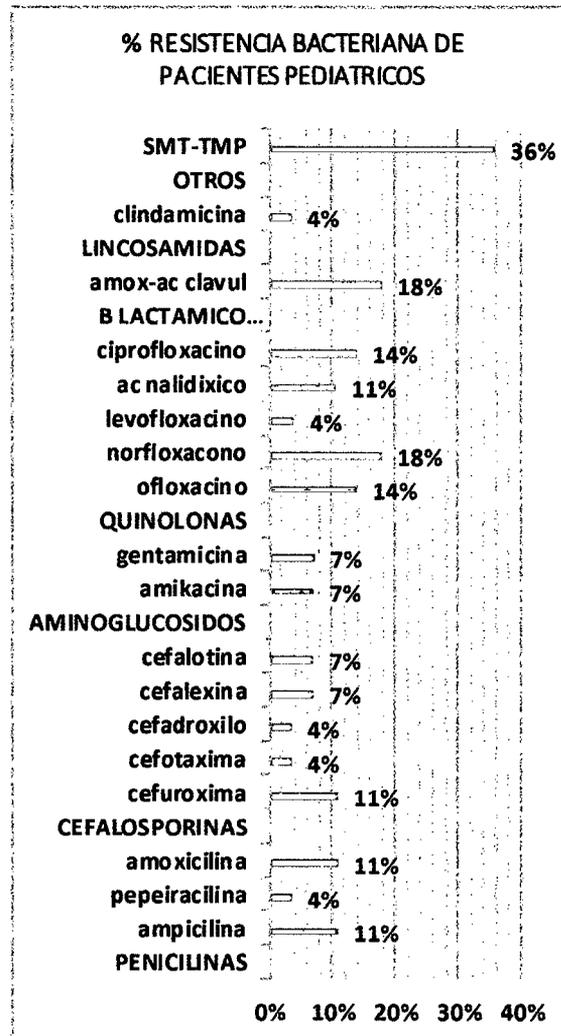
TABLA 6. Incidencia Resistencia Bacteriana en urocultivos positivos a ITU.

Departamento de Pediatría Hospital Regional Cajamarca año 2013

ANTIBIOTICO	Femenino	%	Masculino	%
PENICILINAS				
ampicilina	2	7%	1	4%
pepeiracilina	1	4%		
amoxicilina	2	7%	1	4%
CEFALOSPORINAS				
cefuroxima	2	7%	1	4%
cefotaxima	1	4%		
cefadroxilo	1	4%		
cefalexina	1	4%	1	4%
cefalotina	1	4%	1	4%
AMINOGLUCOSIDOS				
amikacina	1	4%	1	4%
gentamicina	2	7%		
QUINOLONAS				
ofloxacino	2	7%	2	7%
norfloxacono	3	11%	2	7%
levofloxacino			1	4%
ac nalidixico	3	11%		
ciprofloxacino	2	7%	2	7%
B LACTAMICO INHIBIDOR DE BETALACTAMASA				
amox-ac clavul	4	14%	1	4%
LINCOSAMIDAS				
clindamicina	1	4%		
OTROS				
SMX-TMP	7	25%	3	11%

FUENTE: Ficha de recolección de datos.

En la tabla 6 se registra porcentaje Resistencia Bacteriana en urocultivos positivos a ITU en pacientes pediátricos Hospital Regional Cajamarca año 2013. La mayoría de fármacos utilizados presenta un porcentaje menor, siendo el de mayor resistencia SMX/TMP.



GRAFICA 9. Porcentaje de Resistencia Bacteriana en pacientes con ITU y urocultivo positivo. Departamento de Pediatría del Hospital Regional de Cajamarca año 2013.

El grafico muestra que el antimicrobiano que mostro mayor resistencia en pacientes pediátricos con ITU y urocultivo positivo fue el TMP/SMX con un 36%.

TABLA 7. Frecuencia Sensibilidad Bacteriana en ITU en lactantes con urocultivo positivo. Departamento de Pediatría Hospital Regional de Cajamarca año 2013.

ANTIBIOTICO	fem	%	masc	%	Total	% total
CEFALOSPORINAS						
ceftriaxona	2	29%	2	29%	4	57%
cefotaxima	1	14%	1	14%	2	29%
ceftazidima	1	14%			1	14%
cefuroxima	1	14%	2	29%	3	43%
cefalotina	1	14%	1	14%	2	29%
cefadrina			1	14%	1	14%
cefalexina	1	14%			1	14%
cefadroxilo	1	14%			1	14%
AMINOGLUCOSIDOS						
gentamicina	4	57%	2	29%	6	86%
amikacina	1	14%	1	14%	2	29%
QUINOLONAS						
ofloxacino	1	14%			1	14%
norfloxacino	1	14%			1	14%
levofloxacino	1	14%	1	14%	2	29%
ciprofloxacino	1	14%	1	14%	2	29%
ac nalidixico	1	14%	1	14%	2	29%
NITROFURANOS						
nitrofurantoina	2	29%	2	29%	4	57%
B LACTAMICO INHIBIDOR BETALACTAMASA						
amox-ac clavul	1	14%	1	14%	2	29%
OTROS						
cloramfenicol	1	14%			1	14%

FUENTE: FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

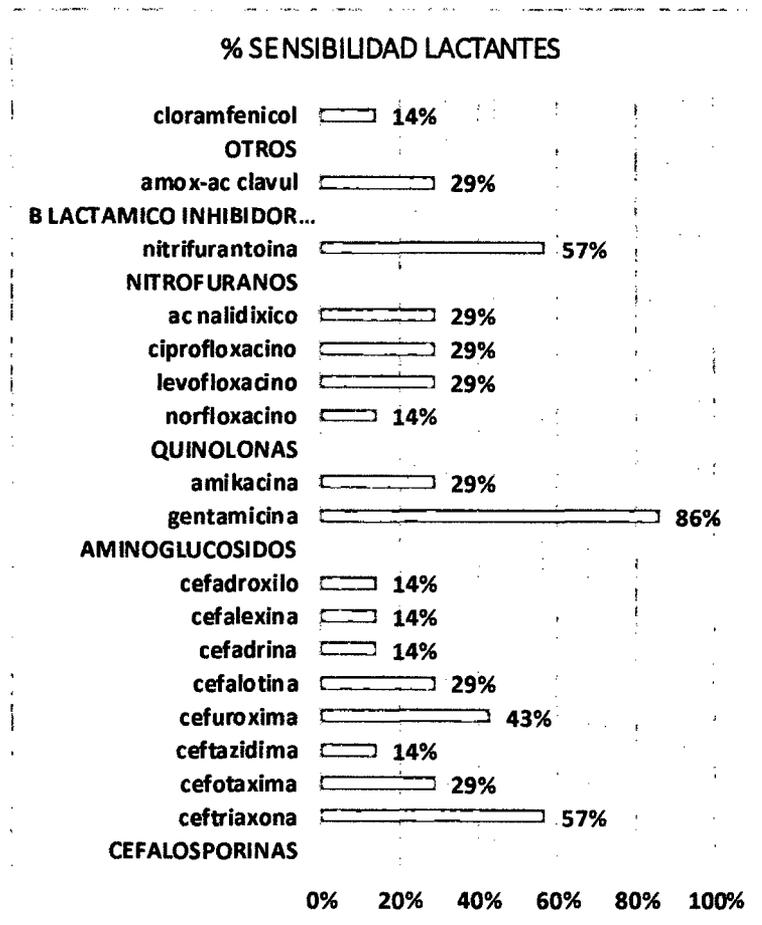


GRAFICO 10. Porcentaje de Sensibilidad bacteriana del total de pacientes lactantes sin diferencia de sexo, con ITU y urocultivo positivo. Departamento de Pediatría Hospital Regional de Cajamarca año 2013.

