

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

**“FACTORES DE RIESGO PARA LA RESISTENCIA
ANTIMICROBIANA EN INFECCIONES DE VÍAS URINARIAS EN
NIÑOS MAYORES DE 28 DÍAS Y MENORES DE 15 AÑOS
HOSPITALIZADOS EN EL HOSPITAL SAN FRANCISCO DE
QUITO EN ENERO A DICIEMBRE DEL 2017 ”.**

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MÉDICO-CIRUJANO.**

AUTORES:

Mishell Steffany Merino Pérez

Miguel Leonardo Dávila Quiroz

DIRECTOR:

Dr. Jorge Hernán Chalco Navas

Quito, Julio del 2018

Agradecimientos

Agradezco a mi familia al inculcarme valores como la responsabilidad, respeto, a luchar por mis sueños, a triunfar en pequeños retos, y a superar malos momentos, todas estas enseñanzas han hecho que estudie, que valore la compañía, el esfuerzo de mis padres para mantenerme en una universidad pagada, en darme dinero cada semana para poder comer, pagar los libros y defenderme sola en una provincia desconocida, es un honor decirles que logre terminar la carrera, que solo espero ser una buena profesional, y una buena persona.

Agradezco a Miguel Dávila, por su apoyo incondicional tanto el ámbito personal como profesional.

Agradezco a Dios por darme la oportunidad de estudiar, de guiarme hasta aquí, de darme el valor necesario para seguir adelante, y de permitirme elegir esta carrera que la valoro mucho.

A todas las personas que he conocido, que se han quedado en el camino y la que me acompaña cada día, gracias por ser parte de mi vida y nunca dejarme sola.

Al Doctor Jorge Chalco por guiarnos y apoyarnos en todo nuestro internado y en esta disertación, gracias por la ayuda brindada y los buenos consejos.

Les agradezco, Mishell

Agradezco, a mi familia, en especial a mis padres por siempre darme el ejemplo de trabajo duro y dedicación cualidades necesarias para lograr sacar adelante esta profesión.

A mis hermanas, Estefanía y Mishell, por su paciencia y apoyo incondicional durante todos estos años.

A Mishell Merino, todos mis agradecimientos ya que sin ella este trabajo jamás podrían convertirse en realidad. Gracias por tus críticas tanto personales como profesionales, siempre las tomo en cuenta y me ayudan a ser mejor.

A Martin mi sobrino, espero algún día ser tan buena persona como tú piensas que lo soy.

A todos mis amigos y familiares, gracias por su tiempo y paciencia.

Al Doctor Jorge Chalco, por su ayuda y apoyo durante todo este proceso.

Les agradezco, Miguel

Dedicatoria

Esta tesis la dedico a mi madre que con su paciencia, tolerancia y ejemplo me ha enseñado a ser responsable, a luchar por mis sueños, a valorar cada esfuerzos y alegrarme por ellos, que no tenga miedo a fracasar siempre y cuando aprenda a levantarme sin pisotear a nadie, que lo único que debemos demostrar es nuestra humildad y así todas las cosas llegan solas y nos irá bien en la vida.

Con mucho cariño, Mishell

Este trabajo se lo dedico a mis padres, gracias por su ejemplo, tanto en lo profesional como en lo personal. Gracias por inculcarme los valores y herramientas que me han permitido llegar hasta donde me encuentro el día de hoy.

Gracias. Miguel

Índice de Contenidos

Agradecimientos	I
Dedicatoria	III
Índice de Contenidos	V
Índice de Tablas	VIII
Índice de Figuras	IX
Resumen	1
Capítulo I. Introducción	3
Capítulo II. Revisión Bibliográfica	5
Marco histórico	5
Historia de los antibióticos	5
Beneficio de los antibióticos	6
Marco referencial	6
Embriología.	6
Sistema Urinario.	6
Sistemas Renales.	7
Sistema colector.	7
Sistema excretor.	8
Posición del riñón.	9
Función del riñón.	9
Vejiga y uretra.	9
Uretra.	10
Anatomía.	10
Riñón.	10
Uréteres.	11
Vejiga.	12
Uretra.	13
Histología.	14
Fisiología	15
Riñón.	15
Formación de orina.	16
Micción.	16
Infección de vías urinarias en niños.	17
Epidemiología general.	17
Patogénesis.	19
Cuadro clínico.	20
Diagnóstico.	21
Uroanálisis.	22

Exámenes complementarios en infecciones de vías urinarios por sospecha de malformaciones en el tracto urinario.	24
Marco conceptual	26
Anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario.	26
Malformación del parénquima renal.	26
Anomalías relacionadas con la migración de los riñones.	27
Anomalías en el desarrollo del sistema colector.	27
Anomalías de la vejiga.	28
Categorías etarias.	29
Infección de vías urinarias recurrente.	29
Resistencia antibiótica	31
Causas de resistencia bacteriana.	31
Sobreuso.	31
Prescripción inadecuada.	32
Uso de antibióticos en agricultura.	33
Capítulo III. Metodología	35
Justificación	35
Problema de Investigación	36
Objetivo General	36
Objetivos Específicos.	36
Hipótesis	37
Tipo de Estudio	37
Población	37
Identificación de la Población	37
Recolección de la Información	39
Variables	39
Criterios de Inclusión y Exclusión	42
Criterios de Inclusión	42
Criterios de Exclusión	42
Muestra	43
Universo Espacial y Temporal	43
Unidad de Estudio	43
Tipo de muestra	43
Análisis de Datos	43
Aspectos Bioéticos	44
Aspectos Administrativos	45
Capítulo IV. Resultados	46
Caracterización de la Población de Estudio	46
Microorganismo	48
Anomalías anatómico-funcional del sistema urinario	50

Adherencia al tratamiento	52
	52
Hospitalizaciones previas	52
Número de eventos anteriores	53
Resistencia antibiótica	54
Relación entre el número de casos según la categoría de edad y número de antibióticos resistentes	55
Relación entre Sexo y número de antibióticos Resistentes.	59
Relación entre Microorganismo y Resistencia Antimicrobiana	61
Relación entre alteraciones anatómico-funcional del sistema urinario y resistencia antimicrobiana	65
Relación entre número de antibióticos resistentes y número de hospitalizaciones previas	68
Relación entre número de antibióticos resistentes y adherencia adecuada al tratamiento	71
Relación entre número de antibióticos resistentes y número de eventos anteriores	73
Capítulo V. Discusión	75
Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones	78
Conclusiones	78
Recomendaciones	80
Capítulo VII. Limitaciones	81
Bibliografía	82

Índice de Tablas

Tabla 1 Variables estadísticos	40
Tabla 2 Datos descriptivos de la edad en meses.....	48
Tabla 3 Distribución según el microorganismo.....	50
Tabla 4 Distribución de anomalías anatómo-funcionales del sistema urinario	51
Tabla 5 Distribución según el número de hospitalizaciones previas con diagnóstico de infección de vías urinarias.	53
Tabla 6 Distribución de los pacientes según el número de infección de vías urinarias anteriores	54
Tabla 7 Relación entre número de casos de la categoría de edad y número de antibióticos resistentes.....	58
Tabla 8 Relación entre el sexo y el número de antibióticos resistentes.....	60
Tabla 9 Relación entre microorganismo y el número de antibióticos resistentes.....	64
Tabla 10 Relación entre alteración anatómo-funcional del sistema urinario y número de antibióticos resistentes	67
Tabla 11 Relación entre número de antibióticos resistentes y número de hospitalizaciones previas..	70
Tabla 12 Relación entre número de antibióticos resistentes y adherencia adecuada al tratamiento.....	72
Tabla 13 Relación entre número de antibióticos resistentes y número de eventos anteriores.....	74

Índice de Figuras

Figura 1 Áreas del Hospital San Francisco.	38
Figura 2 Egresos en hospitalización del área de Pediatría	39
Figura 3 Distribución de pacientes según las categorías de edades	47
Figura 4 Distribución de los pacientes según el sexo.....	47
Figura 5 Distribución según el microorganismo	49
Figura 6 Distribución de anomalías anatómo-funcionales del sistema urinario.....	51
Figura 7 Distribución de pacientes que presentaron o no adherencia al tratamiento antibiótico.	52
Figura 8 Distribución de los pacientes según la resistencia de los distintos antibióticos.....	55
Figura 9 Relación de número de casos de la categoría edad respecto al número de antibióticos resistentes	57
Figura 10 Relación entre el sexo y el número de antibióticos resistentes	59
Figura 11 Relación entre el microorganismo E.coli y el número de antibióticos resistentes	62
Figura 12 Relación entre microorganismo Klebsiella, y el número de antibióticos resistentes	62
Figura 13 Relación entre microorganismo Proteus, y el número de antibióticos resistentes	63
Figura 14 Relación entre microorganismo y el número de antibióticos resistentes	63
Figura 15 Relación entre alteración anatómo-funcional del sistema urinario y número de antibióticos resistentes	66

Resumen

ANTECEDENTES: Los antibióticos se encuentran en riesgo debido al mal uso, por la falta de adherencia al tratamiento, automedicación o la prescripción innecesaria por los médicos, creando resistencia a los antibióticos habituales, es así que hoy constituyen un problema de salud mundial. La OMS ha propuesto proyectos para combatir la resistencia antimicrobiana, por la falta de opciones terapéuticas en infecciones, el incremento de los costos en las estancias hospitalarias, e incluso la mortalidad. En Pediatría, la resistencia bacteriana juega un rol importante en el caso de infecciones de vías urinarias debido a la prevalencia de esta patología y el uso indiscriminado de antibióticos.

OBJETIVO: Determinar los factores de riesgo para la resistencia antimicrobiana en infecciones de vías urinarias en niños hospitalizados mayores de 28 días y menores de 15 años en el Hospital San Francisco de Quito en Enero a Diciembre del 2017

MÉTODOS: Se obtendrán los datos del AS400, previa autorización del Hospital San Francisco De Quito, la base de datos y el análisis se realizará mediante el software de análisis predictivo IBM SPSS y EPI INFO, en la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Para el análisis descriptivo se cruzaran variables para identificar cuál de ellas presenta una relación estadísticamente significativa, además se buscará la relación existente

entre la presencia de resistencia antimicrobiana y sexo, grupo de edad, adherencia al tratamiento, recurrencia de la infección, presencia de alteraciones anatómicas funcionales y hospitalizaciones previas. Para realizar la relación de estas dos variables se utilizará la prueba Chi-cuadrado.

CONCLUSIONES: Los resultados obtenidos en nuestro estudio respecto a la población que presentó resistencia antimicrobiana son: sexo femenino 82,78%, edad media de 48,3 meses, además presentaron alteraciones anatómicas funcionales 13,55 %, y el microorganismo aislado es E.coli con 73,63%.

