

**UNIVERSIDAD PRIVADA SAN JUAN BAUTISTA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
DIRECCIÓN DE SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN EN MEDICINA
HUMANA BAJO LA MODALIDAD DE RESIDENTADO MEDICO**



PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“SENSIBILIDAD ANTIBIÓTICA DE UROCULTIVOS EN
POBLACIÓN PEDIÁTRICA.HOSPITAL DE VENTANILLA.
ENERO 2015 A JULIO 2017”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD
PROFESIONAL EN PEDIATRIA**

**PRESENTADO POR
TELLEZ CAJAVILCA, EDINSON RAUL**

LIMA PERÚ

2019

ÍNDICE

Pág.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema	03
1.2 Formulación del problema	04
1.3 Objetivos de la investigación	04
1.4 Justificación del problema	05
1.5 Delimitación del área de estudio	07
1.6 Limitaciones de la investigación	07

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes	08
2.2 Base teórica	30
2.3 Definición de conceptos operacionales	38

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de estudio	40
4.2 Método de investigación	40
4.3 Población y muestra	40
4.4 Técnicas de recolección de datos	41
4.5 Técnicas de procesamiento de datos	41
4.6 Análisis de resultados	41
4.7 Aspectos éticos	42

CAPÍTULO V: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

5.1 Cronograma	43
5.2 Presupuesto	43

CAPÍTULO VI:

6.1 Bibliografía	44
------------------	----

CAPÍTULO VII:

7.1 Anexos	49
------------	----

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción del problema

La infección urinaria es la enfermedad febril más común en pediatría después de la otitis media y la faringitis. Representa el 10% de todas las enfermedades febriles en niños. Las complicaciones a largo plazo de la infección del tracto urinario en los niños incluyen un defecto parenquimatoso renal unilateral y un crecimiento renal retardado unilateral. La tasa de filtración glomerular y la presión arterial no cambian, lo que indica un daño renal grave muy bajo (1,2).

Es más común en los neonatos pretérminos (4-25%) que en los neonatos a término (1%). En los primeros años de vida, es más común en hombres que en mujeres. Las niñas experimentan más episodios de ITU que los hombres, 8% en comparación con 2% respectivamente. La *Escherichia coli* durante muchos años sigue siendo el germen aislado con mayor frecuencia en infecciones urinarias en niños (60–92%). Otros organismos comunes incluyen *Klebsiella*, *Proteus*, *Enterobacter* spp. y *Enterococcus*. El diagnóstico de infección urinaria infantil es simple, generalmente el análisis de orina y los cultivos son suficientes para establecer el diagnóstico. La tarea más difícil es establecer una terapia apropiada. El desarrollo de cepas de resistencia a múltiples fármacos hace que el tratamiento sea uno de los problemas más controvertidos en los niños.

En África, las infecciones urinarias en pacientes pediátricas son un problema común y complejo debido a la coinfección con otras enfermedades febriles. Muchos autores informan la tasa de infección de alta frecuencia debido a la coexistencia de múltiples factores de riesgo (3,4).

La infección urinaria representa el 10 y 25% de las consultas en pediatría. En el

neonato y en el lactante menor representa el 1.4 a 7.8% de todas las infecciones y constituye la causa más frecuente de consulta en los policlínicos de nefrología infantil. A cualquier edad el 2-5% tienen infección del tracto urinario. El 30 a 50% presentan recurrencias, de ellos 5 a 10% desarrollarán cicatrices renales (5,6).

Las infecciones urinarias son causadas principalmente por bacterias colónicas. En niñas, el 75-90% de todas las infecciones es causada por *Escherichia coli*, seguido por *Klebsiella* y *Proteus*. Algunos estudios reportan que, en niños de más de 1 año, el *Proteus* es tan frecuente como la *E. Coli*; otros reportan una preponderancia de gran positivos en varones. *Staphylococcus saprophyticus* es patógeno en ambos sexos. Las infecciones virales, de manera particular adenovirus, pueden ocurrir, especialmente ocasionando cistitis. infección del tracto urinarios se han considerado como factor de riesgo importante en el desarrollo de enfermedad renal, como insuficiencia o estadio terminal de enfermedad renal. Algunos cuestionan esta relación, dado que, sólo el 2% de niños con enfermedad renal reportan haber tenido algún episodio de infección urinaria. Probablemente esto se relaciona con el retraso en diagnóstico y el no diagnóstico (11,12).

1.2 Formulación del problema

¿Cuáles son los patrones de sensibilidad antibiótica en los urocultivos de la población pediátrica atendida en el servicio de pediatría del Hospital de Ventanilla en el periodo enero 2015 a julio 2017?

1.3 Objetivos de la investigación

2.3.1 Objetivo general.

Identificar los patrones de sensibilidad antibiótica en los urocultivos de pacientes pediátricos atendidos en el servicio de pediatría del Hospital de Ventanilla en el periodo enero 2015 a julio 2017.

2.3.2 Objetivos específicos

- Identificar las características sociodemográficas, clínicas y de laboratorio de los pacientes pediátricos a los cuales se les realizó estudios de urocultivo.
- Describir las patologías asociadas en los pacientes pediátricos los cuales se les realizó estudios de urocultivo.
- Describir los resultados microbiológicos en los urocultivos de la población pediátrica.
- Describir la frecuencia de sensibilidad y resistencia antibiótica en los urocultivos de la población pediátrica.

1.4 Justificación del problema

La infección urinaria es una infección vesical(cistitis) o de los riñones (pielonefritis). Es el segundo tipo de infección más común (13). Las mujeres son más susceptibles y más de la mitad de todas las mujeres experimentarán al menos una infección urinaria durante su vida, con un 20-30% experimentando una infección urinaria recurrente. La infección urinaria es una enfermedad mórbida en términos de pérdida de días laborables y costo del tratamiento. Sólo en los Estados Unidos, se ha informado que la infección urinaria causa más de 6 millones de visitas ambulatorias y 479,000 hospitalizaciones al año en la población pediátrica. Además, el costo de tratamiento anual de la infección urinaria en esta parte del mundo se ha estimado en más de 2,47 mil millones de dólares. También son una causa importante de sepsis que resulta en altas tasas de mortalidad (14,15).

Los neonatos, los niños con anomalías urológicas subyacentes son sujetos con un mayor riesgo de infección urinaria (16,17).

Muchos estudios anteriores han demostrado que la *Escherichia coli* es el agente

causal más frecuente de la infección urinaria en infecciones adquiridas tanto en el hospital como en la comunidad. La infección urinaria adquirida en el hospital también se ha asociado de forma característica con una mayor prevalencia de enterococos y estafilococos coagulasa-negativos. Debido a la rápida evolución de las estrategias adaptativas de las bacterias, la etiología de la infección urinaria y el perfil de resistencia a los antibióticos de los uropatógenos bacterianos han cambiado considerablemente en los últimos años, tanto en la comunidad como en las infecciones nosocomiales. Al revisar la literatura encontramos que muchos estudios realizados en EE. UU. Y Europa han revelado un aumento de la resistencia a los antibióticos entre la *E. coli* uropatogénica como son a la ampicilina, la trimetoprima y las sulfonamidas (19).

La identificación precisa de los uropatógenos bacterianos y la determinación de su patrón de susceptibilidad a los medicamentos son críticos para el manejo eficiente de los pacientes con infección urinaria. También están asociados con importantes beneficios clínicos y financieros, a través de la reducción de las tasas de mortalidad y los costos generales de hospitalización. En vista de esto, la identificación y las pruebas de susceptibilidad antimicrobiana por medio de sistemas completamente automatizados se han convertido en una práctica común en muchos laboratorios (20).

El sistema compacto VITEK 2 es un nuevo sistema automatizado diseñado para proporcionar resultados precisos de identificación y pruebas de susceptibilidad para la mayoría de bacterias Gram-positivas y Gram-negativas. Además de la identificación precisa y las pruebas de susceptibilidad, los tiempos de respuesta reducidos, el manejo mejorado de las muestras, el control de calidad mejorado, la

reproducibilidad y la capacidad de realizar un seguimiento de los resultados son otras ventajas del sistema (21).

Desafortunadamente, en las instituciones que brindan atención médica en nuestro país, la identificación y el perfil de susceptibilidad a los medicamentos de los uropatógenos bacterianos se han llevado a cabo mediante métodos convencionales que parecían ser inferiores a los sistemas totalmente automatizados. En este contexto, el presente estudio se diseñó para determinar el espectro de los uropatógenos bacterianos y su perfil de susceptibilidad antimicrobiana entre los pacientes atendidos en el Hospital de Ventanilla.

1.5 Delimitación del área de estudio

El presente estudio se realizará en el servicio de pediatría del Hospital de Ventanilla, el cual es un Hospital Nivel II-3, que cuenta con consulta externa, atención de emergencia y salas de hospitalización ubicado en la provincia constitucional del Callao.

1.6 Limitaciones de la investigación

Para la realización del presente estudio no existe ninguna limitación salvo el no encontrar los registros de los urocultivos y de los antibiogramas en las historias clínicas de los pacientes en estudio. Asimismo, sería otra limitación el encontrar las historias clínicas incompletas y extraviadas.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Abejew AA, Denboba AA, Mekonnen AG.(Etiopía, 2014), reportaron que diferentes estudios han indicado que las infecciones urinarias se producen en entornos tanto comunitarios como hospitalarios y son las infecciones bacterianas más comunes en los seres humanos. Los resultados de las infecciones del tracto urinario son el aumento de la hospitalización, el aumento de los costos directos del paciente y la mortalidad. En Dessie, la prevalencia de patógenos comunes y el patrón de susceptibilidad a los antibióticos no está bien estudiada. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue abordar estas brechas en el área de estudio. Se realizó un estudio retrospectivo en el laboratorio regional de investigación de salud de Dessie. Se incluyeron en el estudio todos los resultados de las pruebas de sensibilidad de antibióticos y de cultivo de pacientes diagnosticados de infección urinaria. Se aislaron 680 bacterias (27.35%) en el laboratorio regional. Las más comúnmente aisladas fueron *Escherichia coli* 410 (60.29%), *Pseudomonas* especies 59 (8.68%), *Proteus* especies 53 (7.79%), *S. aureus* 50 (7.35%) y *Klebsiella* especies 40 (5.88%). Los *E. coli* fueron susceptibles a Nitrofurantoína 43 (89.6%), furantoina 124 (87.3%), ácido nalidíxico 91 (86.7%), kanamicina 116 (80%) y ciprofloxacina 66 (71.7%) pero fueron casi resistentes a la ampicilina, tetraciclina, y trimetoprim-sulfametoxazol. De manera similar, las especies de *Pseudomonas* y *proteus* fueron resistentes a casi todos los antibióticos, excepto la gentamicina. El estudio concluyó que las especies de *E. coli*, *pseudomonas* y *proteus* fueron las bacterias comúnmente aisladas en el laboratorio de investigación de salud regional. La mayoría de los microbios bacterianos aislados eran resistentes a los antibióticos

comúnmente utilizados en las prácticas clínicas y generalmente disponibles en la economía local sin receta. Los resultados del cultivo son necesarios antes de iniciar antibióticos (1).