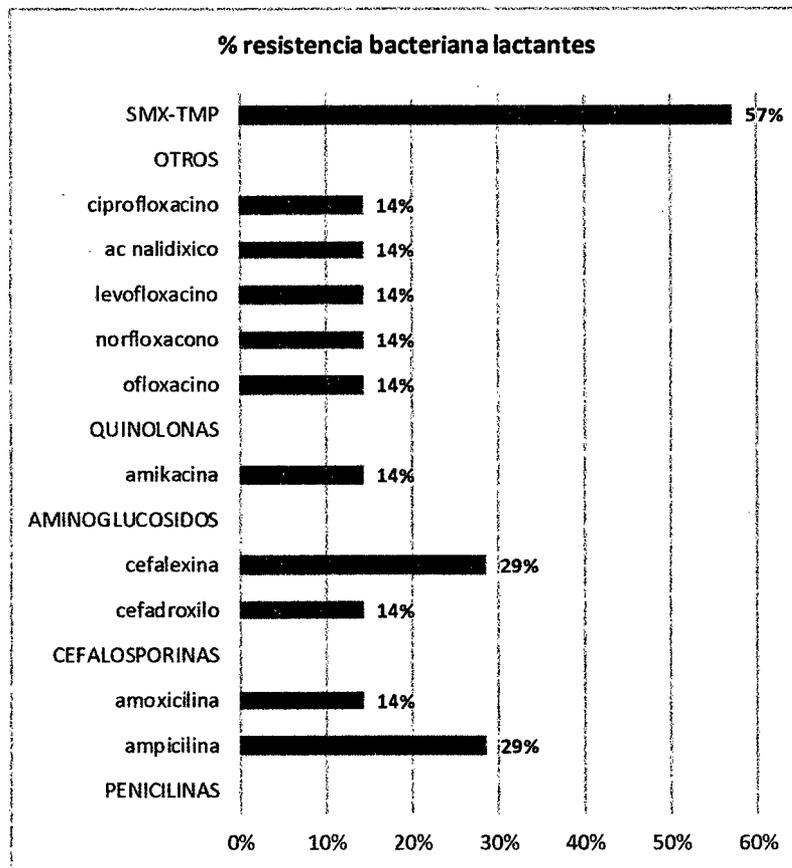
El grafico 10 describe el porcentaje de sensibilidad bacteriana en el grupo de lactantes con ITU y urocultivo positivo, se observa que la Gentamicina viene presentar mayor sensibilidad con 86%, seguido de Cefotaxima y Nitrofurantoina con un 57% cada uno.

TABLA 08. Frecuencia Resistencia Bacteriana en lactantes en ITU con urocultivo positivo. Departamento de Pediatría Hospital Regional de Cajamarca año 2013.

ANTIBIOTICO	fem	%	masc	%	Total	% total
PENICILINAS						
ampicilina	1	14%	1	14%	2	29%
amoxicilina	1	14%			1	14%
CEFALOSPORINAS						
cefadroxilo	1	14%			1	14%
cefalexina	1	14%	1	14%	2	29%
AMINOGLUCOSIDOS						
amikacina			1	14%	1	14%
QUINOLONAS						
ofloxacino			1	14%	1	14%
norfloxacono			1	14%	1	14%
levofloxacino			1	14%	1	14%
ac nalidixico	1	14%			1	14%
ciprofloxacino			1	14%	1	14%
OTROS						
SMX-TMP	2	29%	2	29%	4	57%

FUENTE: Ficha de recolección de datos.

En la tabla se muestra la Frecuencia Resistencia Bacteriana en lactantes en ITU con urocultivo positivo con un mayor porcentaje correspondiente al Sulfametoxazol/Trimetoprim. Departamento de Pediatría Hospital Regional de Cajamarca año 2013.



GRAFICA 11. Porcentaje resistencia bacteriana lactantes con diferencia sexo. Departamento Pediatría Hospital Regional Cajamarca año 2013.

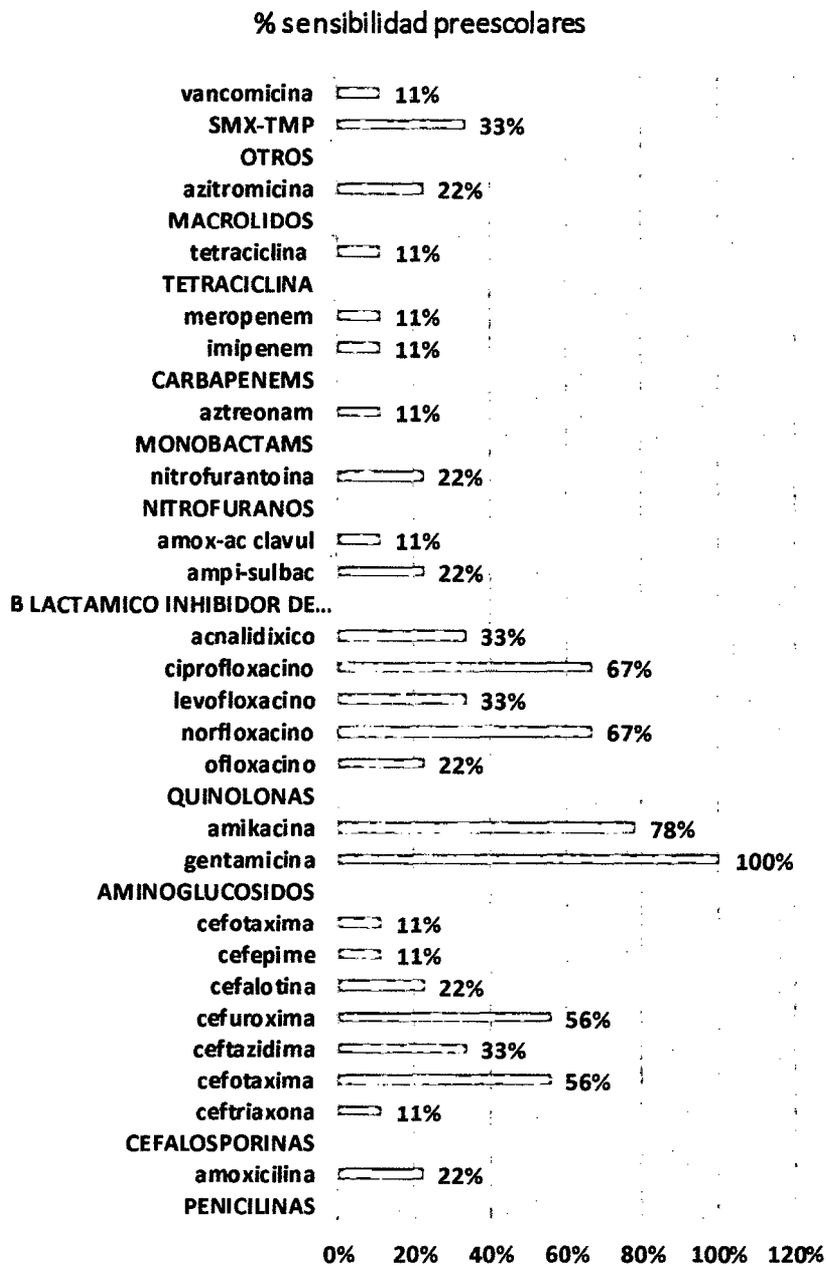
Se observa en la gráfica que la mayoría de los fármacos utilizados presenta un porcentaje menor de resistencia bacteriana, siendo el de mayor resistencia Sulfametoxazol/Trimetoprim

TABLA 09. Frecuencia Sensibilidad Bacteriana en preescolares con ITU y urocultivo positivo. Departamento de Pediatría Hospital Regional de Cajamarca año 2013.