Los antibióticos con mayor resistencia fueron Ampicilina 177 (21,10%) casos y Trimethoprim Sulfamethoxazole con 188 (22,41%) casos.

Concluimos que dos factores presentaron una relación estadísticamente significativa ($p < 0.05$), los cuales se relacionaron con el número de antibióticos al que fueron resistentes cada paciente, estos factores fueron una mala adherencia al tratamiento y el número de hospitalizaciones previas que presentó cada caso.

PALABRAS CLAVES: Infección de vías urinaria, resistencia antimicrobiana, pediatría, factores de riesgo.

Capítulo I. Introducción

Las infecciones de vías urinarias afecta a niños y lactantes en un 2-5 %, debido a que se encuentra relacionada con la incontinencia fecal, la exposición prolongada a las heces y la fimosis fisiológica, es más frecuente en niñas que en niños 10/1 por la anatomía de su uretra, es importante diagnosticar y tratar esta enfermedad de forma temprana ya que esta puede llevar a un daño renal irreversible, e incluso representa la octava causa de muerte con 2,8% en el Ecuador (Rodrigo Gonzalo de Liria, Méndez Hernández, & Azuara Robles, s.f.).

El principal agente causal de las infecciones de vías urinarias en niños es *Escherichia coli* en un 80 % seguida de un 20 % de bacterias Gram positivas como *Klebsiella*, *Proteus*, *Enterobacter*.

Las infecciones de vías urinarias se dividen en dos, infecciones de vías urinarias bajas que constituye uretra y vejiga, e infecciones de vías urinarias altas, que constituyen los uréteres, pelvis renal, cálices y parénquima renal. (Hernández , Daza, & Marín Serra, s.f.)

El tratamiento de la infecciones de vías urinarias bajas, se recomienda antibióticos como amoxicilina más ácido clavulánico, cefalosporinas de primera o segunda generación, fosfomicina o nitrofurantoína con una duración de 3 a 4 días. En el tratamiento antibiótico de la infección de vías urinarias altas, se recomienda la duración de 7 a 10 días con cefalosporinas de tercera generación y como alternativa,

amoxicilina-ácido clavulánico o cefalosporinas de segunda generación. (Trapote, 2011)

Hay que recordar que al pasar del tiempo las bacterias obtuvieron la capacidad de adaptarse para sobrevivir a estos antibióticos presentando varios mecanismos de resistencia como la inactivación del antibiótico por enzimas betalactamasa, modificaciones bacterianas que impiden la llegada del antibiótico al punto diana y alteración por parte de la bacteria de su punto diana, estos mecanismos de adaptación han sucedido debido al uso excesivo o inadecuado de los antimicrobianos, su administración en infecciones ambulatorias que en realidad no los requieren, la automedicación, el incumplimiento del régimen propuesto por un médico, la inadecuada composición de las presentaciones que se fabrican, y las limitaciones para el diagnóstico oportuno de las infecciones por gérmenes resistentes, todo esto ha contribuido para que exista la resistencia antimicrobiana (Daza Pérez R, 1998).,

Capítulo II. Revisión Bibliográfica

Marco histórico

Historia de los antibióticos

El manejo de infecciones bacterianas en la antigüedad está bien documentado en poblaciones antiguas de Egipto, Grecia y China. La era moderna de los antibióticos empezó con el descubrimiento de la penicilina por Sir Alexander Fleming en 1928, desde entonces los antibióticos han transformado la medicina moderna y salvado millones de vidas. Los antibióticos fueron prescritos por primera vez, en el tratamiento de una infección seria en 1940. La penicilina fue exitosa en controlar infecciones bacterianas entre los soldados de la segunda guerra mundial, pero en poco tiempo la resistencia bacteriana hacia la penicilina se convirtió en un problema, es así que en 1950 nuevos antibióticos del grupo de los betalactámicos fueron descubiertos y desarrollados, restaurando la confianza en los antibióticos, pasaron años y el primer caso de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, fue identificado en el Reino Unido en 1962 y en los Estados Unidos en 1968.

Desafortunadamente, se ha descrito resistencia en ocasiones a casi todos los antibióticos disponibles actualmente. La Vancomicina fue introducida en la práctica clínica en 1972 para el tratamiento del *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina, en un inicio se pensó que nunca se inducirá resistencia a este antibiótico, sin embargo, casos de resistencia se describieron en 1979. Entre 1960 y 1980 muchos nuevos antibióticos se lanzaron al mercado, resolviendo conforme se lanzaban el problema de la resistencia, sin embargo, actualmente tan solo 2 de los 8 grupos farmacéuticos más

grandes del mundo dedican fondos en investigación de antibióticos.

Beneficio de los antibióticos

Los antibióticos no solo han salvado vidas, también han jugado un rol importante en lograr grandes avances en medicina y cirugía. Han prevenido satisfactoriamente infecciones que suceden en pacientes que reciben quimioterapia o que presentan enfermedades crónicas como diabetes o insuficiencia renal, también han permitido realizar con seguridad cirugías complejas como trasplantes de órganos, reemplazo de articulaciones y cirugías cardíacas.

En 1920 en los Estados Unidos la expectativa de vida promedio era de 56.4 años de edad, gracias a la era moderna de los antibióticos, la expectativa de vida ha aumentado ampliamente llegando a ser actualmente de hasta 80 años de edad. En países en vías de desarrollo, en los cuales las condiciones sanitarias no son las mejores como nuestro propio país, los antibióticos han permitido disminuir la morbilidad y mortalidad.

Marco referencial

Embriología.

Sistema Urinario.

Sistemas Renales.

Durante la vida intrauterina se forma tres órganos: el pronefros, mesonefros y metanefros de forma craneal a caudal, a partir de la cresta mesodérmica. (Sadler, 2016)

❖ **Pronefros:** Se desarrolla en la cuarta semana, forman unidades excretoras vestigiales y nefrotomas, luego desaparecen.

❖ **Mesonefros:** Se desarrollan en la cuarta semana, aparecen los primeros túbulos excretores, los cuales se alargan y forma un bucle en forma de S, creando una red de capilares que constituirán el glomérulo, alrededor de esta se va a formar la cápsula de Bowman, constituyendo el corpúsculo renal. Lateralmente, el túbulo se introduce en el conducto colector longitudinal conocido como el conducto mesonéfrico o de Wolff.

En el segundo mes el mesonefros forma un órgano ovoide grande a cada lado de la línea media llamado cresta urogenital, luego el conducto mesonéfrico desaparece en caso de que sea el sexo femenino y en el sexo masculino persiste para formar los genitales.

❖ **Metanefros:** Se desarrolla en la quinta semana y forma el riñón definitivo.

Sistema colector.

Se desarrolla a partir de la yema ureteral, esta penetra en el tejido metanéfrico, adquiriendo en su extremo distal la forma de un casquete, luego se dilata formando la pelvis renal primitiva, esta se divide para constituir los cálices mayores, cada cáliz forma dos yemas nuevas, se siguen subdividiendo hasta formar 12 o más generaciones

de túbulo hasta finales del quinto mes. (Sadler, 2016)

Los túbulo colectores de la quinta y sucesivas generaciones se alargan y convergen en el cáliz menor, donde se forman la pirámide renal. (Sadler, 2016)

Sistema excretor.

Cada túbulo colector en su extremo distal está cubierto por un casquete de tejido metanéfrico, que luego forman pequeñas vesículas, llamadas vesículas renales, estos forman pequeños túbulo en forma de S, en un extremo crecen los capilares para crear los glomérulos, junto a los túbulo forman nefronas o unidad excretora. El extremo proximal de cada nefrona forma la cápsula de Bowman, el extremo distal forma una conexión abierta con los túbulo colectores, el alargamiento continuo del túbulo excretor termina en la formación del túbulo contorneado proximal, el asa de Henle y el túbulo contorneado distal. (Sadler, 2016)

El riñón se desarrolla a partir: (Sadler, 2016)

- El mesodermo metanéfrico, que forma a unidad excretora
- La yema ureteral que forma el sistema excretor

El riñón al momento del nacimiento tiene un aspecto lobulado pero esto desaparece durante la infancia y la producción de orina empiezan a formarse a la décima semana. (Sadler, 2016)

Posición del riñón.

Inicialmente se encuentra en la región pélvica, luego se desplaza en la parte central del abdomen, este ascenso del riñón se debe al crecimiento del cuerpo en la región lumbar y sacra. En la pelvis, el metanefros recibe irrigación arterial a través de una rama pélvica de la aorta, luego se degenera durante el ascenso y es irrigado por arterias que se origina a niveles más altos. (Sadler, 2016)

Función del riñón.

Funciona a partir de la duodécima semana, la orina pasa a la cavidad amniótica y se mezcla con el líquido amniótico, este es ingerido por el feto, donde es reciclado por los riñones, durante la vida fetal los riñones no se encargan de la excreción ya que esta función la cumple la placenta. (Sadler, 2016)

Vejiga y uretra.

De la semana cuarta a la séptima la cloaca se divide anteriormente en el seno urogenital, y posteriormente en el conducto anal, está separado por el tabique uro rectal que es una capa de mesodermo, la punta del tabique formara el cuerpo perineal (Sadler, 2016)

El seno urogenital se divide en tres partes: (Sadler, 2016)

- La parte superior es la vejiga urinaria
- La parte pélvica en el sexo masculino se origina la parte prostática y membranosa de la uretra

- La parte fállica

Los uréteres, son excrecencia de los conductos mesonéfricos, que se introducen en la vejiga de forma separada, al ascenso del riñón los orificios de los uréteres se desplazan hacia una posición más craneal, formando así el trígono de la vejiga, con el tiempo este se sustituye el revestimiento mesodérmico por el epitelio endodérmico. (Sadler, 2016)

Uretra.

El epitelio de la uretra se origina en el epitelio endodérmico, al final de la tercer mes empieza a proliferar se introduce en el mesénquima, formando en el sexo masculino la próstata, y en el sexo femenino las glándulas uretrales y parauretrales. (Sadler, 2016)

Anatomía.

Riñón.

Es un órgano retroperitoneal que tiene la forma de frejol de color café rojizo, mide de 11-13 cm de largo, tiene un borde externo que es convexo y un borde interno que presenta una escotadura donde sale el hilio, los riñones está ubicado a los lados de la columna vertebral, en su polo superior está cubierto por la glándula suprarrenal, el riñón derecho está relacionado por delante el hígado, segunda porción del duodeno y el

ángulo colónico derecho y el intestino delgado, el riñón izquierdo está relacionado con el estómago, páncreas, ángulo colónico izquierdo, bazo e intestino delgado (O'rahilly & Muller, 1986)

El riñón está compuesta por una corteza y una médula, la cual está constituida por una pirámide renal o pirámide de Malpighi llena de túbulos, entre su vértice o papila renal, se encuentra los cálices menores, que a su vez se estrecha en un infundíbulo llegando a formar los cálices mayores, que se divide en superior, medio e inferior, estas ramas se unen y la confluencia va a formar la pelvis renal (Duane, Sun, & WU, 2016)

Esta irrigado por las arterias renales que nacen de la aorta, la arteria renal derecha pasa por detrás de la vena cava inferior, esta se divide en ramas primarias superior, inferior y posterior y ramas secundarias intermedia y medida, esta innervado por el plexo celiaco e intermesenterico. (O'rahilly & Muller, 1986)

Uréteres.