Alsammani MA, Ahmed MI, Abdelatif NF. (Sudán,2014), reportaron que las infecciones urinarias infantiles se encuentran entre las enfermedades febriles más comunes con una susceptibilidad variable a los antibióticos. El objetivo fue identificar los uropatógenos responsables de la infección urinaria en menores de 5 años de edad y determinar los antibiogramas de los aislamientos a los antibióticos de uso común. 104 niños fueron evaluados. La orina se examinó microscópicamente y aquellos con piuria y bacteriuria significativos se cultivaron más y los microorganismos se identificaron y se probaron para determinar la susceptibilidad antimicrobiana. De los 304 niños que padecen infecciones urinarias; 145 (47.7%) tenían piuria significativa de ellos; 54 (17.8%) tuvieron crecimiento bacteriano positivo. La E. coli (42.6%) fue el uropatógeno más común, sensible a la ciprofloxacina (91.3%), seguido de Pseudomonas aeruginosa (29.6%) sensible a la ciprofloxacina (75%) y Norfloxacina (68.8%), Klebsiella pneumoniae (18.5%) sensible a Ciprofloxacina y Norfloxacina y ácido nalidíxico (90%) y Proteus mirabilis sensibles a ciprofloxacina y Norfloxacina (90%), amoxicilina / ácido clavulánico (Augmentin (80%). El estudio concluyó que los uropatógenos más comunes fueron E. coli, Pseudomonas aeruginosa, Klebsiella pneumoniae y Proteus mirabilis. La ciprofloxacina es la terapia empírica inicial recomendada mientras se esperan los resultados de cultivo y sensibilidad (2).

Badhan R, Singh DV, Badhan LR, Kaur A. (India, 2016), reportan que el desarrollo de programas de vigilancia regional es necesario para el desarrollo de pautas para

la infección urinaria adquirida en la comunidad, especialmente para las áreas suburbanas y rurales donde el tratamiento empírico es el pilar en ausencia de las modalidades de diagnóstico adecuadas. El objetivo fue evaluar el perfil bacteriológico y los patrones de sensibilidad a los antibióticos en niños con infección urinaria prospectivamente en un centro de atención terciaria. Se incluyeron un total de 800 niños. Para todos los casos sospechosos se realizó microscopía de orina, tinción de gram y cultivo. La sensibilidad a los antibióticos se realizó en antimicrobianos seleccionados utilizando el método de difusión en disco siguiendo las pautas del Instituto de Estándares de Laboratorio Clínico. La mayoría de los patógenos se aislaron de mujeres (54.2%) pacientes. Los preadolescentes (52.1%) y los adolescentes (27.1%) fueron los grupos de edad más comúnmente afectados. En un grupo de 192 pacientes, el 26,7% tenía una infección del tracto urinario probada. *Escherichia coli* (42,3%) fue el agente etiológico más común, seguido de *Enterococcus faecalis* (13,5%), *Klebsiella spp.* (11,5%) y *Staphylococcus aureus* (11,5%). La mayoría de los antibióticos activos contra los aislados gramnegativos fueron nitrofurantoína, cefotaxima y amikacina. Los aislados grampositivos fueron sensibles a la nitrofurantoína, el cotrimoxazol y la novobiocina. El estudio concluyó que la *E. coli* fue el germen aislado más común. Los organismos cultivados en números significativos fueron *E. faecalis*, *Klebsiella spp.* y *S. aureus*, que causan una infección urinaria. Los aislados gramnegativos fueron sensibles a la nitrofurantoína, la amikacina y la cefotaxima. Los aislados grampositivos fueron sensibles a la nitrofurantoína, el cotrimoxazol y la novobiocina (3).

Bitew A, Molalign T, Chanie M. (Etiopía, 2017), determinaron el espectro de los

uropatógenos bacterianos y su patrón de resistencia a los medicamentos. Se llevó a cabo un solo estudio institucional transversal. Se recogieron un total de 712 muestras de orina, se inocularon en medios de cultivo de aislamiento primario, se incubaron a 37 ° C durante 18-24 h, y Se determinó bacteriuria significativa. La identificación y la prueba de susceptibilidad antimicrobiana de las bacterias se determinaron mediante el uso del sistema compacto automatizado VITEK 2. De las 712 muestras de orina procesadas, 256 (36%) produjeron bacteriuria significativa, de las cuales 208 (81.25%) se obtuvieron de mujeres y 48 (18.75%) de pacientes masculinos. Grupo de edad de 25-44 fueron más afectados con la infección. De los 256 aislamientos bacterianos recuperados, *Escherichia coli* fue la bacteria dominante. La ampicilina y la trimetoprima / sulfametoxazol fueron los fármacos menos eficaces, mientras que la piperacilina / tazobactam fue el fármaco más eficaz contra las bacterias gramnegativas. La eritromicina fue el fármaco menos eficaz, mientras que la vancomicina fue el fármaco más activo contra las bacterias grampositivas. El estudio concluyó que la observación de muchas especies bacterianas causantes de infección urinaria en este estudio justifica un estudio epidemiológico continuo de UTI en instituciones de salud. Un alto nivel de resistencia a los medicamentos recetados comúnmente requiere una búsqueda de otras opciones (4).

Cantey JB, et al. (USA,2015), revisaron 312 pacientes pediátricos a los cuales se les realizaron un cultivo de orina, un análisis de orina y una tinción de Gram en una sola muestra de orina. El análisis de orina se consideró positiva si se observaron ≥ 10 leucocitos por campo de inmersión en aceite o si las pruebas de nitrato o esterasa de leucocitos fueron positivas. La tinción de Gram en orina se consideró

positiva si se observaron organismos. La sensibilidad, la especificidad y el valor predictivo positivo y negativo se calcularon utilizando el cultivo de orina como el estándar de oro. 37 (12%) pacientes tenían una infección urinaria probada en cultivo. En comparación con la tinción de Gram en la orina, el análisis de orina tenía la misma sensibilidad (97,3% versus 97,5%) y una mayor especificidad (85% versus 74%). La terapia empírica se prescribió antes de que se conociera el resultado de la tinción de Gram en 40 pacientes (49%) y después en 42 pacientes (51%). Los antibióticos elegidos no difirieron entre los dos grupos ($P = 0,81$), ni fueron diferentes para los pacientes con barras gramnegativas en la tinción de Gram en orina en comparación con aquellos con cocos grampositivos ($P = 0,67$). De estos datos, llegamos a la conclusión de que el análisis de orina tiene un excelente valor predictivo negativo que no aumenta con la tinción de Gram en orina y que la selección de antibióticos no varió según el resultado de la tinción de Gram en orina. En conclusión, la utilidad clínica de la tinción de Gram en orina no garantiza el tiempo ni el costo que requiere (5).

Chen PC, et al. (Taiwán,2014), recolectaron los resultados del cultivo de orina de pacientes de 0 a 18 años de edad. Se revisó su historia clínica para identificar los patógenos verdaderos responsables de su infección urinaria. Se verificó el porcentaje de susceptibilidad de estos patógenos a la ampicilina, amoxicilina-clavulanato (AMC), cefazolina, cefmetazol, ceftriaxona, gentamicina y trimetoprim-sulfametoxazol (TMP-SMX) de acuerdo con el Instituto de Normas Clínicas y de Laboratorio. También se verificó la tasa de betalactamasas de espectro extendido (ESBL). Además, revisaron la respuesta al tratamiento de diferentes antibióticos. Un total de 7758 urocultivos positivos para infección por *Escherichia*

coli fueron recolectados durante el período de 10 años. La tasa de susceptibilidad al cefazolina de E. coli fue de 62-73% durante el período 2003-2010, pero se redujo a 23% en 2011 y 28% en 2012. Sin embargo, otros antibióticos no mostraron una diferencia significativa. En la infección urinaria causada por E. coli, en promedio, las tasas de sensibilidad para varios antibióticos fueron las siguientes: cefmetazol, 90%; ceftriaxona, 85%; gentamicina, 77%; AMC, 61%; TMP-SMX, 47%; y ampicilina, 20%. También se encontró que la tasa de ESBL aumentaba (2-11%; $p < 0.01$). El estudio concluyó que la susceptibilidad de los patógenos del tracto urinario comunes a la cefazolina ha disminuido drásticamente desde 2010. Aunque la tasa de susceptibilidad a los antibióticos empíricos de primera línea muestra una tendencia decreciente, encontraron que la respuesta clínica fue aceptable para los antibióticos empíricos de primera línea (6).

Ghadage DP, Nale SS, Kamble DS et al. (India,2014), evaluaron la etiología y los patrones de resistencia antimicrobiana entre los bebés y niños atendidos para el tratamiento de las infecciones urinarias. En este estudio observacional, en 1575 muestras de orina con sospecha de infección del tracto urinario. Se evaluaron características demográficas, agentes etiológicos y resistencia antimicrobiana. Las infecciones urinarias fueron más comunes en el grupo de edad de 0 a 1 años, entre los hombres. Entre las mujeres, las infecciones urinarias se observaron comúnmente después de 2 años de vida. El patógeno aislado más común fue *Escherichia coli* spp (45,12%), seguido de *Klebsiella* spp (18,17%) y *Enterococcus* spp (9,23%). Los patógenos fueron resistentes a la ampicilina, cotrimoxazol y Norfloxacin (82% - 98%) y altamente sensibles a la gentamicina (83%), amikacina (76.5%) y nitrofurantoina (71.5%). El estudio concluyó que el patógeno más común que causó

las infecciones urinarias en niños fue *E. coli* spp. Los patógenos aislados fueron altamente resistentes a los antibióticos de uso común, ampicilina y cotrimoxazol, mientras que fueron altamente sensibles a la gentamicina, amikacina y nitrofurantoína. Por lo tanto, estos antibióticos se pueden usar como terapias farmacológicas alternativas para el tratamiento de las infecciones urinarias (7).