ANTIBIOTICO	Femen	Masc	ANTIBIOTICO	Femen	Masc
	%	%		%	%
PENICILINAS			B LACTAMICO		
amoxicilina	22%		ampi-sulbac	22%	
CEFALOSPORINAS			amox-ac clavul	11%	
ceftriaxona	11%		NITROFURANOS		
cefotaxima	56%		nitrofurantoina	22%	
ceftazidima	33%		MONOBACTAMS		
cefuroxima	56%		aztreonam	11%	
cefalotina	22%		CARBAPENEMS		
cefepime	11%		imipenem	11%	
cefotaxima	11%		meropenem	11%	
AMINOGLUCOSIDOS			TETRACICLINA		
gentamicina	89%	11%	tetraciclina	11%	
amikacina	67%	11%	MACROLIDOS		
QUINOLONAS			azitromicina	22%	
ofloxacino	11%	11%	OTROS		
norfloxacino	56%	11%	SMX-TMP	33%	11%
levofloxacino	33%		vancomicina	11%	
ciprofloxacino	56%	11%			
acnalidixico	33%				

FUENTE: Ficha de recolección de datos.

En la tabla se puede apreciar la Frecuencia y porcentaje de Sensibilidad Bacteriana en preescolares con ITU y urocultivo positivo. Departamento de Pediatría Hospital Regional de Cajamarca año 2013. Siendo el de mayor porcentaje la Gentamicina con 100%, seguido por la Amikacina en 78%.



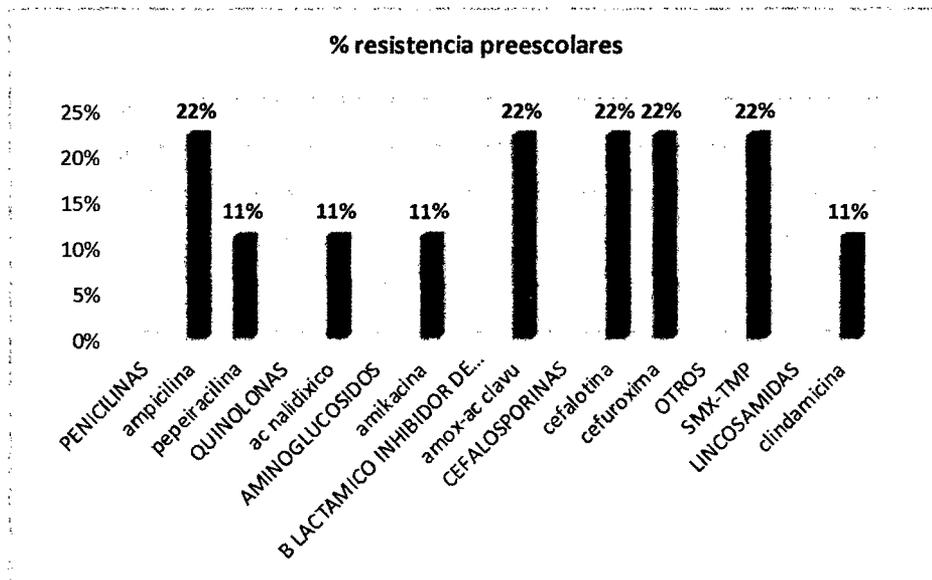
GRAFICA 12. Porcentaje sensibilidad bacteriana preescolares sin diferencia sexo. Departamento Pediatría Hospital Regional Cajamarca año 2013.

TABLA 10. Frecuencia Resistencia Bacteriana preescolares con ITU y urocultivo positivo. Departamento de Pediatría Hospital Regional de Cajamarca año 2013.

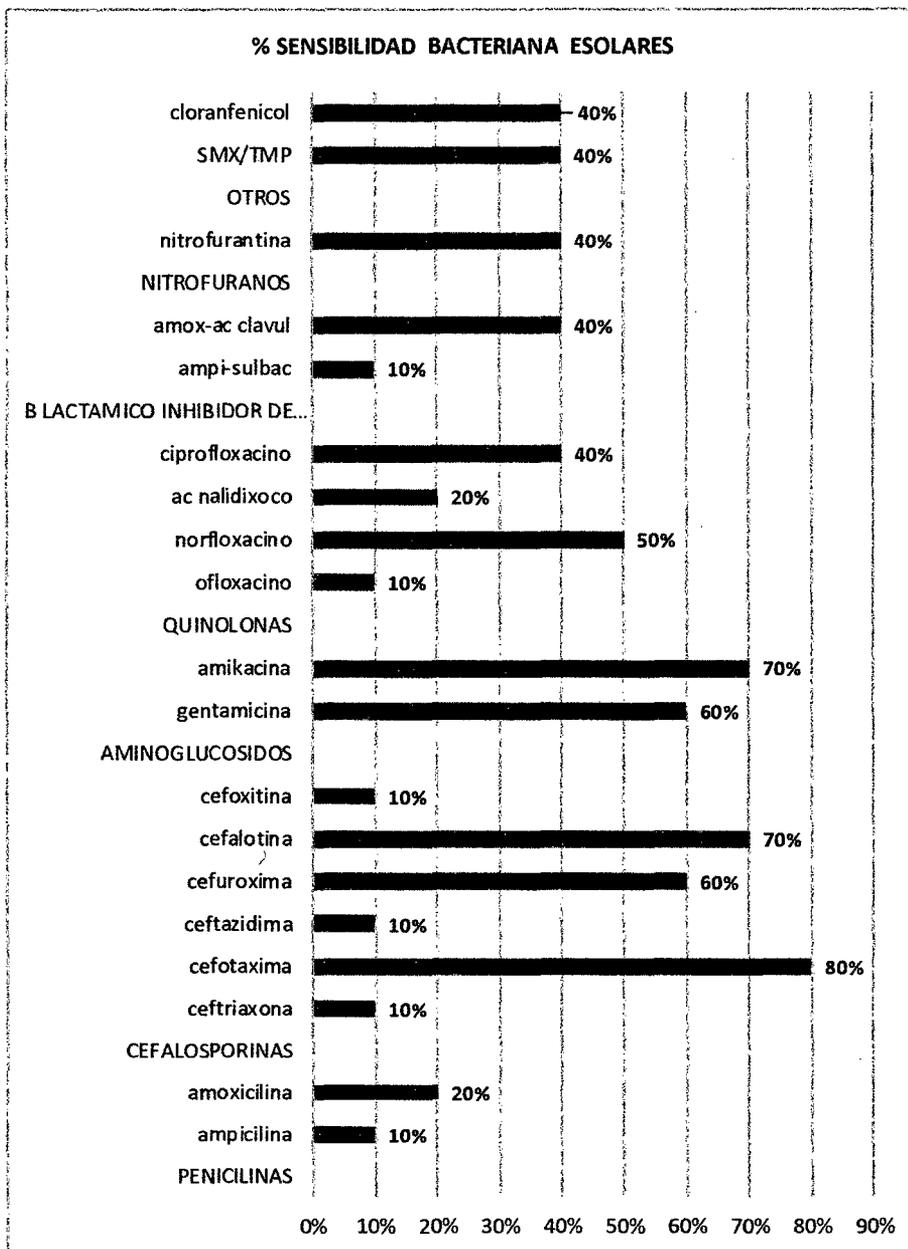
ANTIBIOTICO	femen	%	masc	%	total	% total
PENICILINAS						
ampicilina	2	22%			2	22%
pepeiracilina	1	11%			1	11%
QUINOLONAS						
ac nalidixico	1	11%			1	11%
AMINOGLUCOSIDOS						
amikacina	1	11%			1	11%
B LACTAMICO INHIBIDOR DE BETALACTAMASA						
amox-ac clavu	2	22%			2	22%
CEFALOSPORINAS						
cefalotina	1	11%	1	11%	2	22%
cefuroxima	1	11%	1	11%	2	22%
OTROS						
SMX-TMP	2	22%			2	22%
LINCOSAMIDAS						
clindamicina	1	11%			1	11%