Son túbulos fibro musculares bilaterales que drenan la orina desde la pelvis renal hasta la vejiga, tiene una longitud de 22-30 cm, se origina en la unión con la pelvis renal detrás de la arteria y vena renal, luego se dirigen hacia abajo a lo largo de la porción anterior del músculo psoas, al entrar en la cavidad pélvica se cruzan por delante de la bifurcación de la arteria iliaca común, entrando a la pared de la vejiga formando la unión ureterovesical. El uréter intramural mide de 1,5 – 2 cm es comprimido por la pared de la vejiga durante el almacenamiento de la orina evitando el reflujo

vesicoureteral. Existe tres estrechos fisiológicamente durante el trayecto del uréter, es importante conocer para la litiasis renal: (Duane, Sun, & WU, 2016)

- En la unión del uréter y la pelvis renal
- En la unión del uréter y la vejiga
- En el cruce de los vasos iliacos comunes

Este irrigado por arterias largas procedentes de las arterias renales, gonadales, vesicales inferiores, estas ramas se dividen en ascendentes y descendentes que se anastomosan, su inervación está dada por el plexo renal e hipogástrico (O'rahilly & Muller, 1986).

Vejiga.

La vejiga es una víscera pélvica hueca y distensible que es tetraédrica cuando está vacía y ovoide cuando se llena, está compuesta por músculo liso, colágeno y elastina, en su porción superior se encuentra el uraco, un remanente fibroso del alantoides, esta une el vértice de vejiga a la pared abdominal anterior. La vejiga está rodeada por grasa retro púbica y peri vesical denominándose el espacio de Retzius (Duane, Sun, & WU, 2016).

En el hombre la vejiga se encuentra entre el recto y la sínfisis del pubis, la base descansa sobre la fascia endopelvica y la musculatura del piso pélvico, el cuello esta entre 3-4 cm detrás de la sínfisis del pubis, en la cual se encuentra el esfínter uretral

interno (Duane, Sun, & WU, 2016).

En las mujeres la vejiga esta delante del recto y la vagina y encima el útero, y detrás de la sínfisis del pubis, la base descansa en la pared anterior de la vagina, y el esfínter uretral interno no está bien desarrollado (Duane, Sun, & WU, 2016).

El trígono de la vejiga es una región triangular de músculo liso entre dos orificios ureterales y el meato uretral interno, en cada uno se encuentra el músculo de Bell, y alrededor de los orificios ureterales se encuentra la cresta interureterica (Duane, Sun, & WU, 2016).

Esta irrigado la base de la vejiga en el hombre por la arteria del conducto y en la mujer por la arteria vesical inferior y vagina, la parte inferior de la vejiga y el cuello irrigado por la arteria vesical inferior, esta innervada por el plexo hipogástrico inferiores que se ramifican en: (O'rahilly & Muller, 1986)

- Fibras parasimpáticas para el músculo detrusor la cual constituye la innervación motora de la vejiga
- Fibras simpáticas activan el músculo detrusor

Uretra.

En los hombres la uretra suele tener entre 13-20 cm, empieza desde el cuello de

la vejiga, se extiende a través de la próstata hasta el vértice del glande, esta se divide en porciones: (Duane, Sun, & WU, 2016)

- Porción prostática, tiene 3-4 cm, se extiende a lo largo de la próstata está irrigada por la arteria vesical inferior y hemorroidal media.
- Porción membranosa, tiene 2-2,5 cm se extiende desde el ápice de la próstata hasta la membrana perineal, está rodeada por un músculo estriado o esfínter uretral externo, está irrigada por la arteria del bulbo del pene.
- Porción esponjosa mide aproximadamente 15 cm, está contenida en el cuerpo esponjoso, se dilata en el glande formando la fosa navicular y termina en el meato uretral externo, está irrigado por la arteria uretral y ramas de la arteria dorsal y profunda del pene.

Están inervadas por el plexo prostático, nervio esponjoso y nervio pudendo (O'rahilly & Muller, 1986).

La uretra femenina mide 3,8-5,1 cm, los dos tercios distales están cubierto por músculo estriado denominado esfínter uretral externo, esta irrigado por la arteria vesical inferior, arteria uterina y pudenda interna (Duane, Sun, & WU, 2016).

Histología.

Las vías urinarias están compuestas por tres capas: (Geneser, 2015)

- Túnica mucosa, está revestido por epitelio de transición se denomina urotelio,

debido a que está constituido por varias capas celulares, cuando el órgano se contrae las células basales son cubicas a cilíndricas, por encima de ellas hay varias capas de células poliédricas y en la parte más superficial está rodeada por una capa de células redondeadas, a la dilatación del órgano se extiende el epitelio, el urotelio es poco permeable esto se debe al plasmalema engrosado y a los zonulae occludentes entre las células.

La lámina propia está compuesta por tejido conectivo colágeno denso.

- Túnica muscular, está compuesta por una capa longitudinal interna y una capa circular externa de células musculares.
- Túnica adventicia

Fisiología

Riñón.

Los riñones tienen varias funciones entre ellos: (Hall, 2016)

- Excreción de productos metabólicos de desecho y sustancias químicas
- Regulación de los equilibrios hídricos y electrolíticos
- Regulación de la osmolaridad del líquido corporal
- Regulación de la presión arterial
- Regulación del equilibrio ácido básico
- Secreción, metabolismo y excreción de hormonas
- Gluconeogénia

En este caso nos enfocaremos en la formación de la orina y como se produce la

micción. Hay que recordar que el ser humano tiene alrededor de 800000 a 1000000 nefronas que es la unidad funcional del riñón y es donde se filtra los desechos a partir de la sangre. (Hall, 2016).

Formación de orina.

Se lleva a cabo por tres procesos: (Hall, 2016).

- Filtración glomerular: ocurre en el glomérulo donde la sangre atraviesa por los capilares y se filtra, se rige por las “fuerzas de Starling”
- Reabsorción tubular
- Secreción tubular: ocurre en los túbulos renales, por aquí se elimina cantidades de iones de potasio e hidrogeno

El líquido filtrado pasa desde los capilares glomerulares hacia la cápsula de Bowman después al túbulo proximal, luego se dirige a la asa de Henle, que está constituida por ramas ascendentes y descendentes, las cuales termina en la macula densa, el líquido se dirige al túbulo distal y continua túbulo colector cortical, este se transforma en conducto colector medular encargado de drenar en la pelvis renal a través de las papilas renales. (Hall, 2016).

Micción.

La orina viaja desde el riñón a la vejiga a través de contracciones peristálticas que se propagan en la pelvis renal, estas contracciones se genera en los uréteres controladas por fibras parasimpáticas y simpáticas, los uréteres entran a la vejiga a

través del músculo detruso, este los comprime para evitar el reflujo. (Hall, 2016)

La vejiga se va llenando de orina hasta alcanzar entre 250 a 500 ml en el adulto, (Lorena, 2016) en los niños varia, al llegar a su límite aparecen las contracciones miccionales debido a que los receptores sensitivos de distensión se activa estos reflejos se conduce a los segmentos del sacro a través de los nervios pélvicos e hipogástricos y regresan a través de las fibras parasimpáticas, esto se conoce como reflejo miccional, cuando es suficientemente intenso, provoca otro reflejo, que pasa a través de los nervios pudendos hasta el esfínter externo para inhibirlo, todo está controlado por centros facilitadores e inhibidores potentes situados en el tronco del encéfalo y en la corteza cerebral. (Hall, 2016)

La micción voluntaria se inicia cuando la persona contrae los músculos abdominales lo cual aumenta la presión de la vejiga lo que estimula los receptores de distensión y se vacía la orina dejando 5-10 ml en la vejiga. (Hall, 2016)

Infección de vías urinarias en niños.

Epidemiología general.

Las infecciones de vías urinarias son una de las infecciones bacterianas más comunes de la infancia, y representan entre un 5% a un 14% de todas las visitas a urgencias pediátricas. La prevalencia de infección de vías urinarias y su efecto durante toda la niñez incluyendo al periodo neonatal y la adolescencia, justifican su estudio

(Balighian & Burke, 2018).

Se puede dividir a esta patología en dos grandes grupos, niños menores de 2 años y mayores de 2 años, esto debido a que las características clínicas de la infección de vías urinarias varía ampliamente entre estos dos grupos de edad, principalmente porque los niños menores de 2 años no son capaces de localizar los síntomas urinarios clásicos de esta infección. (Balighian & Burke, 2018)

En pacientes menores de 2 años, se considera que el 7% de todos los que presentan fiebre tienen como diagnóstico una infección de vías urinarias. Etnia, edad, sexo, presencia de circuncisión previa en hombres y otros factores pueden afectar la prevalencia de estas infecciones. Conocer estos factores de riesgo es crucial al momento de decidir si un paciente requiere o no un examen de orina. Si hablamos de la etnia blanca, 10% de los pacientes en este grupo de edad con fiebre y sin otros signos de focalidad tendrá infección de vías urinarias, por el contrario, solo 2% de pacientes de la etnia negra tendrán infección de vías urinarias. En cuanto al sexo y la edad, pacientes de sexo femenino y menores de 12 meses tienen un 6% a 8% de prevalencia, por el contrario, las mayores de 12 meses tendrán solo un 2% de prevalencia. Niños no circuncidados menores de 3 meses tienen un 20% de riesgo de desarrollar infección de vías urinarias comparado con el 2.4% de riesgo en niños circuncidados. (Balighian & Burke, 2018)

En pacientes mayores de 2 años, el diagnóstico se facilita, ya que estos son capaces de reconocer e identificar de cierta forma síntomas como disuria, estos presenta

un 8% de riesgo general de desarrollar infección de vías urinarias. La prevalencias en pacientes de sexo masculino mayores de 2 años es baja, especialmente si se les ha practicado la circuncisión. (Balighian & Burke, 2018)

Patogénesis.

Usualmente la infección de vías urinarias (IVU) es producida por bacterias que invaden y ascienden el tracto urinario desde la uretra, llegando hasta la vejiga, denominándose como infecciones de vías urinarias bajas o cistitis cuando la infección y la respuesta inflamatoria se encuentran localizadas únicamente en la vejiga. Cuando afecta a los uréteres, pelvis renal, calices y parénquima renal se denomina pielonefritis o infección de vías urinarias altas.