Gökçe İ, Çiçek N, Güven S, Altuntaş Ü, Bıyıklı N, Yıldız N, Alpay H. (Turquía,2017), analizaron los patrones de resistencia antibiótica de las bacterias Gram (-) aisladas durante los años 2011-2014 (período de estudio 2) en niños con infecciones del tracto urinario. Compararon estos hallazgos con los datos recopilados en el mismo centro en 2001-2003 (período de estudio 1). 465 infecciones urinarias gram (-) adquiridas en la comunidad no complicadas se analizaron de 2001-2003 y 400 de 2011-2014. El 61% de los pacientes eran mujeres (1,5 niñas: 1 niño). La edad media de los niños incluidos en el estudio fue de 3 años y 9 meses. La *Escherichia coli* fue la bacteria predominante aislada durante ambos períodos del estudio (60% en el período de estudio 1 y 73% en el período de estudio 2). Las bacterias distintas de *E. coli* demostraron un mayor nivel de resistencia a todos los antimicrobianos, excepto el trimetoprim-sulfametoxazol que la bacteria *E. coli*, durante los años 2011-2014. Encontraron un aumento de las tendencias de resistencia de los patógenos urinarios para la cefixima (del 1% al 15%, $p < 0,05$), amikacina (del 0% al 4%, $p < 0,05$) y ciprofloxacina (del 0% al 3%, $p < 0,05$) entre los dos periodos. Los patógenos urinarios mostraron una tendencia decreciente para la nitrofurantoína (del 17% al 7%, $p = 0,0001$). No se detectaron tendencias significativas para la ampicilina (de 69% a 71%), amoxicilina-clavulanato (de 44% a 43%), cefazolina (de 39% a 32%), trimetoprim-sulfametoxazol (de 32% a 31%),

Cefuroxima (del 21% al 18%) y ceftriaxona (del 10% al 14%) entre los dos períodos ($p > 0.05$). El estudio concluyó que, en las infecciones del tracto urinario infantil, la resistencia a los antibióticos debe evaluarse periódicamente y la terapia antimicrobiana empírica debe decidirse según los resultados de sensibilidad a los antibióticos (8).

Gunduz S, Uludağ Altun H. (Turquía,2018), reportaron que el conocimiento de los patrones locales de resistencia antimicrobiana es esencial para la prescripción empírica de antibióticos basada en la evidencia. Se identificaron un total de 850 cultivos de orina positivos, de los cuales 588 (69.2%) fueron de niñas y 262 (30.8%) de niños. Su edad media fue de $36,5 \pm 45,0$ meses. El estudio concluyó que la *Escherichia coli* fue el agente causal de mayor frecuencia de infección urinaria. Ampicilina, trimetoprim-sulfametoxazol, cefalotina y cefuroxima tuvieron las mayores tasas de resistencia contra patógenos del tracto urinario. Para la antibioterapia empírica oral, la cefixima es la opción más apropiada para incluir cepas de *Klebsiella* (9).

Gupta P, et al. (India,2015), realizaron un estudio transversal en un centro de atención terciaria, con el objetivo de encontrar el perfil de la infección del tracto urinario pediátrico, los patógenos bacterianos involucrados y también observar el reflujo vesicoureteral (RVU) y la insuficiencia renal. Un total de 524 pacientes pediátricos ≤ 13 años, sospechosos de tener infección urinaria, se incluyeron en el estudio. Las muestras de orina se recolectaron, se procesaron para el aislamiento de uropatógeno y se realizó una prueba de sensibilidad a los antibióticos. En los 524 niños, 186 (35.4%) presentaron infección del tracto urinario probada en cultivo, 105 (56.4%) eran bebés, 50 (27.4%) entre 1-5 años, 30 (16.12%) entre 5-13 años y 129

(69.35%) machos. La válvula uretral posterior (VUP) se observó en tres, la hidronefrosis en uno, el RVU en 18 y la cicatrización renal en 33. El RVU y la cicatrización renal fueron mayores en los varones > 1 año de edad. Se observó una asociación significativa ($P = 0,0054$) con una sensibilidad y especificidad combinadas de estas investigaciones que fueron 83 y 90%, respectivamente. Este estudio también destaca la mejor eficacia de los aminoglucósidos, cefoperazona-sulbactam y nitrofurantoína in vitro en comparación con meropenem en uropatógenos Gram-negativos (10).

Haque R, Akter ML, Salam MA. (Bangladesh, 2015), realizaron un estudio con el objetivo de determinar el estado actual de prevalencia y la susceptibilidad antimicrobiana de los uropatógenos aislados. Se recogieron muestras de orina de extracción limpia de 443 pacientes. El cultivo produjo un total de 189 (42,66%) crecimientos significativos de uropatógenos, incluidos 179 (94,71%) unimicrobianos (especies bacterianas únicas) y 10 (5,29%) polimicrobianos (pares de dos especies de bacterias diferentes). La distribución por género mostró 34,44% varones y 48,29% pacientes con infección urinaria con relación hombre / mujer de 1: 1.46, respectivamente. E. coli fue el aislado predominante (59,30%), seguido de estafilococo saprophyticus (19,09%). La frecuencia de resistencia que varía de 72.03 a 91.53% a cotrimoxazol, ciprofloxacina, cefuroxima, cefradina, amoxicilina y ácido nalidíxico, resistencia moderadamente alta a ceftriaxona (55.08%) y gentamicina (40.68%) y baja resistencia a la nitrofurantoína (16.10). Pseudomonas spp. fue 75% susceptible a la nitrofurantoína solamente y mostró una resistencia del 75-100% a todos los demás agentes. Enterobacter spp. fueron 50% resistentes a nitrofurantoína, gentamicina, cefuroxima, cefaclor y ceftriaxona, pero mostraron

una resistencia del 100% a todos los antimicrobianos restantes. El estudio concluyó que los uropatógenos actuales mostraron la mayor tasa de susceptibilidad a la nitrofurantoína y la gentamicina, que pueden adaptarse para el tratamiento empírico de las infecciones del tracto urinario (11).

Herrera C, Navarro D, Täger M . (Chile,2014), reportaron que el tratamiento antibiótico inicial en pacientes con infección urinaria es empírico. El objetivo del estudio fue determinar las características locales de la resistencia antimicrobiana en pacientes pediátricos con infección del tracto urinario. Realizaron una revisión retrospectiva de pruebas de urocultivo en menores de 15 años, obtenidas en un servicio de urgencias pediátricas en Valdivia. La *Escherichia coli* mostró un alto porcentaje de resistencia a la ampicilina (44,8%) y la cefalosporina de primera generación (36%) (12).

Jackowska T, Chwiećko J, Hartmann P . (Polonia, 2014), evaluaron la etiología de las infecciones urinarias y la sensibilidad a medicamentos patógenos en niños hospitalizados. Analizaron 156 registros médicos. Se encontraron resultados positivos en el cultivo de orina en 113 (72,4%) niños (68; 60,2% de niñas y 45; 39,8% de niños), con edades desde 2 meses hasta 17,9 años (la edad promedio fue de 2 años y 3 meses). La *E. coli* fue el patógeno aislado más frecuente: el 92,0% de los pacientes (104/113). La mayor sensibilidad de los patógenos mostró a las cefalosporinas de la segunda y tercera generación (80.5-90.3%). La sensibilidad a la amoxicilina con ácido clavulánico fue de 71.7% y 41.6% para ampicilina. La estancia hospitalaria y el tratamiento varió de 2 a 16 días (promedio de 8,6 días). En el 60,2% (68/113) de los pacientes se trató con segunda cefalosporina, en el 17,7% (20/113) de cefalosporinas de tercera generación. Solo el 11.5% de ellos

(13/113) recibieron amoxicilina con ácido clavulánico. Antes del tratamiento, el 69.9% (79/113) de los niños tenía fiebre desde 38 hasta 41,7°C, y la fiebre persistió durante un promedio de 2,5 días (1-8 días). Encontraron niveles significativamente más altos de PCR en niños de entre 2 y 4 años en comparación con otros grupos de edad ($p = 0,0290$) (13).

Kaur N, y cols. (India, 2014), determinaron la aparición de los uropatógenos y su patrón de susceptibilidad antimicrobiana en lactantes (<1 año) con sospecha de infección urinaria. Se encontró que la tasa de positividad del cultivo era del 15,7%. El germen bacteriano más común fue *E. coli* (45,4%) seguido de *Klebsiella* (16,7%) y *Enterococcus spp* (13,2%). El aislamiento de *Candida* fue de 21,1%. El estudio concluyó que, dado que la resistencia a los antimicrobianos es un problema importante, este estudio ayudará a formular una política estricta de prescripción de antibióticos (14).

Kitagawa K, Shigemura K, Yamamichi F et al. (Japón, 2018), reportaron que la variación por país en la infección urinaria por bacterias causantes se debe en parte a las diferencias en el uso de antibióticos. Analizaron retrospectivamente 1.804 muestras de orina recogidas de pacientes con infección del tracto urinario en 2014 (1.251 recolectadas en 11 meses en el Hospital Universitario de Kobe y 544 recolectadas en 2 meses en el Hospital Dr. Soetomo en Surabaya). Los datos de Surabaya se dividieron en pacientes adultos y pediátricos porque se había recogido un número sustancial de muestras de pacientes pediátricos. Los resultados indicaron que la *Escherichia coli* fue el uropatógeno más común (24,1% en Kobe y 39,3% en Surabaya) y fue significativamente resistente a la ampicilina y sustancialmente a las cefalosporinas de primera y tercera generación en adultos de Surabaya, pero no

en adultos de Kobe ($p < 0.01$). El *Enterococcus faecalis* se aisló a menudo en Kobe (14,0%), pero no en Surabaya (5,3%). *Klebsiella* spp. se aislaron a una tasa mayor en pacientes pediátricos de Surabaya (20,3%) que en adultos de Surabaya (13,6%) y adultos de Kobe (6,6%). Las susceptibilidades a los antibióticos de los aislamientos de Surabaya solían ser más bajas que los de Kobe (15).