FUENTE: Ficha de recolección de datos.

La tabla describe el porcentaje de Resistencia Bacteriana preescolares con ITU y urocultivo positivo distribuido por sexo en el Departamento de Pediatría Hospital Regional de Cajamarca año 2013. Donde muestra mayor resistencia a Ampicilina, SMX/TMP, Amoxicilina/Acido Clavulanico.



GRAFICA 13. Porcentaje resistencia bacteriana preescolares sin diferencia sexo. Departamento Pediatría Hospital Regional Cajamarca año 2013.



GRAFICA 14. Porcentaje sensibilidad bacteriana escolares sin diferencia sexo. Departamento Pediatría Hospital Regional Cajamarca año 2013.

TABLA 11. Frecuencia Sensibilidad Bacteriana escolares con ITU y urocultivo positivo.

Departamento de Pediatría Hospital Regional de Cajamarca año 2013.

ABITBIOTICO	Femen	%	Masc	%	TOTAL	% TOTAL
PENICILINAS						
ampicilina	1	10%			1	10%
amoxicilina	2	20%			2	20%
CEFALOSPORINAS						
ceftriaxona	1	10%			1	10%
cefotaxima	8	80%			8	80%
ceftazidima	1	10%			1	10%
cefuroxima	6	60%			6	60%
cefalotina	7	70%			7	70%
cefoxitina	0		1	10%	1	10%
AMINOGLUCOSIDOS						
gentamicina	6	60%			6	60%
amikacina	6	60%	1	10%	7	70%
QUINOLONAS						
ofloxacino	1	10%			1	10%
norfloxacino	5	50%			5	50%
ac nalidixoco	2	20%			2	20%
ciprofloxacino	4	40%			4	40%
B LACTAMICO INHIBIDOR						
ampi-sulbac	1	10%			1	10%
amox-ac clavul	4	40%			4	40%
NITROFURANOS						
nitrofurantina	3	30%	1	10%	4	40%
OTROS						
SMX/TMP	4	40%			4	40%
cloranfenicol	4	40%			4	40%

FUENTE: Ficha de recolección de datos.

La tabla 11 muestra el porcentaje de Sensibilidad Bacteriana escolares con ITU y urocultivo positivo, distribuido por sexo. Departamento de Pediatría Hospital Regional de Cajamarca año 2013.

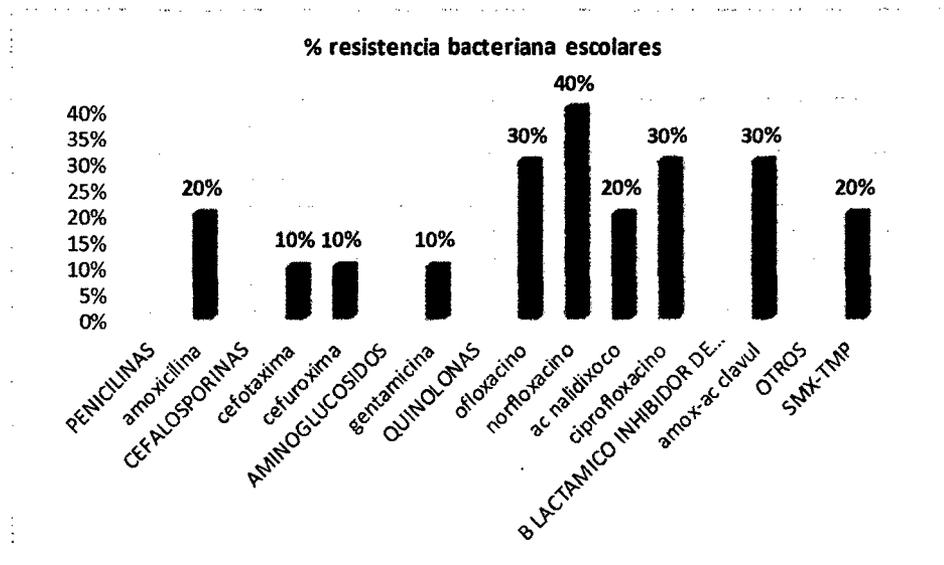
TABLA 12. Frecuencia Resistencia Bacteriana escolares en ITU con urocultivo positivo.

Departamento de Pediatría Hospital Regional de Cajamarca año 2013.

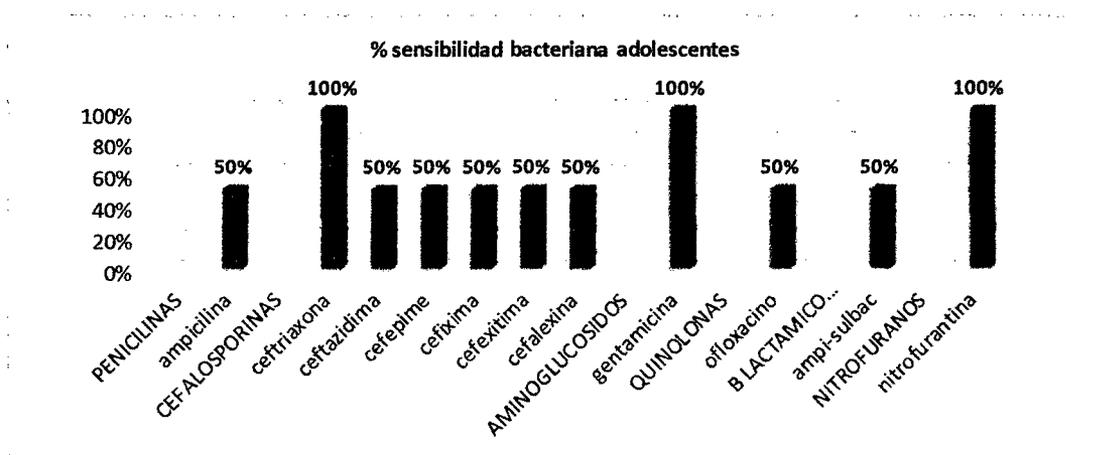
ABITBIOTICO	Femen	%	Masc	%	total	% total
PENICILINAS						
ampicilina	1	10%			1	10%
amoxicilina	2	20%			2	20%
CEFALOSPORINAS						
ceftriaxona	1	10%	0		1	10%
cefotaxima	8	80%	0		8	80%
ceftazidima	1	10%	0		1	10%
cefuroxima	6	60%	0		6	60%
cefalotina	7	70%	0		7	70%
cefoxitina			1	10%	1	10%
AMINOGLUCOSIDOS						
gentamicina	6	60%	0		6	60%
amikacina	6	60%	1	10%	7	70%
QUINOLONAS						
ofloxacino	1	10%			1	10%
norfloxacino	5	50%			5	50%
ac nalidixoco	2	20%			2	20%
ciprofloxacino	4	40%			4	40%
B LACTAMICO INHIBIDOR						
ampi-sulbac	1	10%			1	10%
amox-ac clavul	4	40%			4	40%
NITROFURANOS						
nitrofurantina	3	30%	1	10%	4	40%
OTROS						
SMX/TMP	4	40%			4	40%
cloranfenicol	4	40%			4	40%

FUENTE: Ficha de recolección de datos.