Típicamente las bacterias implicadas son las que conforman la flora bacteriana intestinal que se encuentran en el área perineal, *Escherichia coli* es la bacteria causal más común en todas las edades, con una prevalencia de 54% a 74% de IVU en niños, otros microorganismos comunes son *Klebsiella* (6%–7%), *Proteus* (5%–12%), *Enterococcus* (3%–9%), y *Pseudomonas* (2%–6%).

La vía hematógena, es una causa rara de IVU, que puede ocurrir en neonatos y pacientes con inmunodeficiencia. *Streptococcus* del grupo B, *Staphylococcus aureus*, *Candida*, y *Salmonella*, son algunos de los microorganismos que podrían infectar el tracto urinario por vía hematógena.

Modelos en ratones han demostrado que *E. coli* se adhiere a la superficie de las

células de la vejiga, invadiéndola y multiplicándose, como defensa las células de la vejiga se descaman, lo cual expone a capas de células más profundas a ser invadidas por la bacteria y podría explicar la recurrencia de infecciones de vías urinarias. Se ha comprobado también que los receptores tipo TOLL, cumplen un rol importante en la defensa del huésped ante las IVU, estos receptores se expresan en la superficie de la vejiga y activan la respuesta inflamatoria atrayendo células del sistema inmune a la superficie de la vejiga. (Balighian & Burke, 2018).

Cuadro clínico.

La presentación clínica de la infección de vías urinarias (IVU) varia con la edad, en niños generalmente se presenta de forma tardía en el curso de la infección, esto debido a que los signos iniciales de la infección son poco específicos como fiebre, y la incapacidad de expresar o localizar el dolor. Niños mayores pueden generalmente localizar síntomas tempranos de IVU como disuria o dolor abdominal, por tanto se presentan tempranamente en el curso de la enfermedad.

El curso clínico de la IVU varía dependiendo de la edad y el diagnóstico específico. En Pediatría no se puede utilizar ningún signo o síntoma para identificar de forma certera la IVU. (Fisher & Steele, 2017)

En neonatos y lactantes menores hasta los 2 meses, quienes se presentan con pielonefritis, usualmente no tienen síntomas localizados en el tracto urinario, la IVU se diagnostica como parte de la evaluación de sepsis neonatal. Algunos neonatos podrían

presentar los siguientes síntomas: ictericia, fiebre, hiporexia, vomito e irritabilidad. En niños mayores entre 2 a 6 años de edad, se pueden presentar con signos y síntomas más sugestivos como, dolor abdominal, fiebre, orina de malo olor, enuresis y síntomas típicos como disuria. (Fisher & Steele, 2017)

Existen distintas características tanto en pacientes masculinos como femeninos que aumentan el riesgo de padecer una infección de vías urinarias, en el sexo femenino estos son: etnia blanca, edad menor a 12 meses, temperatura mayor a 39 grados centígrados, fiebre por más de 2 días y ausencia de otra fuente de infección; en el sexo masculino son los siguientes: otra etnia distinta a la negra, temperatura mayor a 39 grados centígrados, fiebre por más de 24 horas y ausencia de otra fuente de infección.

Diagnóstico.

Es bien sabido que la IVU en niños puede ser difícil de diagnosticar en edades menores de 2 años, debido a que los signos y síntomas son inespecíficos, por esta razón el examen de orina debe realizarse tanto para los que tienen síntomas típicos como para los que se presentan con fiebre inexplicable, este examen de orina deberá de realizarse antes de administrar terapia antibiótica, en caso de fiebre acompañada de diarrea o rinitis no necesariamente se deberá realizar el examen de orina (M. Okarska & A. Wasilewska, 2017).

Niños que estén entrenados para usar el baño, el método elegido para la toma de la muestra y el diagnóstico de IVU, será tomando la muestra de orina del chorro medio,

en niños en los cuales no se controla la micción existen 4 técnicas distintas que se podrán utilizar, las técnicas no invasivas incluyen una bolsa recolectora o intentar un chorro de orina limpia al acecho, por el contrario, métodos existen métodos invasivos como el cateterismo uretral o la punción supra púbica. Actualmente el resultado de un examen de orina a través de una bolsa recolectora solo se considera fiable si este es negativo, esto debido a que se ha comprobado que más del 85% de uro cultivos obtenidos de bolsas recolectoras serán falsos positivos. Existe variabilidad entre las distintas guías de práctica clínica, respecto al método de elección de toma de muestra para el diagnóstico definitivo de infección de vías urinarias en niños que no controlan la micción, la Academia Americana de Pediatría recomienda métodos invasivos como el cateterismo o la punción supra púbica en estos casos (M. Okarska & A. Wasilewska, 2017).

Uroanálisis.

La evaluación de laboratorio de un paciente con sospecha de una infección de vía urinarias, incluye la obtención de una muestra de orina para la realización de un estudio de tira reactiva y una evaluación microscópica, con lo cual obtenemos un diagnóstico presuntivo, y podemos iniciar antibiótico terapia empírica, sin embargo el diagnóstico definitivo se obtiene con un urocultivo, el mismo que en Pediatría esta indicado realizar en todos los casos con la finalidad de guiar la antibioticoterapia (Nader & Alejandro, Urinary tract infections in infants and children older than one month: Clinical features and diagnosis, 2018)

Se considera que el examen de orina o uroanálisis se divide en dos partes importantes, el examen reactivo a través de un examen rápido con el uso de una tirilla reactiva y el examen microscópico (Nader & Alejandro, Urinary tract infections in infants and children older than one month: Clinical features and diagnosis, 2018).

Las pruebas de tirilla reactiva son convenientes, accesibles y requieren muy poco entrenamiento para su correcto uso, y en algunos ambientes puede ser la única prueba disponible. Sin embargo, estas pruebas pueden fallar en algunos pacientes con IVU, en el mejor de los casos pueden llegar a tener una sensibilidad del 88 %. Debido a que la sensibilidad de la tirilla reactiva no es tan alta, se sugiere que se realiza un urocultivo en pacientes en los cuales exista alta sospecha de infección de vías urinarias (Nader & Alejandro, Urinary tract infections in infants and children older than one month: Clinical features and diagnosis, 2018).

Dos parámetros de la tirilla reactiva son los que presentan mayor sensibilidad en el diagnóstico de IVU, estos son la presencia de nitritos y la esterase leucocitaria. La presencia de esterase leucocitaria positiva en la tirilla reactiva es sugestivo de IVU, sin embargo una prueba de esterase leucocitaria positiva no siempre es igual a una IVU real, esto debido a que las células blancas pueden estar presentes en orina en otras condiciones como por ejemplo la Enfermedad de Kawasaki. Un niño con una prueba de nitritos positivos es probable que tenga una IVU. Esta prueba tienen una especificidad de 95% con una sensibilidad del 50%, sin embargo, puede existir una alta tasa de falsos negativos debido a que la orina debe permanecer al menos 4 horas dentro de la vejiga para que se concentre la suficiente cantidad de nitritos (Nader & Alejandro, Urinary

tract infections in infants and children older than one month: Clinical features and diagnosis, 2018) (Deville, y otros, 2004).

El examen microscópico requiere más equipo y entrenamiento que la tirilla reactiva, en la microscopia estándar una muestra centrifugada y sin coloración previa es examinada en busca de células blancas y bacterias. Un dato útil en la microscopía es la piuria, definida como la presencia de más de 5 células blancas por campo. Si en este estudio se encuentra una o más bacterias por campo se le denomina bacteriuria (Nader & Alejandro, Urinary tract infections in infants and children older than one month: Clinical features and diagnosis, 2018).

Cultivo de orina, es la prueba estándar para el diagnóstico de infección de vías urinarias. La punción supra púbica y el cateterismo son los métodos de preferencia para obtener una muestra para cultivo en niños que aún no estén entrenados para usar el baño (Nader & Alejandro, Urinary tract infections in infants and children older than one month: Clinical features and diagnosis, 2018)

Exámenes complementarios en infecciones de vías urinarios por sospecha de malformaciones en el tracto urinario.

Para la realización de ecografía existe ciertos criterios según (Trapote, 2011)

- Infección de vías urinarias febril.
- Paciente que no controla la micción y que no tiene una ECO prenatal o posnatal

normal.

- Signos de disfunción del tracto urinario.
- Masa abdominal o vesical.
- Creatinina elevada.
- Infección de vías urinarias causadas por un microorganismo distinto a E. coli.

Un estudio para verificar la anatomía de las vías urinarias es la cistografía, pero esta no se debe realizar en el primer episodio. Las indicaciones son (Trapote, 2011):

- Niño o niña con infección de vías urinarias recurrente.
- Alteraciones en pruebas de imagen previas
- Signos de disfunción del tracto urinario inferior.
- Antecedentes familiares de reflujo vesicoureteral.

Se puede considerar realizar gammagrafía (Trapote, 2011) para aportar información sobre la extensión de la lesión y el funcionamiento renal.

- Evolución atípica (persistencia de la fiebre > 48 horas).
- Signos de disfunción del tracto urinario inferior.
- Masa abdominal o vesical.
- Niveles de creatinina elevados.
- Septicemia.
- Infección de vías urinarias causadas por un microorganismo distinto a E. coli.
- Hallazgos patológicos en estudios de imagen previos (ECO, cistografía).

Marco conceptual

Anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario.

Constituye el 20–30 % de las malformaciones congénitas, y 30-50 % ocasiona insuficiencia renal, estas se dividen: (Gutiérrez, Gómez, & Granell, 2013)

- Malformación del parénquima renal: hipoplasia, displasia, agenesia renal y riñón poliquístico
- Anomalías relacionadas con la migración de los riñones: ectopia renal y anomalías de fusión
- Anomalías en el desarrollo del sistema colector: estenosis pielo-ureteral, duplicidad ureteral, mega uréter primario, ureteroceles y válvulas de uretra posterior.

Malformación del parénquima renal.

- Hipoplasia renal: Disminución del número de nefronas e hipertrofia del riñón contralateral.
- Displasia renal: Caracterizado por la presencia de tejido renal o nefronas malformado, puede ser uni o bilateral.
- Displasia renal multiquística: Es un riñón no funcionante, con múltiples quistes separados por tejido displásico con un uréter ausente o atrésico, afecta a un riñón, y un 25 % presenta reflujo vesico ureteral.
- Agenesia renal: Es la falta de desarrollo embrionario del parénquima renal, que se acompaña de agenesia del uréter ipsilateral, puede ser uni o bilateral, se asocia a hipertrofia compensadora del riñón contralateral. (Benjumeda, Barragán, & Sánchez, 2016)

Anomalías relacionadas con la migración de los riñones.