McGregor JC, Quach Y, Bearden DT. (USA,2014), compararon la susceptibilidad a los antibióticos uropatógenos en grupos de edad de pacientes pediátricos ambulatorios. Para *Escherichia coli* ($n = 5,099$) y otras bacterias gramnegativas ($n = 626$), existieron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los grupos de edad para la susceptibilidad a la ampicilina, cefazolina y trimetoprim / sulfametoxazol. La susceptibilidad de los uropatógenos a los antiinfecciosos urinarios comunes puede ser menor en los niños más pequeños. Se necesita más investigación sobre estas diferencias para facilitar el tratamiento adecuado y prudente de las infecciones del tracto urinario (16).

Mishra MP, Sarangi R, Padhy RN. (India,2016), reportaron que las bacterias resistentes a los antibióticos se han convertido en un desafío clínico constante. Recogieron un total de 1054 muestras de orina de pacientes pediátricos durante 18 meses. De estas muestras, se recolectaron 510 aislamientos de bacterias patógenas. Se realizaron pruebas de sensibilidad a los antibióticos de los aislamientos utilizando el método de Kirby-Bauer. Los antibiogramas de bacterias aisladas se determinaron utilizando antibióticos de 4 clases: aminoglucósidos, β -lactámicos, fluoroquinolonas y 2 independientes (cotrimoxazol y nitrofurantoína) (17).

Mitiku E, Amsalu A, Tadesse BT. (Etiopía,2018), reportaron que la falta de diagnóstico y tratamiento oportunos de las infecciones urinarias se asocian con

graves consecuencias a largo plazo. Los objetivos de este estudio incluyeron evaluar la proporción y los factores predictivos de la infección urinaria como causa de las visitas al departamento de pacientes ambulatorios pediátricos y determinar los uropatógenos comunes con un patrón de susceptibilidad antimicrobiana. Los niños que cumplían con los criterios de elegibilidad predefinidos fueron reclutados para someterse a un cultivo de orina y análisis de orina. Un total de 863 niños visitaron el departamento de pacientes ambulatorios pediátricos durante el período de estudio, de los cuales 269 (31.2%) cumplieron con los criterios de elegibilidad predefinidos. El cultivo de orina fue positivo para 74/269 (27.5%) de los niños clínicamente sospechosos. La circuncisión masculina y baja nutrición fueron factores predictivos independientes de positividad del cultivo. Se observó una alta resistencia contra la amoxicilina (70.6%) y el cotrimoxazol (97.1%) por *E. coli*. El estudio concluyó que la infección urinaria representó una décima parte del total de visitas al departamento de pacientes ambulatorios pediátricos. Los antibióticos de primera línea de uso común mostraron un alto nivel de resistencia a las etiologías comunes de la infección urinaria. La infección urinaria debe sospecharse en niños febriles y se deben realizar antibiogramas para adaptar la prescripción de antibióticos (18).

Mittal S, Sharma M, Chaudhary U. (India,2014), evaluaron los factores de virulencia de *Escherichia coli* y el patrón de susceptibilidad a los antibióticos. Este fue un estudio prospectivo. El estudio se realizó durante un período de 1 año. Las muestras de orina recibidas fueron procesadas según procedimientos microbiológicos estándar. Se estudiaron factores de virulencia tales como hemolisina, hemaglutinación, hidrofobicidad de la superficie celular, resistencia

sérica, gelatinasa y producción de sideróforos. La producción de hemolisina se observó en el 47,4%, la hemaglutinación en el 74,8%, la hidrofobicidad de la superficie celular en el 61%, la resistencia del suero en el 59%, la gelatinasa en el 67,5% y la producción de sideróforos en el 88% de los aislados. Se encontró que la nitrofurantoína es la más efectiva seguida de gatifloxacina y gentamicina. 29.62% de los aislamientos fueron MDR (19).

Moore CE, Sona S, Poda S et al. (Camboya,2016), reportaron que la resistencia bacteriana a los antimicrobianos de uso común es un problema cada vez mayor. Este fue un estudio retrospectivo de 5 años de niños con sospecha de infección urinaria. Se identificó el organismo y se determinó el patrón de resistencia y la presencia de un fenotipo de β -lactamasa de espectro extendido (ESBL). En total, hubo 217 episodios de infección, 210 (97%) con bacterias gramnegativas. La *Escherichia coli* fue el germen aislado más común con altos niveles de resistencia a la mayoría de los antibióticos orales, excepto la nitrofurantoína. Casi la mitad de la *E. coli* (44%) era resistente a la cefalosporina de espectro extendido y la proporción aumentó significativamente durante el período de 5 años. Los datos resaltan la importancia de la vigilancia microbiológica de las infecciones urinarias en niños, particularmente en áreas donde se sabe que hay organismos multirresistentes (20).

Moya-Dionisio V, y cols. (España, 2016), identificaron 2,762 aislamientos urinarios. El estudio concluyó que la *E. coli* fue el uropatógeno en su mayoría aislado, con un alto porcentaje de resistencia a la ampicilina, cefalosporinas orales de primera generación y trimetoprim-sulfametoxazol. Estos aislamientos urinarios y los patrones de susceptibilidad antimicrobiana fueron similares a los informados

en otros estudios pediátricos y no mostraron cambios significativos en comparación con los resultados locales publicados previamente. Por lo tanto, se puede considerar que las recomendaciones actuales sobre la terapia con antibióticos empíricos en las infecciones pediátricas del tracto urinario siguen siendo aplicables en la actualidad (21).

Noor Shafina MN, et al. (Malasia, 2015), determinaron los patógenos bacterianos y sus patrones de resistencia a los antimicrobianos en niños que presentan infección urinaria. Este fue un estudio retrospectivo de 721 casos, que involucró a niños entre las edades de 1 día a 13 años con infección urinaria probada. Los 3 organismos más comunes aislados en la población total fueron E. Coli, Klebsiella spp. y Enterococcus spp. El estudio concluyó que la E. coli sigue siendo el principal patógeno bacteriano que causa la infección urinaria en niños, con resistencia a la ampicilina en más de la mitad de estos casos. Por lo tanto, la elección precisa de los antibióticos es importante para garantizar un resultado óptimo (22).

Passadouro R, y cols (Portugal,2014), llevaron a cabo un análisis documental de 6008 exámenes bacteriológicos de orina. La mayoría (80%) de los exámenes bacteriológicos de orina fueron de mujeres. Las Escherichia coli fue el patógeno bacteriano más prevalente (65,9%), seguido de Klebsiella spp (12%). La nitrofurantoína mostró altos niveles de actividad (96%) para Escherichia coli, así como Fosfomicina (96.6%). Las quinolonas muestran eficacia solo en el 78% de las cepas de Escherichia coli, debajo de la Fosfomicina y Nitrofurantoína. La nitrofurantoína mostró altos niveles de actividad (96%) para E. coli y Fosfomicina (96.6%). El ácido clavulánico-amoxicilina presenta un nivel de actividad de solo 81.1% para el mismo germen. Las quinolonas tienen una eficacia para solo el 78%

de las cepas de E. coli, más bajas que la fosfomicina. Escherichia Coli fue el uropatógeno más prevalente (65,9%). Se encontró una alta eficacia contra este agente patógeno para Fosfomicina (96.6%) y Nitrofurantoína (96%). El estudio concluyó que se deberían desarrollar más estudios de vigilancia antimicrobiana para formular recomendaciones de terapia empírica local para opciones terapéuticas optimizadas (23).

Pouladfar G, et al. (Irán, 2017), reportaron que el conocimiento de los médicos sobre los síntomas, los microorganismos que causaron la infección urinaria y los antibióticos efectivos en un área geográfica pueden ayudarlos a seleccionar los antibióticos apropiados. Este estudio se realizó para determinar la prevalencia de bacterias que causan la infección del tracto urinario y su susceptibilidad a los antibióticos comunes, así como los síntomas comunes y los factores asociados. Este estudio transversal se realizó entre 202 niños con infección urinaria. Se determinó el tipo de microorganismos causantes de infección urinaria y se evaluó la evaluación de la susceptibilidad a los antibióticos para cada organismo mediante el método de Kirby Bauer utilizando la prueba de antibiograma. La información del paciente se recopiló mediante la verificación de los documentos médicos y la entrevista con los padres. Los resultados mostraron que la frecuencia de la infección urinaria fue significativamente mayor en las niñas (70,3%) que en los niños (24).

Rajabi Z, Soltan Dallal MM. (Irán,2015), reportaron que las infecciones son consideradas como uno de los principales factores de la mortalidad neonatal, especialmente en los países en desarrollo. Las infecciones de la sangre y la orina son uno de los factores infecciosos más prevalentes entre los bebés. Por otro lado, la resistencia contra los factores antimicrobianos es uno de los principales

problemas del mundo, y es importante estar informado sobre el patrón de resistencia a los antibióticos de los microorganismos para el tratamiento de infecciones. El objetivo fue examinar las cepas bacterianas que causan infecciones de la sangre y del tracto urinario y determinar su patrón de resistencia a los antibióticos. En este estudio, se recogieron los microorganismos de 150 muestras de sangre y orina de niños hospitalizados, y se estudiaron los patrones de resistencia antimicrobiana de los aislamientos. La prueba de Kirby-Bauer. Durante el estudio de siete meses en 105 muestras, incluidas 85 (81%) muestras de orina y 20 (19%) muestras de sangre, 81 muestras (77,1%) fueron Gram-negativas y 24 (22,9%) fueron Gram-positivos. La *Klebsiella pneumoniae* (30.5%) fue el microorganismo gramnegativo más común y *Staphylococcus epidermidis* (11.4%) fue el microorganismo grampositivo más prevalente. La mayor susceptibilidad antimicrobiana en los microorganismos gramnegativos se mostró a la ciprofloxacina (84.2%) y en los grampositivos a la vancomicina (83.3%). El estudio concluyó que los resultados del estudio muestran que la mayor contaminación en las UCIN (unidades de cuidados intensivos neonatales) proviene de bacterias gramnegativas y la ciprofloxacina es el antibiótico más eficaz para el tratamiento. Por lo tanto, el control de infecciones en UCIN en hospitales es muy importante (25).