La tabla 12 muestra el porcentaje de Resistencia Bacteriana escolares en ITU con urocultivo positivo. Departamento de Pediatría Hospital Regional de Cajamarca año 2013. Siendo el de mayor porcentaje Norfloxacino con 40%.



GRAFICA 15. Porcentaje resistencia bacteriana escolares sin diferencia sexo. Departamento Pediatría Hospital Regional Cajamarca año 2013. Se puede observar que el Norfloxacino presento mayor resistencia antimicrobiana en un 40%, seguido de Ofloxacino, Ciprofloxacino y Amox/AC Clavulanico.



GRAFICA 16. Porcentaje sensibilidad bacteriana adolescentes. Departamento Pediatría Hospital Regional Cajamarca año 2013. Se observa que el mayor porcentaje de sensibilidad bacteriana fue de la Ceftriaxona, Genatamicina y Nitrofurantoiana.

TABLA 13. Frecuencia Sensibilidad Bacteriana en ITU con urocultivo positivo.

Departamento de Pediatría Hospital Regional de Cajamarca año 2013.

ANTIBIOTICO	Fem	%	ANTIBIOTICO	Fem	%
PENICILINAS			AMINOGLUCOSIDOS		
ampicilina	1	50%	gentamicina	2	100%
CEFALOSPORINAS			QUINOLONAS		
ceftriaxona	2	100%	ofloxacino	1	50%
ceftazidima	1	50%	B LACTAMICO		
cefepime	1	50%	ampi-sulbac	1	50%
cefixima	1	50%	NITROFURANOS		
cefexítima	1	50%	nitrofurantina	2	100%
cefalexina	1	50%			

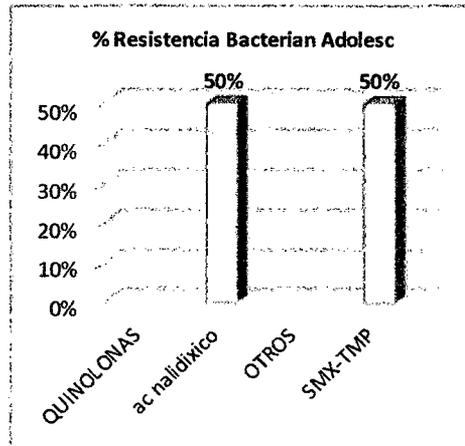
FUENTE: Ficha de recolección de datos.

TABLA 15. Frecuencia Resistencia Bacteriana adolescentes en ITU con urocultivo positivo. Departamento de Pediatría Hospital Regional de Cajamarca año 2013.

ANTIBIOTICO	FEMENINO	%
ac nalidixico	1	50%
SMX-TMP	1	50%

FUENTE: Ficha de recolección de datos.

La tabla 15 muestra el porcentaje de resistencia bacteriana encontrado en pacientes adolescentes con ITU y urocultivo positivo en el Departamento de Pediatría Hospital Regional de Cajamarca año 2013.



GRAFICA 17. Porcentaje resistencia bacteriana adolescentes. Departamento Pediatría Hospital Regional Cajamarca año 2013.

La grafica muestra resistencia bacteriana de los adolescentes con ITU y urocultivo positivo, a Acido Nalidixico y SMX/TMP.

5.2. DISCUSION:

La infección urinaria es un motivo frecuente de consulta y hospitalización en Pediatría. Reviste importancia no sólo por el evento infeccioso agudo, sino también por la posibilidad de evolución con secuelas, como la hipertensión arterial y la falla renal crónica. Es por tanto de jerarquía la realización de un tratamiento adecuado para, en el corto plazo, erradicar el germen, aliviar síntomas y evitar complicaciones sépticas y, a largo plazo, evitar secuelas. Una correcta selección antibiótica debe estar basada en estudios locales sobre agentes patógenos y sensibilidad antibiótica.

En el presente estudio se encontró un total de 66 pacientes con infección de tracto urinario de Enero a Diciembre del 2013, de los cuales 28 cumplían con los criterios de inclusión (**Tabla 1**) siendo del sexo femenino 23 pacientes que vienen a representar el 82% y 5 pacientes del sexo masculino que representa el 18% (**GRAFICA 4y5**) del total de pacientes incluidos que cumplen con los criterios (**Tabla 3**), donde el grupo de los escolares representan el 36% (**GRAFICA 3y6**).

En la **tabla 2**, se encontró que la bacteria aislada en los urocultivos positivos fue *Escherichia coli* en todos los casos (**GRAFICA 1y2**), que según los estudios viene a ser la bacteria más frecuente en infección urinaria pediátrica. Así lo demuestran Dres. Bernardo Alonso, Mercedes Bernadá, Macarena Pereda y colaboradores en su estudio realizado en Uruguay(2001) que incluye a 81 pacientes, sobre *Infección urinaria en niños: agentes patógenos y sensibilidad antibiótica*, donde *E. coli* era en el 75% causante etiológico de ITU y siendo el sexo femenino en donde es más frecuente la enfermedad con un 69,1%.⁽²⁴⁾

En la **Tabla 4** se muestra el porcentaje de sensibilidad bacteria encontrada en los urocultivos, siendo la familia de los Aminoglucosidos obteniendo mayor sensibilidad (**GRAFICO 7**), con la

getamicina en un 82% (71% en sexo femenino y 11% en el sexo masculino) y la amikacina en un 57% (46% en sexo femenino y 11% en el sexo masculino).

Se puede observar además que las Cefalosporinas obtienen un porcentaje elevado de sensibilidad, dentro de los cuales la Cefuroxima con 54% (50% en sexo femenino y 4% en el sexo masculino)

Bernardo Alonso, Mercedes Bernadá, Macarena Pereda y colaboradores en su estudio, realizado en Uruguay en año 2001 sobre *Infección urinaria en niños: agentes patógenos y sensibilidad antibiótica*, concluyen una sensibilidad a la gentamicina en un 81,6% y a cefuroxima en un 97,2%.⁽²⁴⁾

En un estudio realizado en el Perú en el año 2008 por Mónica Lucana, Janeth Llenera, Lindsay López y Miguel López sobre *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*, donde compararon historias clínicas de 118 casos de ITU con urocultivos positivos de niños con edades de oscilan de 0 meses a 4 años de ambos sexos. Mostraron que el mayor porcentaje de sensibilidad para E.coli lo registro la Gentamicina con 86,4%, amicacina 88,5% y ciprofloxacino 80,8%.⁽²⁶⁾ Concordando con datos similares obtenidos en este trabajo, con excepción que en este trabajo la sensibilidad para ciprofloxacino fue de tan solo el 43%.