- Ectopia renal: Ocurre cuando el riñón no asciende a la fosa renal, es asintomático, los riñones ectópicos son pequeños e hipofuncionantes y se asocia con otras malformaciones. La ectopia puede ser simple o cruzada.
- Anomalías de fusión renal: La anomalía más habitual es el riñón en herradura, es una fusión de uno de los polos de ambos riñones en la línea media.

Anomalías en el desarrollo del sistema colector.

- Estenosis pieloureteral: La estenosis entre la pelvis renal y el uréter produce una interrupción parcial o total al flujo de orina
- Duplicación renal: Se produce por una duplicación de la yema ureteral, es asintomática.
- Hidronefrosis congénita: La hiperpresión de la orina origina alteración en el desarrollo del metanefros que da lugar a la displasia renal, y a la dilatación del sistema colector renales importante diagnosticar a tiempo para evitar la insuficiencia renal.

(Benjumeda, Barragán, & Sánchez, 2016)

Hay diferentes grados: (Benjumeda, Barragán, & Sánchez, 2016)

- ❖ Grado 0 : No dilatación
 - ❖ Grado I: Sin dilatación calicial
 - ❖ Grado II: Cáliz dilatado
 - ❖ Grado III: Cálices sin adelgazamiento parenquimatoso
 - ❖ Grado IV: dilatación pielocalicial con parénquima adelgazado
- Megauréter primario: Es la dilatación del uréter proximal y medio con un diámetro

de 7 mm- 10 mm (Benjumeda, Barragán, & Sánchez, 2016) acompañado o no de dilatación del sistema colector

- Válvulas uretrales: Se debe al desarrollo de pliegues membranosos en la uretra posterior que produce obstrucción del flujo urinario, aparece en hombres
- Ureterocele: Es la dilatación quística del segmento terminal intravesical del uréter
- Reflujo vesicoureteral: Es el paso retrogrado no fisiológico de la orina, puede tener dos causas: una genética, debido a la alteración de la función del sistema valvular antirreflujo por inmadurez o alteración de la unión vesico ureteral, la otra es secundaria al funcionamiento anómalo de la vejiga con presiones altas como en caso de la vejiga neurogénica.

Existe 5 grados: (Gutiérrez, Gómez, & Granell, 2013)

- ❖ Grado I: El reflujo alcanza el uréter sin dilatarlo
- ❖ Grado II: El reflujo alcanza al uréter, pelvis y los cálices renales, sin dilatarlos
- ❖ Grado III: El reflujo produce una ligera dilatación del uréter, pelvis, y cálices renales
- ❖ Grado IV: Moderada dilatación uretero-pielo-calicial con grado de tortuosidad
- ❖ Grado V: Gran dilatación uretero-pielo-calicial con tortuosidad severa, pérdida de la morfología calicial.

Anomalías de la vejiga.

- Divertículos vesicales: Son protrusiones de la mucosa a través de un defecto en la capa muscular de la vejiga urinaria (Benjumeda, Barragán, & Sánchez, 2016)
- Anomalías del uraco: Es la presencia de la comunicación embrionaria entre la cúpula vesical y el ombligo. (Benjumeda, Barragán, & Sánchez, 2016)

- Vejiga neurogénica: Es la disfunción de la vejiga causado por un daño neurológico (Begoña Sánchez, 2009)

Categorías etarias.

- Lactante menor: de los 28 días hasta los 11 meses 29 días (Feigelman, 2016)
- Lactante mayor: de 1 año hasta el 1 año 11 meses 29 días (Feigelman, 2016)
- Preescolar: de los 2 años hasta los 5 años 11 meses 29 días (Feigelman, 2016)
- Escolar: de los 6 años hasta los 11 años 11 meses 29 días (Feigelman, 2016)
- Adolescencia: Es una etapa de transición, es un periodo de preparación para la edad adulta, hacia la independencia social y económica, el desarrollo de identidad, y la toma de decisiones.

Según (Lake, 2011) divide la adolescencia en:

- Temprana: de 10 a 14 años
- Tardía: de 15 a 19 años

Según la (OMS, 2017) la adolescencia la clasifica:

- Temprana: de 11 a 14 años
- Media: de 14 a 17 años
- Tardía: de 17 a 21 años

Infección de vías urinarias recurrente.

La infección de vías urinarias recurrente se define como la presencia de 2 o más infecciones en 6 meses o 3 o más infecciones en 1 año (Thomas & Kalpana, 2016).

Como ya se explicó antes, la infección de vías urinarias (IVU) es una infección frecuente en la infancia, y la importancia de diagnosticarla y tratarla adecuadamente es con el fin de evitar eventos recurrentes, que pueden llevar a daño renal permanente e irreversible, se estima que este daño puede ocurrir entre 15% a 65% de pacientes que presentan infecciones recurrentes, las complicaciones a largo plazo incluyen hipertensión e insuficiencia renal crónica, lo cual puede terminar en insuficiencia renal terminal. Contrario a lo que se creía anteriormente la presencia de daño renal se correlaciona mejor con IVU recurrentes que con el reflujo vesicoureteral (Kishor & Hassib, 2015).

Existen diversos factores que contribuyen al desarrollo de infecciones recurrentes entre los cuales tenemos: crecimiento bacteriano en el tracto urinario, en hombres el prepucio que puede facilitar el crecimiento bacteriano alrededor del meato, adhesión bacteriana a las células del urotelio, secreción inadecuada de citoquinas por parte de las células del urotelio, estasis urinaria cual sea su causa, y el reflujo vesicoureteral. Actualmente la Academia Americana de Pediatría, describe una relación entre disfunción intestinal tanto constipación como encopresis y la presencia de IVU recurrente, en un estudio de 181 pacientes con disfunción vesical e intestinal, se comprobó que el 51% de pacientes que no reciben antibiótico terapia profiláctica presentan IVU recurrente (Nader, y otros, 2016) (Kishor & Hassib, 2015).

Existen diversas medidas que se pueden utilizar para prevenir y tratar la IVU recurrente entre las que tenemos: profilaxis antibiótica a largo plazo, circuncisión en hombres, arándanos o glicosaminoglicanos, lactobacilos y productos probióticos, y claro

el manejo propio de disfunciones vesicales y reflujo vesicoureteral (Kishor & Hassib, 2015).

Resistencia antibiótica

Los antibióticos son fármacos usados para prevenir y tratar infecciones bacterianas, la resistencia bacteriana ocurre cuando una bacteria cambia en distintas formas la respuesta al uso de estas medicinas. Actualmente, la resistencia bacteriana ha aumentado peligrosamente, poniendo en riesgo el uso de los antibióticos los cuales históricamente han transformado la medicina y salvado millones de vidas en el camino. La resistencia antibiótica se ha atribuido principalmente al mal uso y sobreuso de estos medicamentos, así como también a la falta de desarrollo de nuevos antibióticos por parte de la industria farmacéutica, esto debido a la falta de incentivos económicos y requerimientos regulatorios que dificultan el lanzamiento de nuevos antibióticos, el último antibiótico desarrollado y que se encuentra en el mercado se lanzó en el año 2011, han pasado 7 años sin nuevos antibióticos disponibles (World Health Organization, 2018).

Causas de resistencia bacteriana.

Sobreuso.

Tan temprano como Sir Alexander Fleming descubrió el primer antibiótico, también advirtió sobre su sobreuso. Estudios epidemiológicos han demostrado una relación directa entre el consumo de antibióticos y la diseminación de cepas de bacterias resistentes. En las bacterias, los genes en los cuales se codifica el mecanismo de

resistencia contra un antibiótico en especial se transmite en forma vertical o hereditario y en forma horizontal en el material genético llamado plásmidos, esto permite que la resistencia bacteriana pueda ser transmitida a diferentes familias de bacterias, la resistencia también puede producirse de forma espontánea mediante mutación genética.

El uso de antibióticos elimina a las cepas de bacterias sensibles dejando únicamente a las bacterias resistentes para que se reproduzcan.

A pesar de todas las advertencias que las diferentes organizaciones incluyendo a la Organización Mundial de Salud, acerca del sobre uso de antibióticos, las estadísticas indican que los médicos siguen sobre recetando estos medicamentos. Se estima que en los Estados Unidos en el año 2010, se prescribieron 22 unidades estándar de antibióticos por persona, entendiéndose como unidad estándar a una dosis de antibiótico independientemente de la presentación

Prescripción inadecuada.

Los estudios han demostrado que entre 30% a 50% de los casos reciben una terapia antibiótica incorrecta, tanto por la duración, tipo e indicación de tratamiento. Por ejemplo, en el caso de una neumonía bacteriana adquirida en la comunidad, en Estados Unidos un estudio demostró que solo en el 7.6% de los casos se aisló el agente etiológico, contrario a lo que sucede en Suecia en donde 89% de los casos se aisló el agente etiológico mediante técnicas de diagnóstico molecular. En el caso de la Unidad de cuidados intensivos una de las secciones hospitalarias con mayor uso de antibióticos

se comprobó que entre 30% a 60% de las ocasiones los antibióticos fueron prescritos de manera inadecuada (Ventola, 2015).

Uso de antibióticos en agricultura.

En muchos países tanto desarrollados como en vías de desarrollo, los antibióticos se han usado ampliamente como suplementos en cultivos y animales. Según un estimado, el 80% de los antibióticos vendidos en los Estados Unidos son utilizados en animales, para promover el crecimiento y prevenir infecciones, se considera que el tratamiento del ganado con antibióticos mejora la salud en general de los animales, aumentando el rendimiento y la calidad del producto.

Los antibióticos usados en el ganado son ingeridos por los seres humanos con los alimentos que provienen de este. La transferencia de bacterias resistentes a humanos por medio de animales de granja fue notada hace más de 35 años, cuando se encontró altas tasas de bacterias resistentes en la flora intestinal de humanos y animales. Métodos de detección molecular han demostrado actualmente que la resistencia bacteriana puede llegar al ser humano a través del consumo de carne.

El uso de antibióticos en agricultura también afecta al medio ambiente, 90% de los antibióticos que se suministran al ganado se excretan en orina y heces, los mismos que luego se utilizan en forma de fertilizante. Además, antibióticos como tetraciclinas y estreptomicina son rociados sobre frutas y verduras, actuando como pesticidas.

Productos anti bacterianos vendidos para higiene y productos químicos, también podrían contribuir al problema limitando el desarrollo de inmunidad hacia antígenos ambientales (Ventola, 2015).

Capítulo III. Metodología

Justificación

La infección del tracto urinaria en la edad pediátrica representa un problema común en la práctica médica tanto a nivel de consulta externa como de hospitalización (Daqui, 2017).