Rezaee MA, Abdinia B.(Irán,2015), determinó la frecuencia de aislamiento y los patrones de resistencia antimicrobiana de los uropatógenos entre los niños sometidos a cultivo de orina. Los organismos fueron aislados utilizando técnicas de cultivo estándar. La frecuencia de infección urinaria entre los niños examinados por cultivo de orina fue del 3,6%. Las bacterias aisladas fueron *Escherichia coli*, seguidas de *Klebsiella spp.* Los niveles de resistencia a *E coli* fueron 11% para

nitrofurantoína, 15% para ciprofloxacina, 25% para ácido nalidíxico y 30% a 75% para amikacina, gentamicina, ceftriaxona, ceftizoxima, cefotaxima y cotrimoxazol. Entre los antibióticos probados, la ciprofloxacina mostró la mayor actividad (100%) contra los aislados de *Klebsiella* y *P. aeruginosa*, seguida de la amikacina, el ácido nalidíxico y la gentamicina. En general, el antibiótico altamente activo contra los organismos gramnegativos y grampositivos fue la amikacina y luego la ciprofloxacina (26).

Sharef SW, y cols (Omán,2015), reportaron que estudios a nivel mundial han documentado la prevalencia de uropatógenos en diferentes países. Sin embargo, no hay ningún estudio previo que documente la incidencia de diferentes uropatógenos en Omán. El objetivo fue informar los uropatógenos más comunes y sus patrones de sensibilidad a los antibióticos en niños que presentan infección urinaria documentada de un solo episodio en un hospital terciario de Omán. Se realizó un análisis retrospectivo de todos los niños de Omán menores de 14 años que presentaron un caso de primera infección del tracto urinario. Los datos se obtuvieron de los registros electrónicos de los pacientes en el sistema de información del hospital. En la revisión retrospectiva de todos los cultivos de orina, se identificaron 438 cultivos de orina positivos. 33 pacientes fueron excluidos y 75 pacientes fueron incluidos en el análisis final. La *Escherichia coli* fue el uropatógeno más frecuentemente encontrado en nuestra cohorte (69%), seguido de la infección por *Klebsiella pneumoniae* (17%). Casi la mitad (46.6%) de estos dos organismos comunes fueron resistentes al cotrimoxazol, mientras que el 31% de ellos fue resistente a Augmentin (27).

Sharma S, y cols (India,2016), reportaron que las infecciones urinarias en niños se

asocian con una alta morbilidad y complicaciones a largo plazo. En los últimos años, hay una mayor prevalencia de cepas de *Escherichia coli* (*E. coli*) que producen β -lactamasa de espectro extendido, Amp C, y β -lactamasa de Metallo, lo que dificulta aún más el manejo clínico. Este estudio tuvo como objetivo detectar los serotipos y determinar el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de los aislamientos de *E. coli* a partir de muestras de orina de niños <10 años de edad. Se incluyeron en el estudio un total de 75 cepas de *E. coli* puras aisladas de pacientes con síntomas de infección urinaria y un recuento de colonias $\geq 10^5$ / ml. El patrón de sensibilidad a los antibióticos mostró una resistencia máxima al ácido nalidíxico (98,7%), seguido de ampicilina (97,3%), amoxicilina-ácido clavulanato (96%) y fluoroquinolonas (92%), mientras que la mayoría de los aislamientos se encontraron sensibles a la piperacilina-tazobactam (13,3. %), nitrofurantoína (5.3%) y meropenem (1.3%) (28).

Somashekara SC, Deepalaxmi S, Jagannath N et al. (India,2014), reportaron que la distribución de los uropatógenos y su patrón de susceptibilidad a los antibióticos varía regionalmente e incluso en la misma región, cambian con el tiempo. Por lo tanto, el conocimiento sobre la frecuencia de los microorganismos causantes y su susceptibilidad a diversos antibióticos es necesario para un mejor resultado terapéutico. El objetivo fue estudiar la frecuencia y distribución de los uropatógenos y su patrón de resistencia a los antibióticos en un hospital de atención terciaria. Este fue un estudio retrospectivo por un período de 1 año, en un hospital de atención terciaria. Los datos de cultivo y sensibilidad de los uropatógenos de casos sospechosos de infección urinaria se obtuvieron de los registros del Departamento de Microbiología para el período de estudio. Las muestras de orina se procesaron

para microscopía y cultivo, y los organismos se identificaron mediante métodos estándar. De 896 muestras de orina, 348 (38.84%) muestras fueron positivas para cultivo de orina. La *Escherichia coli* (52,59%) fue el organismo más común seguido de *Klebsiella*. La *E. coli* fue menos resistente a imipenem (8%) y amikacina (16%) y fue altamente resistente a cotrimoxazol (69%) y ampicilina (86%). Las especies de *Klebsiella* fueron menos resistentes a la amikacina (26%) y fueron altamente resistentes a la ampicilina (92%). El patrón general de resistencia de los antibióticos a los uropatógenos fue el más alto para el ácido nalidíxico (79%), seguido de cotrimoxazol (75%) y ampicilina (72%). Se observó buena susceptibilidad con imipenem y cefalosporinas. El estudio concluyó que la *E. coli* sigue siendo el uropatógeno más común. La sensibilidad al imipenem y la amikacina aún se conservan y se pueden prescribir para una infección urinaria complicada. El monitoreo de rutina del patrón de resistencia a los medicamentos ayudará a identificar las tendencias de resistencia a nivel regional (29).

Tchesnokova V, Avagyan H, Rechkina E .(USA,2017), reportaron que a pesar de la distribución clónica conocida de la resistencia a los antibióticos en muchas bacterias, la selección empírica (antes del cultivo) de antibióticos aún depende en gran medida de los antibiogramas acumulativos, lo que resulta en el uso de agentes de amplio espectro y un desajuste excesivo de antibióticos / patógenos. Las infecciones del tracto urinario, que representan una gran parte del uso de antibióticos, son causadas principalmente por *Escherichia coli*, un patógeno altamente clonal. En un estudio de cohorte clínico observacional de pacientes de atención urgente con sospecha de infección urinaria, evaluaron el potencial de los antibiogramas de nivel clonal de *E. coli* para mejorar la selección de antibióticos

empíricos. Se aplicó un nuevo ensayo de clonotipificación basado en PCR a muestras de orina fresca para detectar rápidamente *E. coli* y el clonotipo de la cepa de orina. Sobre la base de una base de datos de antibiogramas específicos para el clonotipo, la aceptabilidad de varios antibióticos para terapia empírica se infirió utilizando un umbral de resistencia permitido del 20%, 10% y 30%. Se evaluaron las características de rendimiento de la prueba y los posibles efectos en la prescripción. La prueba rápida identificó los clonotipos de *E. coli* directamente en la orina de los pacientes en 25-35 minutos, con una alta especificidad y sensibilidad en comparación con el cultivo. En comparación con los patrones de prescripción observados, la selección de antibióticos guiados por diagnóstico clónico podría duplicar de forma segura el uso de trimetoprim / sulfametoxazol y minimizar el uso de fluoroquinolona. En resumen, una prueba de clonotipificación rápida mostró una promesa para mejorar la prescripción de antibióticos empíricos para la infección urinaria de *E. coli*, incluida la reversión del uso preferencial de fluoroquinolonas en lugar de trimetoprim / sulfametoxazol. El enfoque de diagnóstico clónico combina la vigilancia epidemiológica, la administración de antimicrobianos y el diagnóstico molecular para llevar la medicina basada en la evidencia directamente al punto de atención (30).

Treviño M, Losada I, Fernández-Pérez B .(España,2016), determinaron la susceptibilidad de *E. coli* en la infección urinaria y consideraron los antibióticos más apropiados para el tratamiento. La frecuencia de resistencia fue: cotrimoxazol (30%); ciprofloxacina (33%); amoxicilina-clavulanato (23%). Fosfomicina y nitrofurantoína mostraron la mayor actividad con más del 96% de susceptibilidad. La tendencia lineal de resistencia con respecto a la edad fue estadísticamente

significativa ($p < 0,0001$), como lo fue con respecto a los hombres ($p < 0,00001$) para todos los antibióticos. El estudio concluyó que, los antibióticos más activos contra la *E. coli* son la fosfomicina y la nitrofurantoína, por lo que deben considerarse como un tratamiento empírico de elección (31).

Waseem M, et al. (India,2014), determinaron la confiabilidad del uroanálisis para predecir la infección del tracto urinario en niños febriles, así como los hallazgos del uroanálisis pueden predecir infección por *Escherichia coli*. El análisis de orina negativa se definió como un recuento de glóbulos blancos en orina inferior a 5 por campo de alta potencia, leucocito esterasa negativa y nitritos negativos. Los cultivos de orina se clasificaron en *E. coli* y no-*E. coli* grupos de *coli*. Estos grupos fueron comparados por sexo, raza y hallazgos del análisis de orina. De los 749 registros médicos revisados, 608 fueron incluidos; el análisis de orina negativa (-) estuvo presente en 183 casos, y el análisis de orina positiva (+) se observó en 425 casos. Además, 424 casos fueron causados por *E. coli*, y 184 se debieron a no-*E. coli* organismos *coli*. Entre los 425 casos de análisis de orina (+), se identificó *E. coli* en 349 (82,1%), mientras que no *E. coli* los organismos *coli* estuvieron presentes en 76 (17.9%); en contraste, en 183 casos de análisis de orina (-), 108 (59%) se debieron a no-*E. coli* versus 75 (41%), que fueron causados por *E. coli*. El estudio concluyó que el análisis de orina no es un predictor preciso de la infección del tracto urinario. Los resultados negativos del análisis de orina en la presencia de una fuerte sospecha de una infección del tracto urinario sugieren un organismo no-*E. coli*, que se puede tratar mejor con trimetoprim-sulfametoxazol. Por el contrario, los resultados del análisis de orina (+) sugieren *E. coli*, que requiere un tratamiento con cefuroxima (32).