Otro estudio realizado en Colombia en año 2007 por Iris de Castaño, Claudia González, Zaidy Buitrago y Consuelo de Rovetto⁽²⁷⁾; sobre *Etiología y sensibilidad bacteriana en infección urinaria en niños. Hospital Infantil Club Noel y Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia*; donde analizaron 123 urocultivos de niños menores a 14 años con ITU, demostraron una sensibilidad a E.coli mayor en 85% a los antimicrobianos como Gentamicina, Amikacina, Cefuroxima, Ceftriaxona y Norfloxacino.⁽²⁷⁾

En la **tabla 5**, donde se registra el porcentaje de sensibilidad bacteriana intermedia en urocultivos positivos en pacientes con ITU. Se muestra que la Cefalotina presenta mayor sensibilidad intermedia en un 22% (18% en sexo femenino y 4% en el sexo masculino). **(GRAFICO 8)**

En la **tabla 6**, se registra el porcentaje de resistencia bacteriana en urocultivos positivos en pacientes con ITU y se puede ver que el Sulfametoxazol/Trimtoprim registran la mayor resistencia bacteriana en 36% (25% en sexo femenino y 11% en el sexo masculino). **(GRAFICA 9)**. Pero en un estudio realizado en el Peru en el año 2013, Fernando Polanco y Reyner Loza, sobre *Resistencia antibiótica en infecciones urinarias en niños atendidos en una institución privada, periodo 2007 – 2011*; se incluyeron a 111 niños obtienen que los antimicrobianos que prestan mayor resistencia fueron la Ampicilina con 80,6%, Cefalotina 59,0%, Amoxicilina/Ac Clavulanico 55,4%, Sulfametoxazol/Trimetoprima 51,6%.⁽⁹⁾ Se muestra que hay menor resistencia bacteriana a SMX/TMP en los pacientes con ITU del Hospital Regional de Cajamarca durante el año 2013 comparado con dicho estudio, lo mismo se registra con Ampicilina menor a 8%, Cefalotina con resistencia menor al 11% y Amoxicilina/Ac Clavulanico menor al 18%.

Al contrario se muestra el estudio realizado en Mexico en el año 2009 por Bautista Henry, Suarez Nailibeth, Tamara Ana sobre *Etiología y susceptibilidad bacteriana a los Antimicrobianos en niños con infecciones urinarias*, donde incluyeron a 603 niños menores de 7 años en la que obtuvieron que los antimicrobianos con mayor resistencia a E.coli eran Ceftriaxona 56,4%, Amoxicilina 67,1% y Cotrimozaxol 58,6%.⁽²⁵⁾

En cambio el estudio realizado en Colombia en año 2007 por Iris de Castaño, Claudia González, Zaidy Buitrago y Consuelo de Rovetto⁽²⁷⁾; sobre *Etiología y sensibilidad bacteriana*

en infección urinaria en niños. Hospital Infantil Club Noel y Hospital Universitario del Valle, Cali, Colombia; donde analizaron 123 urocultivos de niños menores a 14 años con ITU, demostraron medicamentos resistentes mayor al 70% a Ampicilia y Ampicilina/Sulbactam; mientras que Trimetoprim-Sulfa registro una resistencia de 52,8%; que en comparación con los obtenidos del Hospital Regional de Cajamarca en el año 2013 en el departamento de Pediatría son mucho mayores.

En la **tabla 7** se registra el porcentaje de sensibilidad bacteriana encontrada en urocultivos positivos de los 7 pacientes lactantes, donde se observa que la sensibilidad a la gentamicina es en el 86% (57% en sexo femenino y 29% en el sexo masculino) seguido por la Ceftriaxona en un 57% y nitrofurantoina con 57%. **(GRAFICO 10)**. Datos similares obtienen en un estudio realizado en Colombia (2009) Balparda Jhon, Ramiro Gomez, Muñoz Paula sobre *Caracterización etiológica y de sensibilidad a antimicrobianos en pacientes pediátricos con infección urinaria adquirida en la comunidad. Fundación Clínica Noel, Medellín, 2009*, donde incluyeron a 91 urocultivos con diagnóstico de ITU, en niños con un promedio de 2,4 años (lactantes, prescolares y escolares) y que el 73% eran del sexo femenino. Donde muestran que en lactantes las sensibilidad frente a Ecoli es de 93,9% a la Gentamicina, 92,9% a Amikacina y 94,6 a la ceftriaxona.⁽¹⁰⁾

En la **tabla 8** se registra el porcentaje de resistencia bacteriana encontrada en urocultivos positivos de los 7 pacientes lactantes y se muestra una resistencia de E.coli al Sulfametoxazol/Trimetoprim en 57% (aprox 29% en sexo femenino y 29% en el sexo masculino). **(GRAFICO 11)**

En la **tabla 9** se registra el porcentaje de sensibilidad bacteriana encontrada en urocultivos positivos de los 9 pacientes preescolares y se muestra que la Gentamicina es sensible en un

100% (89% en sexo femenino y 11% en el sexo masculino) de pacientes prescolares y la amikacina en 78% (67% en sexo femenino y 11% en el sexo masculino), seguido por las Quinolonas como el Ciprofloxacino y Norfloxacino con 67% (56% en sexo femenino y 11% en el sexo masculino) cada uno. **(GRAFICO 12)**. También se muestra que los Carbapenems muestran menor sensibilidad al igual que la ceftriaxona con 11%. Datos similares obtienen el estudio realizado en Colombia (2009) por Balparda Jhon, Ramiro Gomez, Muñoz Paula encontrando una sensibilidad del 100% a la Ceftriaxona y Gentamicina y en un 78,9% sensible a la Amikacina.⁽¹⁰⁾

En la **tabla 10**, se registra el porcentaje de resistencia bacteriana encontrada en urocultivos positivos de los 9 pacientes preescolares en los cuales los antimicrobianos que mostraron mayor resistencia frente a E.coli fueron la Ampicilina, Amoxicilina/Ac clavulanico y Sulfametoxazol/Trimetoprim con un 22% **(GRAFICA 13)**.

En la **tabla 11** se registra el porcentaje de sensibilidad bacteriana encontrada en urocultivos positivos de los 10 pacientes escolares (9 niñas y 1 varón) donde se muestra que hay mayor sensibilidad a los antimicrobianos del grupo de las cefalosporinas, de ellas la de tercera generación como la Cefuroxima en un 80% (presente 8 niñas), la de primera generación como la cefalotina en un 70% (presente en 7 niñas) y la de segunda generación como la Cefuroxima en 60% (presente en 6 niñas), además se muestra gran sensibilidad también a los aminoglicosidos, Amikacina y Gentamicina con 70% y 60% de sensibilidad respectivamente. **(GRAFICO 14)**. Siendo los menos sensibles la Ampicilina (Penicilina), ceftriaxona(Cefalosporina de tercera generacion) y Ampicilina/Sulbactam (beta Lactamico inhibidor de Betalactamasa) con un 10% cada uno. Datos similares obtienen el estudio realizado en Colombia (2009) por Balparda Jhon, Ramiro Gomez, Muñoz Paula encontrando una sensibilidad del 100% a la Ceftriaxona y Gentamicina y en un 83,3% sensible a la

Amikacina.⁽¹⁰⁾ También concluyen que la Amoxicilina es el que menos sensibilidad presenta con 0%, comparado al presente estudio que alcanza un 20%.