Según un estudio retrospectivo realizado entre el periodo comprendido entre Octubre 2015 a Octubre del 2016 en el Hospital Baca Ortiz de Quito, la prevalencia de infección de vías urinarias confirmadas por laboratorio es de 43,2% (Daqui, 2017).

En el informe titulado “Resistencia a los antimicrobianos: informe mundial sobre la vigilancia”, publicado por la OMS en el año 2014 se expone que la resistencia está afectando a distintos patógenos, pero se centra en la resistencia a los antibióticos en siete bacterias responsables de infecciones comunes graves, como la septicemia, la diarrea, la neumonía, gonorrea y la patología central de nuestro estudio, la infección de vías urinarias. Los datos demuestran la existencia de resistencia a prácticamente todos los antibióticos, especialmente a los utilizados como último recurso, en todas las regiones del mundo (Organización Mundial de la Salud, 2014).

La resistencia antibiótica en patógenos bacterianos es un reto que se asocia a alta morbilidad y mortalidad. Los patrones de multiresistencia en bacterias Gram positivas y negativas son difícil de tratar y podrían ser incluso imposibles de tratar con el uso de antibióticos convencionales (Marianne & Anthony, 2017).

Si bien existe investigación sobre factores de riesgo para resistencia bacteriana,

estos existen en relación a otras patologías y con poblaciones adultas, las investigaciones sobre el tema en pacientes pediátricos están limitadas al estudio de la resistencia de un solo microorganismo, no se abarca la totalidad de los microorganismos.

El siguiente estudio tendrá como aporte, el conocer los factores de riesgo para resistencia bacteriana en este grupo de pacientes para ser capaces de predecir si un paciente podría presentar resistencia bacteriana, recordando que ya existen patógenos multirresistentes en la comunidad. Con este conocimiento podríamos adecuar nuestro antibiótico terapia empírica para así proveer una terapia adecuada y efectiva.

Problema de Investigación

¿Cuáles son los factores de riesgo para la resistencia antimicrobiana en infecciones de vías urinarias en niños hospitalizados mayores de 28 días y menores de 15 años en el Hospital San Francisco de Quito en el período comprendido entre Enero a Diciembre del 2017?

Objetivo General

Determinar los factores de riesgo para la resistencia antimicrobiana en infecciones de vías urinarias en niños hospitalizados mayores de 28 días y menores de 15 años en el Hospital San Francisco de Quito en el período comprendido entre Enero a Diciembre del 2017

Objetivos Específicos.

- 1.- Evaluar la relación estadística entre distintos factores y la presencia de resistencia microbiana en infección de vías urinarias en niños.
- 2.- Determinar la causa más común de la resistencia antimicrobiana, tanto adquirida como natural.
- 3.- Identificar el porcentaje de resistencia antibiótica de cada agente etiológico para determinar la terapéutica empírica más adecuada.

Hipótesis

El sexo, grupo de edad, adherencia al tratamiento, recurrencia de la infección, presencia de alteraciones anatómicas funcionales y hospitalizaciones previas aumentan el riesgo de resistencia bacteriana en infecciones de vías urinarias en niños en el Hospital San Francisco de Quito.

Tipo de Estudio

Para la realización de esta tesis, se aplicará un estudio retrospectivo- descriptivo.

Población

Identificación de la Población

En el año 2011 se inauguró el Hospital San Francisco de Quito, para mejorar la cobertura de salud en el norte de la ciudad, esta dispone de diferentes áreas como se muestra en la **Figura 1**: (Moyón, 2014)

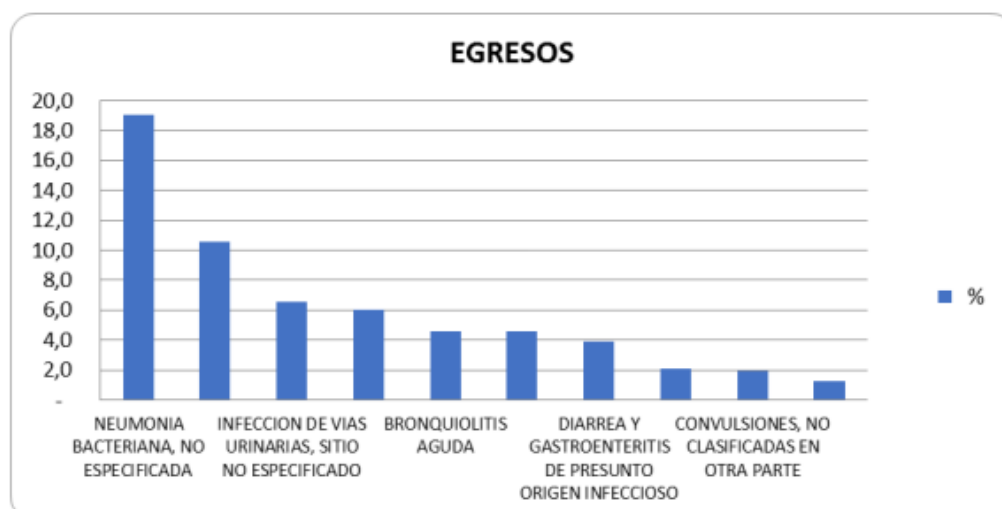
Figura 1. Áreas del Hospital San Francisco.

CLÍNICOS	QUIRÚRGICOS	CRÍTICOS	MATERNO INFANTIL	APOYO DIAGNOSTICO
Cardiología	Anestesiología	Emergencias	Ginecología	Laboratorio Clínico
Dermatología	Cirugía General	Cuidado Intensivo Neonatal	Obstetricia	Laboratorio Patológico
Gastroenterología	Cirugía Vascular	Cuidado Intensivo Adultos	Pediatría	Farmacia
Medicina Familiar	Oftalmología			Endoscopia
Medicina Interna	Otorrinolaringología			Rayos X
Neumología	Traumatología y Ortopedia			Tomografía
Neurología	Urología			Mamografía
Nutrición				Densitometría
Salud Ocupacional				Medicina Transfusional
Endocrinología				Ecografía

Fuente: Plan Médico Funcional / (Moyón, 2014)

El servicio de hospitalización de pediatría cuenta con 42 camas; la **Figura 2** nos demuestra que las infecciones de vías urinarias es la tercera causa de hospitalización con el 36,1 %, siendo la primera por neumonía bacteriana. (Moyón, 2014)

Figura 2. Egresos en hospitalización del área de Pediatría



Fuente: Plan Médico Funcional / (Moyón, 2014)

Recolección de la Información

Para poder tener acceso a la historias clínica del Área de Pediatría se realizó una carta dirigida al Jefe de Docencia del Hospital San Francisco, solicitando acceso a los registros clínicos del periodo comprendido entre enero de 2017 y diciembre 2017. Una vez obtenido dicho permiso, y previa aprobación del Protocolo de Investigación por parte del Subcomité de Bioética de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, se procedió a recolectar la información necesaria, para luego elaborar la base de datos en Microsoft Excel.

Variables

En la siguiente tabla se detallan las variables tomadas en consideración para este estudio:

Tabla 1 Variables estadísticos

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	TIPO	INDICADOR	ESCALA
Edad	Lapso de tiempo que ha vivido una persona medible cuantitativamente.	Edad: mayor de 28 días menor de 15 años	Cuantitativa continua	Media, mediana, desviación estándar.	Número de meses cumplidos
Categoría etaria	División de las edades en la área Pediátrica	Categoría etaria	Cualitativa nominal	Proporción	Lactante menor Lactante mayor Preescolar Escolar Adolescencia
Sexo	Son las características fisiológicas y sexuales con las que nacen	Mujer Hombre	Cualitativa nominal	Proporción	1:Hombre 2:Mujer
Adherencia adecuada al tratamiento	Tratamiento con antibiótico adecuado y duración de tratamiento de 7 o más días.	Paciente siguió el esquema propuesto de forma adecuada o no	Cualitativa nominal	Proporción	1= Sí 2= No

Recurrencia de la infección de vías urinarias	Recidiva: infección urinaria por el mismo microorganismo con una separación en el tiempo inferior a seis semanas. Reinfección: infección urinaria recurrente por un microorganismo diferente o el mismo con una separación superior a seis semanas	3 infección en 1 año anterior a la hospitalización	Cuantitativa discreta	Media, mediana, desviación estándar.	Número de infecciones
Presencia de alteraciones anatómicas funcionales	Se divide en : Malformación del parénquima renal Anomalías relacionadas con la migración de los riñones Anomalías en el desarrollo del sistema colector	Alteración anatómica funcional evidenciado por ecografía renal	Cualitativa nominal	Proporción	1= Sí 2= No
Hospitalizaciones previas	Hospitalización previa en cualquier casa de salud, con diagnóstico de ingreso de infección de vías urinarias confirmado por laboratorio	Hospitalizaciones previas	Cuantitativa discreta	Media, mediana, desviación estándar.	Número de hospitalizaciones previas
Microorganismo aislado	Agente etiológico aislado en el uro cultivo	Germen aislado	Cualitativa nominal	Proporción	Germen aislado

Resistencia bacteriana	Antibiótico que es resistente algún microorganismo	Antibiótico que es resistente el microorganismo	Cualitativo nominal	Proporción	Antibiótico
Número de antibiótico resistentes	Cuántos números de antibiótico tienen resistencia	Número de antibiótico	Cuantitativa discreta	Media, mediana, desviación estándar.	Número de antibiótico

Criterios de Inclusión y Exclusión

Criterios de Inclusión

- Pacientes mayores de 28 días y menores de 15 años.
- Diagnóstico de infecciones de vías urinarias con urocultivo y antibiograma, hospitalizados en el servicio de pediatría del Hospital San Francisco de Quito
- Resultado de antibiograma resistente a uno o más antibióticos.

Criterios de Exclusión

- Pacientes menores de 28 días de edad y mayores de 15 años de edad.
- Pacientes en los cuales no se disponga de urocultivo y antibiograma.
- Pacientes sin diagnóstico de infección de vías urinarios.
- Pacientes con otra comorbilidad.

Muestra

Universo Espacial y Temporal

Niños mayores de 28 días y menores de 15 años, que estuvieron hospitalizados en el Hospital San Francisco de Quito de Enero a Diciembre del 2017.

Unidad de Estudio

Niños mayores de 28 días y menores de 15 años, que estuvieron hospitalizados en el Hospital San Francisco de Quito en el período comprendido entre Enero a Diciembre del 2017, que cumplen con los criterios de inclusión.

Tipo de muestra

Se realizó una recolección de 300 historias clínicas del área de pediatría con diagnóstico de infecciones de vías urinarias en el Hospital San Francisco de Quito en el período comprendido entre Enero a Diciembre del 2017 como universo total.

Análisis de Datos

Inicialmente se recolectaron los datos dentro de Microsoft Excel, en este se conformó la base de datos, esta base de datos la exportamos a los paquetes estadísticos de Epi Info y el paquete estadístico de IBM SPSS.