Yilmaz Y, Tekkanat Tazegun Z, Aydin E, Dulger M. (Turquía,2016), evaluaron los uropatógenos bacterianos más comunes, su susceptibilidad y la resistencia a los antibióticos en niños con infección urinaria. Este estudio incluyó 7,365 muestras de orina. El aislamiento bacteriano de muestras clínicas se realizó mediante métodos microbiológicos estándar. Las susceptibilidades a los antibióticos se determinaron por difusión en disco. Se obtuvo crecimiento bacteriano en 1.373 muestras (18,5%). Las infecciones urinarias fueron más prevalentes, después de los dos años de edad, entre las mujeres que entre los hombres ($P < 0,001$). El estudio concluyó que la identificación de los microorganismos más comunes que causan enfermedades infecciosas y los patrones de resistencia regional es importante para determinar las políticas antimicrobianas y las pautas de control de infecciones de los hospitales (33).

2.2 Base teórica

Las infecciones del tracto urinario (IU) son frecuentes en la infancia y pueden tener consecuencias adversas significativas, especialmente para los niños pequeños. La importancia de las infecciones urinarias se refleja no solo por su frecuencia, sino también por el rango de gravedad clínica que puede ocurrir, desde la infección urinaria asintomática hasta la sintomática leve o moderada hasta la bacteriemia y el shock séptico. Además, se ha demostrado que la infección urinaria con fiebre en niños pequeños aumenta la probabilidad de afectación renal y se asocian con un mayor riesgo de anomalías nefrourológicas subyacentes y la consiguiente cicatrización renal. Se considera que las cicatrices en los riñones causan morbilidad a largo plazo (hipertensión, enfermedad renal crónica, preeclampsia), aunque ahora

se ha demostrado que gran parte de esto se debe a una enfermedad renal intrínseca preexistente (15,16).

El diagnóstico insuficiente puede causar un daño inmediato o a largo plazo, mientras que el diagnóstico excesivo somete a los niños sanos a tratamientos innecesarios y pruebas de diagnóstico potencialmente invasivas. Sabemos que, en niños menores de 2 años, la presentación clínica puede no ser específica y también que el umbral establecido en adultos para una concentración clínicamente significativa de bacterias en la orina no es apropiado para este grupo de edad (17).

La infección urinaria febril es más común entre niños y niñas de 2 a 24 meses de edad y ocurren en aproximadamente el 5% de los niños. Los recién nacidos (≤ 2 meses de edad) parecen tener tasas similares o más altas de infección urinaria con fiebre (4.6% a 7.5%) en comparación con los bebés mayores, con tasas aún más altas de hasta el 20% en los bebés con bajo peso al nacer, predominantemente los hombres. Las infecciones urinarias se producen a un ritmo mayor en las niñas que en los niños durante los primeros 8 años de vida (7% a 8% versus 2%, respectivamente) (18).

Con respecto a la evaluación de niños pequeños con fiebre, Chen PC, Chang LY, Lu CY et al. observó que el médico examinador consideraba que el 64% de los niños pequeños con infección urinaria que fueron evaluados en el servicio de urgencias tenían otras fuentes de fiebre, es decir, el tracto respiratorio superior (incluida la otitis media) o una infección gastrointestinal (6). Por lo tanto, hasta la edad de aproximadamente 5 años, la falta de especificidad de los síntomas en los niños dicta que las pruebas de laboratorio de primera línea para diagnosticar la infección urinaria, es decir, el análisis de orina y el cultivo de orina, deben

proporcionar el mayor valor predictivo negativo posible (NPV) y positivo valor predictivo (PPV) (19).

La causa más común de infección urinaria en todas las edades es la *Escherichia coli* (65% a 75%). Otros agentes incluyen especies de *Klebsiella*, generalmente *Klebsiella pneumoniae* (23%), *Proteus mirabilis* (7%), otras *Enterobacteriaceae*, especies de *Enterococcus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus saprophyticus* (1% a 4%) (20).

Se sabe que *S. saprophyticus* es una causa importante de infecciones urinarias en mujeres adolescentes sexualmente activas, pero también se ha demostrado que causa infecciones urinarias sintomáticas en niños y niñas más jóvenes (21).

Los bebés febriles, los niños que se presentan en estado de shock y todos los niños que tienen indicaciones clínicas urgentes para comenzar con los antibióticos deben ser cateterizados si no pueden proporcionar una muestra anulada a menos que exista una infección grave del área genital, adherencias labiales en las mujeres o no se pueda visualizar la abertura uretral en varones no circuncidados. En los niños en edad escolar, la limpieza no es necesaria a menos que exista una contaminación grave de los genitales. El aspirado suprapúbico (SPA) se realiza raramente, pero está reservado para niños con pañales no circuncidados cuya abertura uretral no se puede visualizar y para los bebés / niños que no pueden ser cateterizados o que no pueden producir una muestra intermedia no contaminada. Sin embargo, varios estudios a lo largo de muchos años avalan el uso de cateterización directa para bebés como el mejor método para obtener una buena muestra de orina para el cultivo (22).

Las muestras de orina en bolsa, aunque son fáciles de obtener, son muestras insatisfactorias, y se desaconseja su uso debido a su muy alta tasa de falsos positivos

(63%) en comparación con el catéter (9%) (23).

Se ha demostrado que el análisis de orina es una adición importante al urocultivo en la detección de infección urinaria en niños y adultos, ya que la evaluación de la inflamación por medio de la piuria puede ayudar en la determinación de contaminación / colonización o bacteriuria asintomática versus infección. La guía clínica de la Academia Americana de Pediatría (AAP, por sus siglas en inglés) sugiere que cuando la piuria está ausente en una verdadera infección urinaria, generalmente es el método o la definición de piuria la que tiene la culpa. La prueba de nitrito urinario puede ser útil en esta población además de la detección microscópica de bacterias, ya que ninguna de ellas se vería afectada por la ausencia de piuria. La prueba de nitrito urinario requiere aproximadamente 4 h para que un uropatógeno convierta los nitratos de la dieta en nitritos en la vejiga para obtener una prueba positiva. Con el rápido vaciamiento de la vejiga que se encuentra en bebés y niños, especialmente en aquellos con inflamación asociada con infecciones urinarias, esta prueba puede ser falsamente negativa. Otras causas de pruebas falsas negativas incluyen uropatógenos que no reducen el nitrato a nitrito, es decir, *Enterococcus* spp., *Staphylococcus saprophyticus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Cándida* spp.; antibióticos que inhiben el metabolismo bacteriano; y el efecto competitivo del ácido ascórbico en la orina. Por lo tanto, aunque tiene una alta especificidad para las infecciones urinarias, como una sola prueba, la sensibilidad es baja (24).

De acuerdo con la guía de la Academia Americana de Pediatría, una vez que un médico ha decidido que la probabilidad de la prueba merece un cultivo de orina, establecer el diagnóstico de infección urinaria en este grupo de edad requiere "los

dos resultados del análisis de orina que sugieren infección (piuria y / o bacteriuria) y la presencia de al menos 5×10^4 UFC / ml de un único uropatógeno cultivado a partir de una muestra de orina obtenida mediante cateterización o aspirado suprapúbico ”(sensibilidad, 91.2%; VPP, 96.5%) (25).

El examen automatizado de orina para la infección del tracto urinario, con determinaciones de bacteriuria cuantitativa y piuria, se está volviendo más común en los laboratorios que atienden a poblaciones predominantemente adultas. La ventaja de este enfoque es que, si los cultivos de orina negativos pueden identificarse de manera confiable mediante un examen de detección rápido, el cultivo de orina en teoría se puede eliminar en hasta el 80% de las muestras. Sin embargo, la diferencia entre los umbrales comúnmente empleados para la bacteriuria significativa en adultos en comparación con los niños, es decir, $\geq 10^5$ UFC / ml frente a $\geq 50 \times 10^4$ UFC / ml o menos, respectivamente, significa que las tecnologías disponibles deben evaluarse para los niños a un umbral inferior. (26)

En general, se acepta que el manejo exitoso de una infección urinaria aguda requiere el inicio del tratamiento con antibióticos antes de que estén disponibles los resultados de cultivo y susceptibilidad antimicrobiana. Como tal, la Academia Americana de Pediatría recomienda el uso empírico de amoxicilina-clavulanato, trimetoprim-sulfametoxazol (TMP-SMX), cefalexina y cefixima entre otras cefalosporinas orales, aunque los clínicos deben guiarse por sus perfiles de antibiogramas locales para los uropatógenos, como agentes como TMP- Los SMX son cada vez menos aceptables para la terapia empírica. Estas recomendaciones son similares a las de la Asociación Europea de Urología (27). De hecho, muchas prescripciones de antibióticos se ordenan incluso antes de que se hayan completado

los resultados del análisis de orina. Por lo tanto, es fundamental que los proveedores de atención médica entiendan la probabilidad de aislar un patógeno dado, así como el probable perfil de susceptibilidad a los antibióticos de ese patógeno (28).

El antibiograma de los patógenos urinarios varía según la población de pacientes y la institución. Beetz y Westenfelder examinaron las tasas de resistencia de los aislamientos de *E. coli* que se recolectaron de niños con infección urinaria de varias regiones europeas. Como ejemplo, las tasas de resistencia a la amoxicilina-ácido clavulánico (AMC) oscilaron entre el 7% (Francia) y el 43% (Turquía). De manera similar, el 0,9% de los aislamientos de Londres fueron resistentes a la cefuroxima, mientras que el 19% se informó de resistencia en Turquía (29).

El tipo y la duración del tratamiento antimicrobiano empírico que recibe un paciente están dictados, no solo por el organismo probable y su antibiograma, sino también por las características del paciente (edad, afección subyacente, antecedente de infección urinaria y el tipo de infección [cistitis versus pielonefritis]). Se ha demostrado que los antibióticos orales son tan efectivos como la terapia parenteral en el tratamiento de niños de 0 a 18 años de edad. Ciertas circunstancias clínicas justifican la admisión de terapia parenteral, incluida la presencia de síndrome de sepsis, afecciones inmunológicas, la incapacidad de tomar medicamentos orales, anomalías urológicas subyacentes, infección por bacterias resistentes a los antibióticos y problemas psicosociales familiares. Las pruebas de susceptibilidad antimicrobiana (AST) pueden desempeñar un papel importante en la selección de antibióticos para el tratamiento de estas infecciones, ya sea para la selección inicial de medicamentos o para la alteración de la terapia empírica. Sin embargo, sorprendentemente, hay poca literatura que demuestre la relevancia clínica de las

pruebas de susceptibilidad antimicrobiana en niños con infección urinaria sin complicaciones. Para algunos antibióticos específicos, CLSI y EUCAST brindan una guía específica para la infección urinaria no complicada debida a Enterobacteriaceae (30).