En la **tabla 12** se registra el porcentaje de resistencia bacteriana encontrada en urocultivos positivos de 10 pacientes escolares, de los cuales el 40% corresponde a Norfloxacin, antimicrobiano perteneciente a la familia de las Quinolonas, seguido por Ofloxacin y Ciprofloxacino. (**GRAFICA 15**).

En la **tabla 13** se registra el porcentaje de sensibilidad bacteriana encontrada en urocultivos positivos de los 2 pacientes adolescentes mujeres menores a 15 años donde los antimicrobianos como la Gentamicina, Ceftriaxona y Nitrofurantoina son los que registran mayor sensibilidad (**GRAFICA 16**). En la **tabla 15** se registra el porcentaje de resistencia bacteriana encontrada en urocultivos positivos de las 2 pacientes mujeres adolescentes menores de 15 años, de los que el SMX/TMP y el Ac Nalidixico representan mayor porcentaje de resistencia. (**GRAFICA 17**)

5.3. CONCLUSIONES:

- La principal causa etiológica de ITU en niños en el Hospital Regional de Cajamarca para el año 2013 viene a ser *E.coli*.
- El sexo femenino viene a ser la población pediátrica con mayor frecuencia presenta infección urinaria en un 82% en Hospital Regional de Cajamarca.
- La sensibilidad antibiótica de *E.coli* según la edad, fue mayor con el uso de Gentamicina en 82%, seguido de amikacina con 57% y cefotaxima con 54%.
- La sensibilidad antibiótica de *E. coli* según el sexo, fue mayor con la Gentamicina Amikacina tanto para el sexo femenino como masculino.
- La resistencia antibiótica frente a *E.coli* en pacientes pediátricos con ITU en el Hospital Regional de Cajamarca para el año 2013, fue en la mayoría SMX/TMP en un 36%.
- La sensibilidad antibiótica de *E.coli* en preescolares y escolares con ITU en el hospital Regional de Cajamarca para Cefuroxima y cefotaxima fueron mayores al 55%, siendo mucho más en el grupo de escolares.
- La sensibilidad antibiótica de *E.coli* en el grupo de lactantes con ITU en el hospital Regional de Cajamarca para Gentamicina, Ceftriaxona y Nitrofurantoina fueron mayores al 55%, siendo mucho mayor la sensibilidad para Gentamicina.
- No se encontró resistencia antimicrobiana a la Ceftriaxona, por lo que viene a ser una opción de primera línea en el tratamiento de ITU en pacientes pediátricos con ITU en el Hospital Regional de Cajamarca.

RECOMENDACIONES

En la práctica clínica el manejo de las ITU no siempre es adecuado ya que el uso empírico de los fármacos generalmente no está en relación a su sensibilidad antibiótica pudiendo provocar un aumento de la resistencia. Por eso recomendamos el continuo estudio de la etiología y la sensibilidad antibiótica en las diferentes instituciones de las comunidades.

Se recomiendan que se realicen estudios posteriores de manera prospectiva para que no haya inconvenientes en la uniformidad de los datos de las historias clínicas en cuanto a la solicitud de urocultivos y antibiogramas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jerardi KE, Auger K, Shah SS, Hall M, Hain PD, Myers AL, et al. Discordant antibiotic therapy and length of stay in children hospitalized for urinary tract infection. *J. Hosp. Med.* [Internet]. 2012 Oct [cited 2014 Jan 19];7(8):622–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22833498>
2. De Lucas Collantes C, Cela Alvargonzalez J, Angulo Chacón M, García Ascaso M, Piñeiro Pérez R, Cilleruelo Ortega MJ, et al. [Urinary tract infections: antibiotic resistance and clinical follow up]. *An. Pediatr. (Barc.)* [Internet]. 2012 Apr [cited 2014 Jan 19];76(4):224–8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22104020>
3. Habib S. Highlights for management of a child with a urinary tract infection. *Int. J. Pediatr.* [Internet]. 2012 Jan [cited 2014 Jan 19];2012:943653. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3408663&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
4. Linhares I, Raposo T, Rodrigues A, Almeida A. Frequency and antimicrobial resistance patterns of bacteria implicated in community urinary tract infections: a ten-year surveillance study (2000-2009). *BMC Infect. Dis.* [Internet]. 2013 Jan [cited 2014 Jan 12];13:19. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3556060&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

5. Downing H, Thomas-Jones E, Gal M, Waldron C-A, Sterne J, Hollingworth W, et al. The diagnosis of urinary tract infections in young children (DUTY): protocol for a diagnostic and prospective observational study to derive and validate a clinical algorithm for the diagnosis of UTI in children presenting to primary care with an acute illness. BMC Infect. Dis. [Internet]. 2012 Jan [cited 2014 Jan 19];12:158. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3575241&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
6. Gonzalo de Liria C, Hernández M, Robles A. Infección urinaria. Infectologia Pediátrica.Barcelona. [Internet]. 2010 Jan [cited 2014 Jan 12] 2010; 1:125-134. Available from: <http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/itu.pdf>
7. Salazar L; Vásquez, W. Evaluación de la resistencia bacteriana en microorganismos prevalentes en infecciones del tracto urinario a partir de antibiogramas realizados en el SAAC Periodo 1996-2007. Universidad Nacional de San Marcos. Fac Microbiol.2010; Available from: http://200.62.146.31/sisbib/2010/salazar_bl/pdf/salazar_bl.pdf
8. Pérez Cano, HJ, Robles Contreras, A. Aspectos Básicos de los Mecanismos de Resistencia Bacteriana. Rev Med Md. [Internet]. 2013 May [cited 2014 Jan 12]. 2013;4(3):186–91. Available from:

<http://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2013/md133i.pdf>
9. Polanco F, Loza R. Resistencia Antibiótica en Infecciones Urinarias en Niños Atendidos en una Institución Privada Periodo 2007-2011. Revista Medica Cayetano Heredia. 2013;210–6. Available from:

<http://www.upch.edu.pe/famed/revista/index.php/RMH/article/view/1558>

10. Balparda J, Muñoz P, Ramiro N, Gómez G. Caracterización etiológica y de sensibilidad a antimicrobianos en pacientes pediátricos con infección urinaria adquirida en la comunidad . Fundación Clínica Noel , Medellín ,2009. Med UNAB.2011;14(1):26–31.
Available from:

[http://revistas.unab.edu.co/index.php?journal=medunab&page=article&op=view&path\[\]=1375&path\[\]=1347](http://revistas.unab.edu.co/index.php?journal=medunab&page=article&op=view&path[]=1375&path[]=1347)
11. Gonzales F, Palacion R, Campos J, Borrego F. La Infección Urinaria y su prevención. Actas Urologicas Españolas. 2012;74(1):23–8.
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=52476060&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
12. Roberts KB. Urinary tract infection: clinical practice guideline for the diagnosis and management of the initial UTI in febrile infants and children 2 to 24 months. Pediatrics [Internet]. 2011 Sep [cited 2014 Jan 10];128(3):595–610. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21873693>
13. Iraida D, Medel P, López I, Torres G. Etiología bacteriana de la infección urinaria en niños Bacterial etiology of the urinary tract infection in children. 2012;28(4):620–9.
Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v28n4/mgi06412.pdf>
14. Cercenado, E. Saavedra J. El antibiograma. Interpretación del antibiograma. Madrid España. Anales de Pediatría. 2009;7(4):214-7. Available from:
http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?f=10&pident_articulo=80000504&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=51&ty=35&accion=L&origen=apccontinuada&web=http://www.apcontinuada.com&lan=es&fichero=v7n4a404pdf001.pdf