Para el análisis descriptivo de las variables cualitativas utilizamos frecuencias y porcentajes los cuales obtuvimos a través de la plataforma Epi Info. En el caso de las

variables cuantitativas usamos medidas de tendencia central como la media.

Realizamos el cruce de variables usando el paquete estadístico de IBM SPSS, para determinar si existía o no una relación estadísticamente significativa hicimos uso de la medida estadística de Chi Cuadrado, mediante este obtuvimos el valor de p , con el cual determinamos la relación entre variables.

Aspectos Bioéticos

Al ser un estudio que incluye una recopilación retrospectiva de datos del sistema del AS400, se mantuvo en anonimato los datos personales de los participantes, por lo que no se aplicó un consentimiento informado.

Tampoco se realizó ninguna intervención directa sobre los pacientes, por lo que no existieron riesgos sobre la población a estudiarse.

Los datos se recolectaron por los autores en base a las historias clínicas del sistema AS400 previa autorización del servicio de Docencia del Hospital San Francisco de Quito.

La información recogida se mantuvo en absoluta confidencialidad, debido a que solo se trabajó con las historias clínicas y únicamente los investigadores tuvieron acceso a los datos.

Previo a su realización, este proyecto fue analizado y aprobado finalmente por el Subcomité de Bioética de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, la cual garantiza que el estudio está dentro de los lineamientos éticos necesarios.

Finalmente este estudio declara no tener conflictos de interés.

Aspectos Administrativos

La realización de este trabajo fue financiada por sus autores, quienes se encargaron de la autorización para su ejecución, recolección de datos, procesamiento de datos, análisis y elaboración de reportes. El trabajo de titulación fue supervisado y guiado paso a paso por el director de la disertación.

Capítulo IV. Resultados

Caracterización de la Población de Estudio

Un total de 300 urocultivos positivos fueron recolectados del sistema AS400, en el intervalo de tiempo desde Enero a Diciembre del año 2017, de edades comprendidas entre mayores de 28 días y menores de 15 años. Al aplicar los criterios de inclusión y exclusión se obtuvo un total de 273 urocultivos en el estudio.

De los 273 urocultivos, la edad mínima de los participantes es de 1 mes y la edad máxima son de 180 meses, la media de edad de la población estudiada fue de 48,3 meses, con una desviación estándar de 45,46 meses y una varianza de 2066,84. (**Tabla 2**).

Se clasificó la edad en grupos etarios, las cuales son: lactante menor de 28 días hasta el 11 meses y 29 días, con un porcentaje del 23,81%, lactante mayor de 12 meses hasta 1 año, 11 meses y 29 días, equivalente al 21,21% de la población, preescolar de 2 años hasta los 5 años, que corresponde al 26,74% de la población estudiada, escolar de 6 años hasta 11 años, representa el 21,98% de la población y finalmente la categoría de adolescente de 12 años hasta 19 años le corresponde 5,86% de la población del estudio, que se visualiza en la **Figura 3**.

Según la **Figura 4**, el sexo representa las mujeres con un porcentaje de 82,78%, y los hombre de 17,22%.

Figura 3 Distribución de pacientes según las categorías de edades

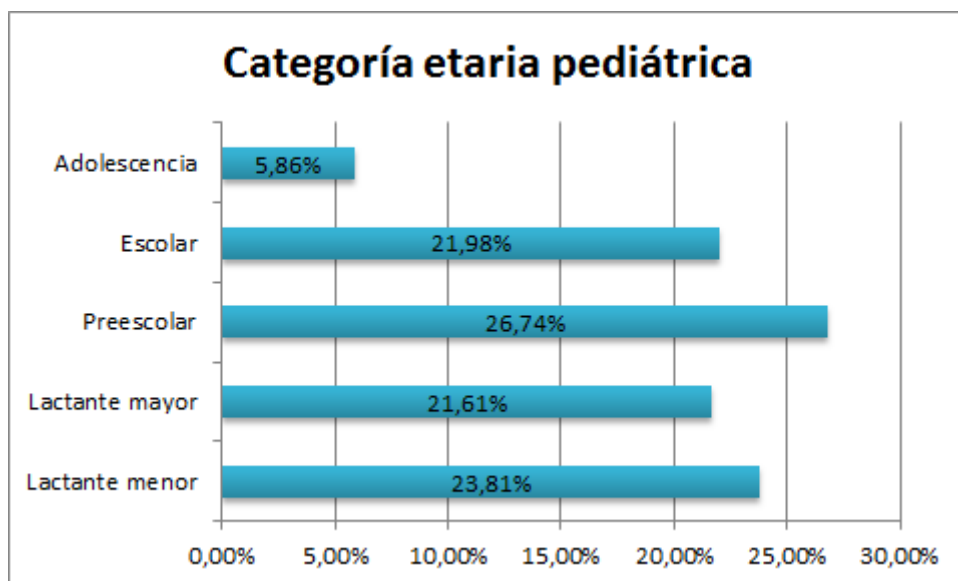


Figura 4 Distribución de los pacientes según el sexo

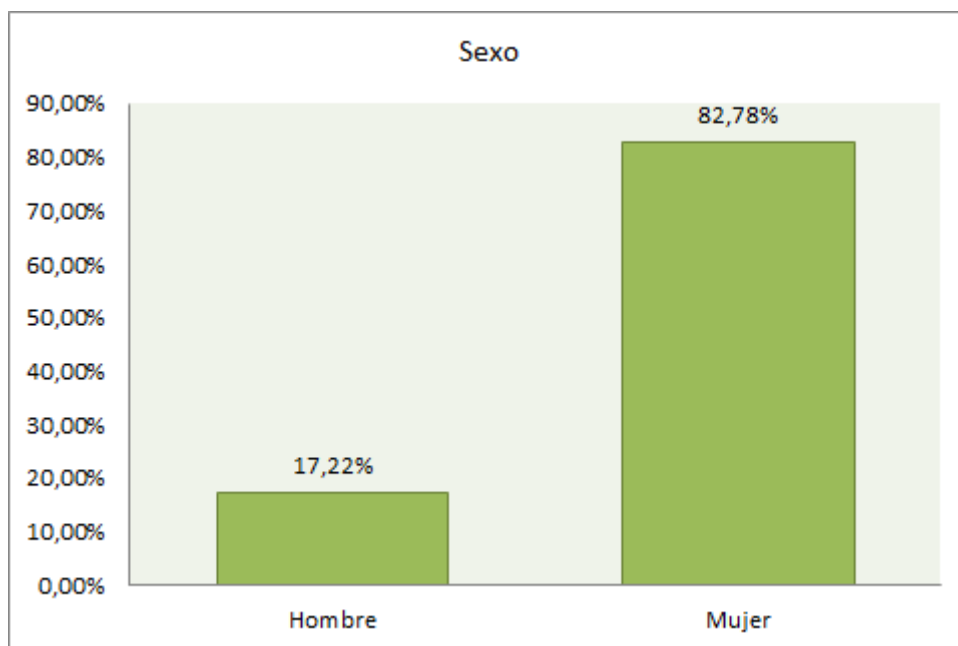


Tabla 2 Datos descriptivos de la edad en meses

	Media	Varianza	Desv. Estándar	Min	Max	Moda
Edad por meses	48,33	2066,84	45,46	1	180	9

Microorganismo

En los 273 urocultivos positivos se aislaron *Escherichia coli* con un porcentaje de 73,63%, *Proteus mirabilis* representa 4,76% de la población en estudio, *Enterococcus faecalis* con un 2,20%, *Klebsiella pneumoniae* que corresponde a 1,83% de la población, *Pseudomonas aeruginosa* con un 1,10%, *Enterobacter cloacae*, *Enterococcus faecium*, *Morganella morganii*, *Staphylococcus aureus* constituye 0,73% cada uno, *Enterobacter aerogenes*, *Enterococcus durans*, *Proteus vulgaris*, *Shigella sonnei* *Streptococcus*, beta-hemolítico del Grupo A representa 0,37% cada uno y finalmente microorganismo productoras de betalactamasas de espectro extendido con un porcentaje 11,73% de la población, se observa en la **Tabla 3** representado en la **Figura 5**