El enfoque CLSI utiliza cefalotina o preferiblemente cefazolina para predecir los resultados de las cefalosporinas orales (cefactor, cefdinir, cefpodoxime, cefprozil, cefuroxima, cefalexina y loracarbef). Sin embargo, existe evidencia de que algunos sistemas de pruebas de susceptibilidad antimicrobiana sobrestiman la resistencia a la cefalotina. CLSI no indica puntos de ruptura específicos de infección urinaria para amoxicilina-clavulanato, trimetoprim-sulfametoxazol o ciprofloxacina, comúnmente recomendados como agentes orales para el tratamiento de UTI en niños, aunque sí para ácido nalidíxico, fosfomicina y amdinocilina, que son antibióticos de uso poco común para antibióticos pediátricos infección del tracto urinario. En contraste, EUCAST proporciona puntos de interrupción específicos para la infección urinaria para una gama más amplia de medicamentos individuales, que incluyen amoxicilina-ácido clavulánico, amdinocilina, cefalosporinas individuales (cefadroxilo, cefalexina, cefixima, cefixima, cefpodoxima, cefaloxina, cefaloxina, cincixina, cincuscanto, y otros). A pesar de la pérdida de actividad de la ampicilina y TMP-SMX como agentes de primera línea para la infección urinaria, la amoxicilina-ácido clavulánico (AMC) sigue siendo un antibiótico comúnmente recomendado y utilizado en el tratamiento de la infección urinaria pediátrica sin complicaciones y, por lo tanto, las pruebas clínicamente relevantes siguen siendo importantes para Guiar su uso (31).

En términos de pruebas de susceptibilidad en pacientes con infección urinaria sin

complicaciones, hay pocos datos que sugieran que la prueba de susceptibilidad antimicrobiana proporciona información clínicamente relevante en cualquier población de pacientes, incluidos los niños. Dada la frecuencia con la que se producen las infecciones urinarias en los niños y la gran cantidad de prueba de susceptibilidad antimicrobiana que se realiza en los aislamientos de cultivos de orina, existe un cuerpo de literatura sorprendentemente pequeño que respalda su uso habitual. Se podría concluir de esto que la prueba de susceptibilidad antimicrobiana de rutina no es útil y, por lo tanto, no debe hacerse. Sin embargo, se espera que la tendencia hacia el desarrollo de puntos de interrupción específicos para las infecciones urinarias (EUCAST y CLSI) desempeñe un papel en el establecimiento de criterios prueba de susceptibilidad antimicrobiana interpretativos más sólidos para la infección urinaria no complicadas en niños y adultos. A pesar de la aparente incapacidad de la prueba de susceptibilidad antimicrobiana para predecir el resultado en una infección urinaria sin complicaciones, existen algunas razones por las que los laboratorios continúan realizando dichas pruebas. En primer lugar, las pruebas de rutina permiten a los laboratorios evaluar los cambios en curso en la susceptibilidad, lo que ayuda en el desarrollo de antibiogramas, así como en el monitoreo de la salud pública para la aparición de resistencia a los antibióticos. En segundo lugar, aunque la literatura sugiere que la recurrencia en el contexto de una infección tratada inapropiadamente es rara, indudablemente surgirán situaciones en las que los pacientes no responden, y la selección de opciones terapéuticas adicionales se guiará por la prueba de susceptibilidad antimicrobiana. Por último, a menudo es difícil para el laboratorio identificar a aquellos pacientes que tienen una infección urinaria no complicada (y

que no requieren AST) de aquellos pacientes con enfermedad subyacente o pielonefritis que pueden beneficiarse de la prueba de susceptibilidad antimicrobiana (32,33).

2.3 Definición de conceptos operacionales

Infección urinaria: invasión bacteriana del urotelio que genera inflamación, que usualmente se acompaña de bacteriuria y piuria, que conlleva a disuria, polaquiuria, tenesmo, fiebre.

Sensibilidad antibiótica: Definida como la respuesta del uropatógeno al tratamiento antibiótico, se expresa como la disminución de colonias en el urocultivo.

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis

H₁: Existe una alta frecuencia de sensibilidad antibiótica en los urocultivos de niños atendidos en el Hospital de Ventanilla.

H₀: Existe una baja frecuencia de sensibilidad antibiótica en los urocultivos de niños atendidos en el Hospital de Ventanilla.

3.2 Variables					
Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Indicadores	Fuente
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento	Cuantitativa	De razón	años	Ficha de recolección de datos
Sexo	Características fenotípicas.	Cualitativa dicotómica	Nominal	Masculino Femenino	
Procedencia		Cualitativa Politómica	Nominal	Extrahospitalario Emergencia	
Características clínicas	Son los signos y síntomas que presenta el paciente con infección urinaria registrado en la HC	Cualitativa Politómica	Nominal	-Fiebre hipotermia -Disuria -Diarrea -Signos de sangrado -polaquiuria -Tenesmo vesical.	
Características del laboratorio	Es la alteración de los leucocitos y nitritos.	Cualitativa Politómica	Nominal	-Leucocituria >10 -Nitrito+	
Patologías asociadas	Enfermedades que presenta el paciente antes o en el momento de ser admitido a Emergencia.	Cualitativa Politómica	Nominal	Reflujo vesicoureteral Fimosis infección del tracto urinario recurrente Cardiopatía congénita	
Sensibilidad antibiótica	Se define cuando el microorganismo es inhibido por las concentraciones alcanzadas por el agente antimicrobiano en un periodo determinado de tiempo, o la concentración bactericida mínima.	Cualitativa	Nominal	Penicilina: Ureidopenicilinas Cefalosporinas: Aminoglucósidos Macrólidos: Carbapenems: Vancomicina. Anfotericina B Fluconazol Otros	
Germen aislado en el urocultivo	Patógeno aislado en el urocultivo.	Cualitativo	Nominal	Escherichia Coli Klebsiella Proteus mirabilis otros	

CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo de estudio

El estudio es descriptivo, transversal, retrospectivo de casos.

4.2 Método de investigación

El método de investigación es cuantitativo.

4.3 Población y muestra

La población comprendida en el estudio son todos niños atendidos por consultorio externo, emergencia, urgencia y los hospitalizados en el Hospital de Ventanilla, durante el periodo comprendido entre el 01 de enero 2015 al 30 de Julio 2017, y que cumplen con los criterios de inclusión.

Muestra: ingresarán todos los pacientes atendidos con urocultivo positivo en los tres años de estudio, donde se realizarán un muestreo censal.

El tamaño de la muestra, se calculó con la fórmula:

$$n = \frac{M}{E^2 (m-1) + 1}$$

Donde:

M, población: El número de pacientes que acuden en el periodo de tiempo del estudio es de 2000.

E, error máximo admisible: 0.05

$$n=2000/0.05^2(2000-1) + 1 = 334$$

Criterios De Inclusión:

Son todos niños de ambos sexos, desde recién nacidos a 14 años, con historia clínica completa y resultados de urocultivo positivo más antibiograma.

Criterios De Exclusión:

Mayores de 14 años. Pacientes atendidos en otros servicios.

Pacientes con historia clínica incompleta.

Pacientes con resultado de urocultivo negativo o de otro ámbito hospitalario.

Pacientes no tratados en el hospital, con historia clínica incompleta o no accesibles.
Pacientes que recibieron tratamiento antibiótico dentro las 48 horas previo al urocultivo.

4.4 Técnicas de recolección de datos

Los datos se recolectarán en la ficha de recolección prediseñada para los fines del estudio. Se tomarán los datos de las historias clínicas según los criterios de inclusión. Se aplicará un instrumento validado en base a estudios previos, y también porque a juicio de los médicos especialistas es aplicable a la población de estudio.

4.5 Técnicas de procesamiento de datos

Se revisarán las historias clínicas y los resultados de urocultivos de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión en el servicio de Pediatría del Hospital de Ventanilla en el periodo enero 2015 a Julio 2017. Los datos registrados serán procesados en Excel, donde se realizará los análisis respectivos según los objetivos planteados.

4.6 Analisis de resultados

Se elaborará una matriz de datos en el programa SPSS versión 23.0, luego se procederá al análisis descriptivo e inferencial a través de tablas de frecuencias y porcentajes y con el cruce de variables por medio de la prueba del chi cuadrado con nivel de significancia $P < 0,05$.

4.7 Consideraciones éticas

Se respetará los datos de los pacientes, se respetará la privacidad de los datos. Se mantendrá el anonimato respetando el código de ética del colegio médico del Perú, y la declaración de Helsinki donde se considera el respeto de los datos de los pacientes en estudio.