15. Cantón R. Interpretive Reading of the Antibigram: a Clinical Necessity. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. [Internet]. España.2012 [cited 2014 Jan 21];28(6):375–85. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20381926>.
16. Navarro F, Calvo J, Cantón R, Fernández, F. Detección Fenotípica de Mecanismos de Resistencia en Microorganismos Gramnegativos. *Elsevier España* [Internet]. 2011 Mar [cited 2014 Jan 22] 2011;29(7):524–34. Available from: http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?f=10&pident_articulo=90024985&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=28&ty=154&accion=L&origen=zonadelectura&web=zl.elsevier.es&lan=es&fichero=28v29n07a90024985pdf001.pdf
17. Martínez L, Pascual, CR. El Comité Español del Antibiograma (COESANT), en sintonía con EUCAST. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*. Elsevier España. [Internet]. 2010 Sept [cited 2014 Jan 15]. 2014;31(10):639–40. Available from: [http://www.elsevier.es/eop/S0213-005X\(13\)00249-8.pdf](http://www.elsevier.es/eop/S0213-005X(13)00249-8.pdf)
18. Instituto Nacional de Salud MINSa. Sistema de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos en IRAs, IIH, EDAs, E ITU. Norma Técnica. 2007. Available from: <http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/4/ier/-1/norma%20vigilancia%20final.pdf>
19. Instituto Nacional de Salud MINSa. Manual de Procedimientos para la Prueba de Sensibilidad Antimicrobiana por el Método de Disco Difusión. Serie de Normas Técnicas N° 30 Lima - 2002. Available from: <http://www.ins.gob.pe/repositorioaps/0/4/ier/-1/manua%20sensibilidad.pdf>

20. Fitzgerald A, Mori R, Lakhanpaul M, Tullus K. Antibiotics for treating lower urinary tract infection in children (Cochrane Database of Systematic Review) [Internet]. 2012 May [cited 2014 Febr 3];2012;(8). Available from:
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD006857.pub2/pdf>
- 21 . Williams G, Jc C. Long-term antibiotics for preventing recurrent urinary tract infection in children (Cochrane Database of Systematic Review). [Internet]. 2011 Mar [cited 2014 Febr 3]; 2011;(3). Available from:
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD001534.pub3/pdf>
22. Michael M, Martin, S. Short versus standard duration oral antibiotic therapy for acute urinary tract infection in children (Cochrane Database of Systematic Review). [Internet]. 2003 Jan [cited 2014 Febr 3]; 2010;(1). Available from:
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD003966/pdf>
23. Foon R, Latthe P. Prophylactic antibiotics to reduce the risk of urinary tract infections after urodynamic studies (Cochrane Database of Systematic Review). [Internet]. 2012 Oct [cited 2014 Febr 3]; 2012;(10). Available from:
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/14651858.CD008224.pub2/pdf>
24. Bernardo Alonso, Mercedes Bernadá, Macarena Pereda y col. Infección urinaria en niños: agentes patógenos y sensibilidad antibiótica. Arch. Pediatr 2001.72:4. Available from:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20381926>.

25. Bautista Henry, Suarez Nailibeth, Tamara Ana, Rodriguez Laura. Etiología y susceptibilidad bacteriana a los antimicrobianos en niños con infecciones urinarias. Rev Mex Pediatr 2009. Apr 2009. 76(2):70-74. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2009/sp092c.pdf>

26. Masías M, Lienera J, López L, López M. 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. Instituto Nacional de Salud del Niño. Lima Perú. Available from: http://www.isn.gob.pe/investigaciones/sites/default/files/Informe%20Final%20PE-18-011_0.pdf

27. De Castaño I, Gonzales C, Yahaira Z, De Rovett C. 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. Apr 2007. Available from: <http://www.bioline.org.br/pdf?rc07028>

ANEXOS

ANEXO N° 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. Nombre..... 2. Edad:.....

3. Sexo: Masculino () Femenino ()

4. N° Historia Clínica..... 5. Lugar de Nacimiento.....

6. Lugar de procedencia.....

CRITERIOS DIAGNÓSTICOS

1. Urocultivo positivos: Patógenos urinarios para el estudio:

Tipo Bacteria	Frecuencia (%)
<i>Escherichia coli</i>	
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	
<i>Proteus mirabilis</i>	
<i>Enterococcus sp.</i>	
otros	

ANTIBIOGRAMAS : TABLA N°1 ANTIBIOGRAMA PARA ENTEROBACTERIAS

(Escherichia coli, Klebsiella sp, Proteus, Enterobacter)

ANTIMICROBIANO	R	I	S
PENICILINAS			
Ampicilina			
CEFALOSPORINAS			
Cefalotina			
Cefuroxima axetil (oral)			
Cefuroxima sodium (parenteral)			
Cefoxitina			
Cefotaxima			
Ceftriaxona			
Ceftazidima			
Cefixima			
Cefpirome			
Cefepime			
B LACTAMICO INHIBIDOR DE BETALACTAMASA			
Ampicilina/Sulbactam			
Amoxicilina/Acido Clavulanico			
Cefoperazona/Sulbactam			
MONOBACTAMS			
Aztreonam			
CARBAPENEMS			
Imipenem			
Meropenem			
AMINOGLUCOSIDOS			
Gentamicina			
Amikacina			
QUINOLONAS			
Acido Nalidixico			
ANTIMICROBIANO	R	I	S
Norfloxacin			
Ciprofloxacino			
Ofloxacina			
TETRACICLINA			
Tetraciclina			
OTROS			
Cloramfenicol			
Trimetoprim/Sulfametoxazol			

ANTIBIOGRAMA: TABLA N°2. ANTIBIOGRAMA PARA *Pseudomona*

ANTIMICROBIANO	R	I	S
CEFALOSPORINAS			
Ceftazidima			
Cefepime			
B LACTAMICO INHIBIDOR DE BETALACTAMASA			
Cefoperazona/Sulbactam			
MONOBACTAMS			
Aztreonam			
CARBAPENEMS			
Imipenem			
Meropenem			
AMINOGLUCOSIDOS			
Gentamicina			
Amikacina			
QUINOLONAS			
Ciprofloxacino			
Norfloxacino			
Ofloxacina			

ANTIBIOGRAMA: TABLA N°3. ANTIBIOGRAMA PARA *Enterococcus spp.*

ANTIMICROBIANO	R	I	S
PENICILINAS			
Ampicilina			
GLICOPEPTIDOS			
Vancomicina			
Teicoplanina			
AMINOGLUCOSIDOS			
Gentamicina			
Estreptomina			
FLUOROQUINOLONAS			
Ciprofloxacino			
Levofloxacino			
Norfloxacina			
TETRACICLINA			
Tetraciclina			
MACROLIDOS			
Eritromicina			
OTROS			
Rifampicina			
Nitrofuantoína			

Tipo de atención:

1. Emergencia..... () 2. Hospitalización..... ()
3. Consultorios Externos..... ()