CAPÍTULO V: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

5.1 Cronograma

Actividades	Mayo				Junio				Julio				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5
1. Planteamiento, delimitación del problema, objetivo, propósito y justificación	X	X											
2. Revisión de antecedentes y construcción del marco teórico, formulación de hipótesis, definición de términos.			X	X	X								
3. Diseño metodológico						X	X						
4. Validez de instrumento							X						
5. Recolección de datos.								X					
6. Procesamiento –análisis e interpretación de datos									X				
7. Informe Final										X	X	X	X

5.2 Presupuesto

Bienes	Cantidad	Costo unitario	Total(s/.)
❖USB	01	22.00	22.00
❖CD	10 unidades	10.00	10.00
Fotocopias, impresión, espiralado			
❖Fotocopias	1000	0.05	50.00
❖Impresión	300	0.50	150.00
❖Espiralado	5	8.00	40.00
❖Uso de Internet (hora)	40	2.00	80.00
Total			352.00

CAPÍTULO VI:

6.1 Bibliografía

1. Abejew AA, Denboba AA, Mekonnen AG. Prevalence and antibiotic resistance pattern of urinary tract bacterial infections in Dessie area, North-East Ethiopia. *BMC Res Notes*. 2014;7:687.
2. Alsammani MA, Ahmed MI, Abdelatif NF. Bacterial uropathogens isolates and antibiograms in children under 5 years of age. *Med Arch*. 2014;68(4):239-43.
3. Badhan R, Singh DV, Badhan LR, Kaur A. Evaluation of bacteriological profile and antibiotic sensitivity patterns in children with urinary tract infection: A prospective study from a tertiary care center. *Indian J Urol*. 2016 ;32(1):50-6.
4. Bitew A, Molalign T, Chanie M. Species distribution and antibiotic susceptibility profile of bacterial uropathogens among patients complaining urinary tract infections. *BMC Infect Dis*. 2017;17(1):654.
5. Cantey JB, Gaviria-Agudelo C, McElvania TeKippe E, Doern CD. Lack of clinical utility of urine gram stain for suspected urinary tract infection in pediatric patients. *J Clin Microbiol*. 2015;53(4):1282-5.
6. Chen PC, Chang LY, Lu CY et al. Drug susceptibility and treatment response of common urinary tract infection pathogens in children. *J Microbiol Immunol Infect*. 2014;47(6):478-83.
7. Ghadage DP, Nale SS, Kamble DS et al. Study of Aetiology and Anti-biogram of Uropathogens in Children-A Retrospective Analysis. *J Clin Diagn Res*. 2014;8(1):20-2.
8. Gökçe İ, Çiçek N, Güven S, Altuntaş Ü, Bıyıklı N, Yıldız N, Alpay H. Changes in Bacterial Resistance Patterns of Pediatric Urinary Tract Infections and Rationale for Empirical Antibiotic Therapy. *Balkan Med J*. 2017;34(5):432-

435.

9. Gunduz S, Uludağ Altun H. Antibiotic resistance patterns of urinary tract pathogens in Turkish children. *Glob Health Res Policy*. 2018;3:10.
10. Gupta P, Mandal J, Krishnamurthy S, Barathi D, Pandit N. Profile of urinary tract infections in paediatric patients. *Indian J Med Res*. 2015 ;141(4):473-7.
11. Haque R, Akter ML, Salam MA. Prevalence and susceptibility of uropathogens: a recent report from a teaching hospital in Bangladesh. *BMC Res Notes*. 2015;8:416.
12. Herrera C, Navarro D, Täger M . Etiology and antimicrobial resistance profile of urinary tract infection in children, Valdivia 2012. *Rev Chilena Infectol*. 2014;31(6):757-8.
13. Jackowska T, Chwiećko J, Hartmann P . The etiology of urinary tract infections and antimicrobial susceptibility: study based on children hospitalized in 2012. *Dev Period Med*. 2014;18(4):470-6.
14. Kaur N, Sharma S, Malhotra S, Madan P, Hans C. Urinary tract infection: aetiology and antimicrobial resistance pattern in infants from a tertiary care hospital in northern India. *J Clin Diagn Res*. 2014 ;8(10):1-3.
15. Kitagawa K, Shigemura K, Yamamichi F et al. International Comparison of Causative Bacteria and Antimicrobial Susceptibilities of Urinary Tract Infections between Kobe, Japan, and Surabaya, Indonesia. *Jpn J Infect Dis*. 2018;71(1):8-13.
16. McGregor JC, Quach Y, Bearden DT. Variation in antibiotic susceptibility of uropathogens by age among ambulatory pediatric patients. *J Pediatr Nurs*. 2014;29(2):152-7.

17. Mishra MP, Sarangi R, Padhy RN. Prevalence of multidrug resistant uropathogenic bacteria in pediatric patients of a tertiary care hospital in eastern India. *J Infect Public Health*. 2016;9(3):308-14.
18. Mitiku E, Amsalu A, Tadesse BT. Pediatric Urinary Tract Infection as a Cause of Outpatient Clinic Visits in Southern Ethiopia: A Cross Sectional Study. *Ethiop J Health Sci*. 2018;28(2):187-96.
19. Mittal S, Sharma M, Chaudhary U. Study of virulence factors of uropathogenic *Escherichia coli* and its antibiotic susceptibility pattern. *Indian J Pathol Microbiol*. 2014;57(1):61-4.
20. Moore CE, Sona S, Poda S et al. Antimicrobial susceptibility of uropathogens isolated from Cambodian children. *Paediatr Int Child Health*. 2016;36(2):113-7.
21. Moya-Dionisio V, Díaz-Zabala M, Ibáñez-Fernández A . Uropathogen pattern and antimicrobial susceptibility in positive urinary cultures isolates from paediatric patients. *Rev Esp Quimioter*. 2016;29(3):146-50.
22. Noor Shafina MN, Nor Azizah A, Mohammad AR et al. Bacterial pathogens and antibiotic resistance patterns in children with urinary tract infection in a Malaysian tertiary hospital. *Med J Malaysia*. 2015;70(3):153-7.
23. Passadouro R, Fonseca R, Figueiredo F, Lopes A, Fernandes C . Evaluation of the antimicrobial susceptibility of community-acquired urinary tract infection. *Acta Med Port*. 2014;27(6):737-42.
24. Pouladfar G, Basiratnia M, Anvarinejad M, Abbasi P, Amirmoezi F, Zare S. The antibiotic susceptibility patterns of uropathogens among children with urinary tract infection in Shiraz. *Medicine (Baltimore)*. 2017;96(37):7834.

25. Rajabi Z, Soltan Dallal MM. Study on Bacterial Strains Causing Blood and Urinary Tract Infections in the Neonatal Intensive Care Unit and Determination of Their Antibiotic Resistance Pattern. *Jundishapur J Microbiol.* 2015;8(8):19654.
26. Rezaee MA, Abdinia B. Etiology and Antimicrobial Susceptibility Pattern of Pathogenic Bacteria in Children Subjected to UTI: A Referral Hospital-Based Study in Northwest of Iran. *Medicine (Baltimore).* 2015;94(39):1606.
27. Sharef SW, El-Naggari M, Al-Nabhani D. Incidence of antibiotics resistance among uropathogens in Omani children presenting with a single episode of urinary tract infection. *J Infect Public Health.* 2015;8(5):458-65.
28. Sharma S, Kaur N, Malhotra S, Madan P, Ahmad W, Hans C. Serotyping and Antimicrobial Susceptibility Pattern of Escherichia coli Isolates from Urinary Tract Infections in Pediatric Population in a Tertiary Care Hospital. *J Pathog.* 2016;2016:2548517.
29. Somashekara SC, Deepalaxmi S, Jagannath N et al. Retrospective analysis of antibiotic resistance pattern to urinary pathogens in a Tertiary Care Hospital in South India. *J Basic Clin Pharm.* 2014;5(4):105-8.
30. Tchesnokova V, Avagyan H, Rechkina E. Bacterial clonal diagnostics as a tool for evidence-based empiric antibiotic selection. *PLoS One.* 2017;12(3):0174132.
31. Treviño M, Losada I, Fernández-Pérez B. Surveillance of antimicrobial susceptibility of Escherichia coli producing urinary tract infections in Galicia (Spain). *Rev Esp Quimioter.* 2016;29(2):86-90.
32. Waseem M, Chen J, Paudel G, Sharma N, Castillo M, Ain Y, Leber M. Can a

simple urinalysis predict the causative agent and the antibiotic sensitivities?

Pediatr Emerg Care. 2014;30(4):244-7.

33. Yilmaz Y, Tekkanat Tazegun Z, Aydin E, Dulger M. Bacterial Uropathogens Causing Urinary Tract Infection and Their Resistance Patterns Among Children in Turkey. *Iran Red Crescent Med J.* 2016;18(6).

Anexo 02 Matriz de consistencia

Problema	objetivos	Hipótesis	Metodología
<p>Problema principal ¿Cuáles son los patrones de sensibilidad antibiótica en los urocultivos de la población pediátrica atendida en el servicio de pediatría del Hospital de Ventanilla en el periodo comprendido entre enero del 2015 a julio del 2017?</p>	<p>Objetivo general. Identificar los patrones de sensibilidad antibiótica en los urocultivos de la población pediátrica atendida en el servicio de pediatría del Hospital de Ventanilla en el periodo comprendido entre enero del 2015 a julio del 2017</p> <p>Objetivos específicos Identificar las características sociodemográficas, clínicas y de laboratorio de los pacientes pediátricos a los cuales se les realizó estudios de urocultivo. Describir las patologías asociadas en los pacientes pediátricos los cuales se les realizó estudios de urocultivo. Describir los resultados microbiológicos en los urocultivos de la población pediátrica. Describir la frecuencia de sensibilidad y resistencia antibiótica en los urocultivos de la población pediátrica.</p>	<p>H₁: Existe una alta frecuencia de sensibilidad antibiótica en los urocultivos de la población pediátrica atendida en el Hospital de Ventanilla. H₀: Existe una baja frecuencia de sensibilidad antibiótica en los urocultivos de la población pediátrica atendida en el Hospital de Ventanilla.</p>	<p>Tipo de investigación. Es un estudio retrospectivo, de tipo descriptivo, que se basa en la revisión de historias clínicas.</p> <p>Nivel de investigación Sera una investigación “descriptiva” en un primer momento, luego “explicativa” y finalmente “correlacionada” de acuerdo a la finalidad de la misma.</p> <p>Metodología de la investigación En la presente investigación se empleará el método descriptivo, el mismo que se complementará con el estadístico, análisis, síntesis, deductivo, inductivo, entre otros.</p> <p>Diseño de investigación En el presente estudio dada la naturaleza de las variables materia de investigación, responde al de una investigación por objetivos.</p> <p>Población La población comprendida en el estudio son todos los pacientes pediátricos atendidos por consultorio externo, emergencia, urgencia y los hospitalizados en el Hospital de Ventanilla, durante el periodo comprendido entre el 01 de enero 2015 al 30 de Julio 2017, y que cumplen con los criterios de inclusión</p> <p>Muestra La muestra será de 334 pacientes.</p> <p>Técnicas e instrumentos Los datos obtenidos durante la investigación, por medio de la ficha de recolección de datos, se ordenarán y procesaran en una computadora personal, valiéndonos del programa SPSS 23.0.se procesará estadísticamente, se observará y analizará los resultados y la posible aparición de relaciones entre ellos utilizando el Chi cuadrado de Pearson(X²), y para las variables cuantitativas se usará la prueba T de Student.</p>