Figura 5 Distribución según el microorganismo

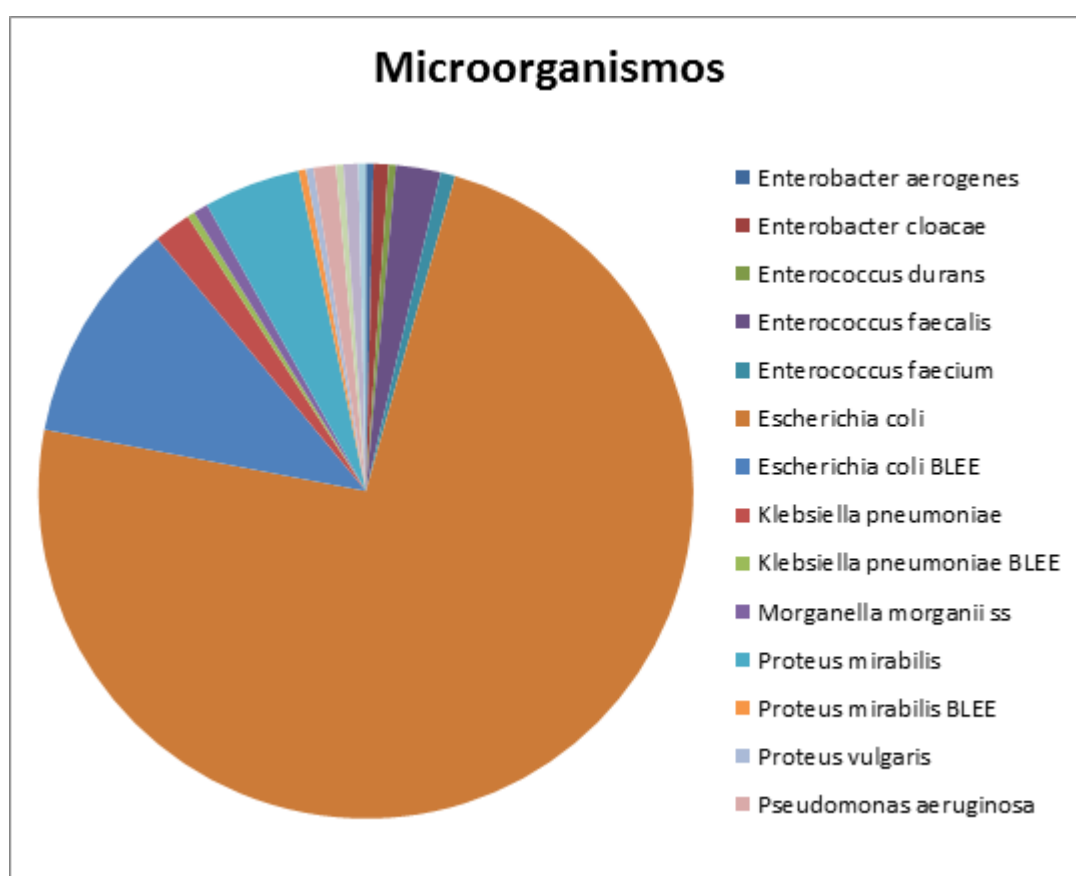
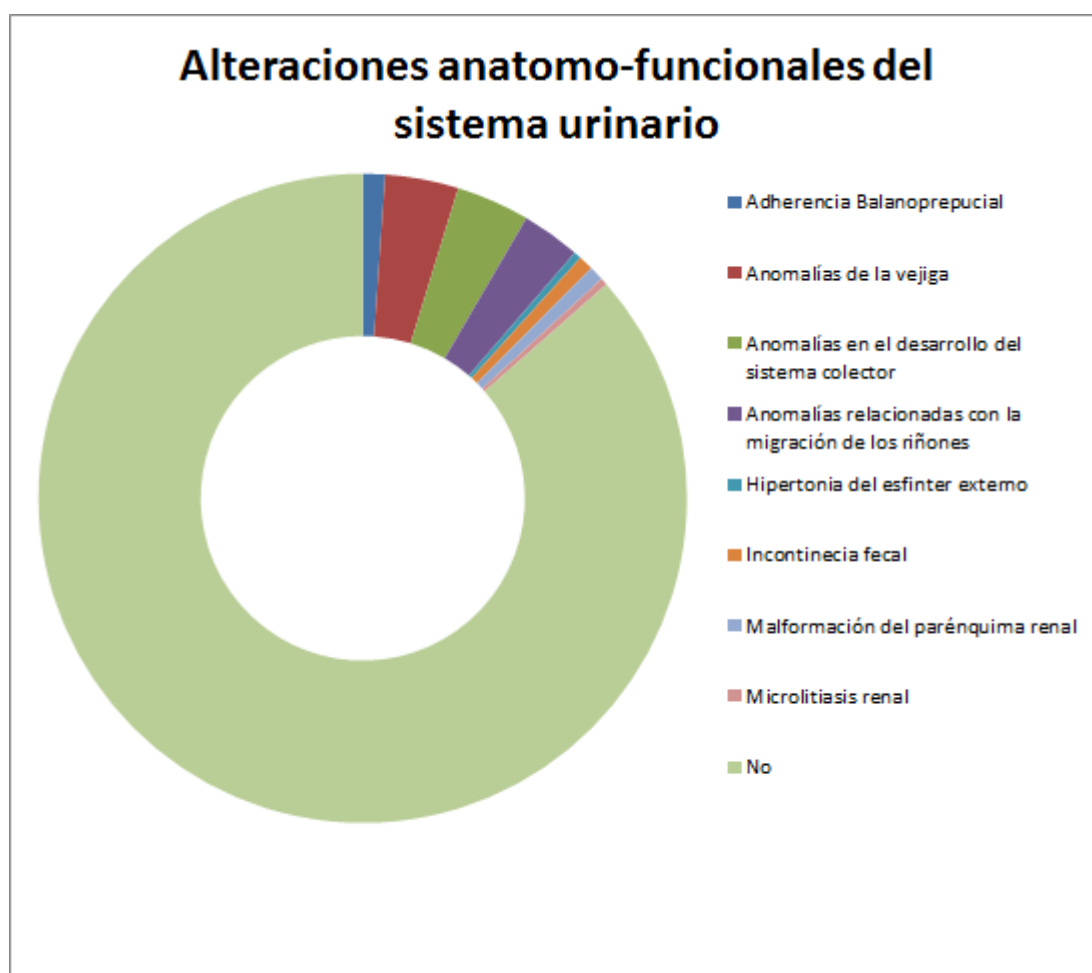


Tabla 3 Distribución según el microorganismo

Microorganismo	Frecuencia	Porcentaje
Enterobacter aerogenes	1	0,37%
Enterobacter cloacae	2	0,73%
Enterococcus durans	1	0,37%
Enterococcus faecalis	6	2,20%
Enterococcus faecium	2	0,73%
Escherichia coli	201	73,63%
Escherichia coli BLEE	30	10,99%
Klebsiella pneumoniae	5	1,83%
Klebsiella pneumoniae BLEE	1	0,37%
Morganella morganii ss	2	0,73%
Proteus mirabilis	13	4,76%
Proteus mirabilis BLEE	1	0,37%
Proteus vulgaris	1	0,37%
Pseudomonas aeruginosa	3	1,10%
Shigella sonnei	1	0,37%
Staphylococcus aureus	2	0,73%
Streptococcus beta hemolítico Grupo A	1	0,37%
TOTAL	273	100,00%

Anomalías anatómico-funcional del sistema urinario

Según la **Tabla 4** este grupo se divide, en malformaciones del parénquima comprendiendo hipoplasia, displasia, agenesia renal y riñón poli quístico los cuales representan 0,73 % de la población, anomalías relacionadas con la migración de los riñones donde se encuentra ectopia renal y anomalías de fusión que corresponde 2,93% de la población en estudio, anomalías en el desarrollo del sistema colector comprendiendo estenosis pieloureteral, duplicidad ureteral, megauréter primario, ureteroceles y válvulas de uretra posterior, y reflujo vesicoureteral con un porcentaje 3,66%, anomalías de la vejiga corresponde a un 3,66%, incontinencia fecal con un 0,73%, microlitiasis con un 0,37%, hipertonia del esfínter externo con un 0,37%, adherencia balanoprepucial con un porcentaje de 1,10% y finalmente un 86,45% no presentó ninguna anomalías, representado en la **Figura 6**

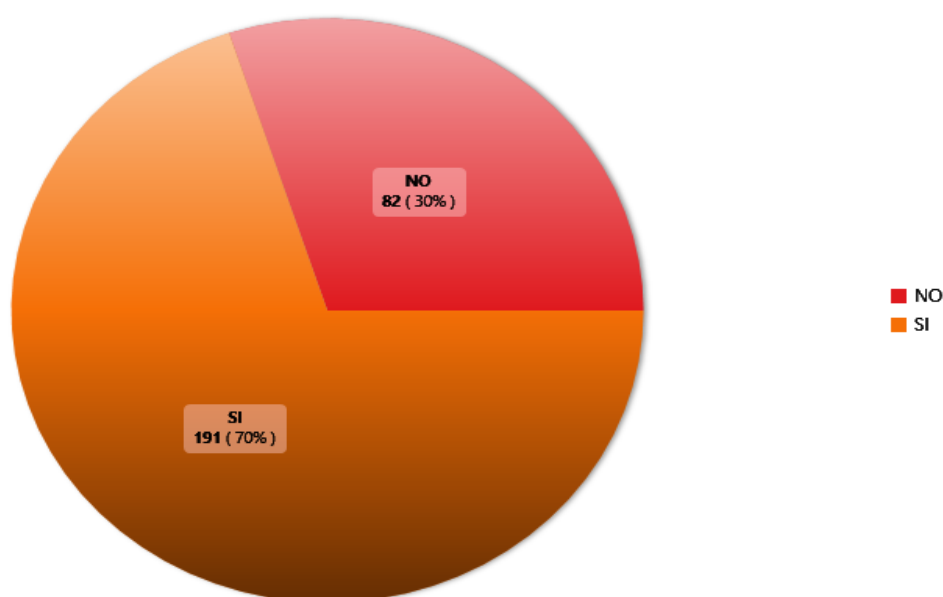
Figura 6 Distribución de anomalías anatomo-funcionales del sistema urinario**Tabla 4** Distribución de anomalías anatomo-funcionales del sistema urinario

Alteraciones anatomo- funcionales	Frecuencia	Porcentaje
Adherencia Balanoprepucial	3	1,10%
Anomalías de la vejiga	10	3,66%
Anomalías en el desarrollo del sistema colector	10	3,66%
Anomalías relacionadas con la migración de los riñones	8	2,93%
Hipertonía del esfínter externo	1	0,37%
Incontinencia Fecal	2	0,73%
Malformación del parénquima renal	2	0,73%
Microlitiasis	1	0,37%
Sin alteración	236	86,45%
TOTAL	273	100,00%

Adherencia al tratamiento

Según nuestro estudio 82 pacientes no cumplieron adecuadamente el tratamiento antibiótico inicialmente propuesto, el mismo que representa un 30% de la población total, por otro lado 191 pacientes cumplieron adecuadamente el tratamiento antibiótico y representan un 70% de toda la población, como podemos ver en la **Figura 7**, existe mayor proporción de pacientes con que cumplieron adecuadamente el tratamiento antibiótico.

Figura 7 Distribución de pacientes que presentaron o no adherencia al tratamiento antibiótico.



Hospitalizaciones previas

Como podemos observar en la **Tabla 5**, 173 (63,37 %) pacientes no tuvieron ninguna hospitalización anterior, 69 (25,27 %) pacientes tuvieron 1 hospitalización anterior, 22 (8,06%) pacientes tuvieron 2 hospitalizaciones anteriores, 6 (2,20%) tuvieron 3

hospitalizaciones anteriores, 2 (0,73%) tuvieron 4 hospitalizaciones previas y por ultimo solo 1 (0,37%) tuvo 11 hospitalizaciones previas.

Tabla 5 Distribución según el número de hospitalizaciones previas con diagnóstico de infección de vías urinarias.

Número de hospitalizaciones previas	Frecuencia	Porcentaje
0	173	63,37%
1	69	25,27%
2	22	8,06%
3	6	2,20%
4	2	0,73%
11	1	0,37%
TOTAL	273	100,00%

Número de eventos anteriores

Como se aprecia en la **Tabla 6**, en 96 (35,29%) casos no tuvieron ningún evento de infección de vías urinarias anterior, es decir que fue su primera infección de vías urinarias, en 77 (28,31%) casos presentaron un evento anterior, en 43 (15,81%) casos presentaron 2 eventos anteriores, en 20 (7,35%) casos presentaron 3 eventos anteriores, en 15 (5,51%) casos presentaron 4 eventos anteriores, en 4 (1,47%) casos presentaron 5 eventos anteriores, en 6 (2,21%) casos presentaron 6 eventos anteriores, en 3 (1,10%) casos presentaron 7 eventos anteriores, en 6 (2,21%) casos presentaron 8 eventos anteriores, por ultimo solo 1 (0,37%) presentaron 10 y 15 eventos anteriores, respectivamente.

Tabla 6 Distribución de los pacientes según el número de infección de vías urinarias anteriores

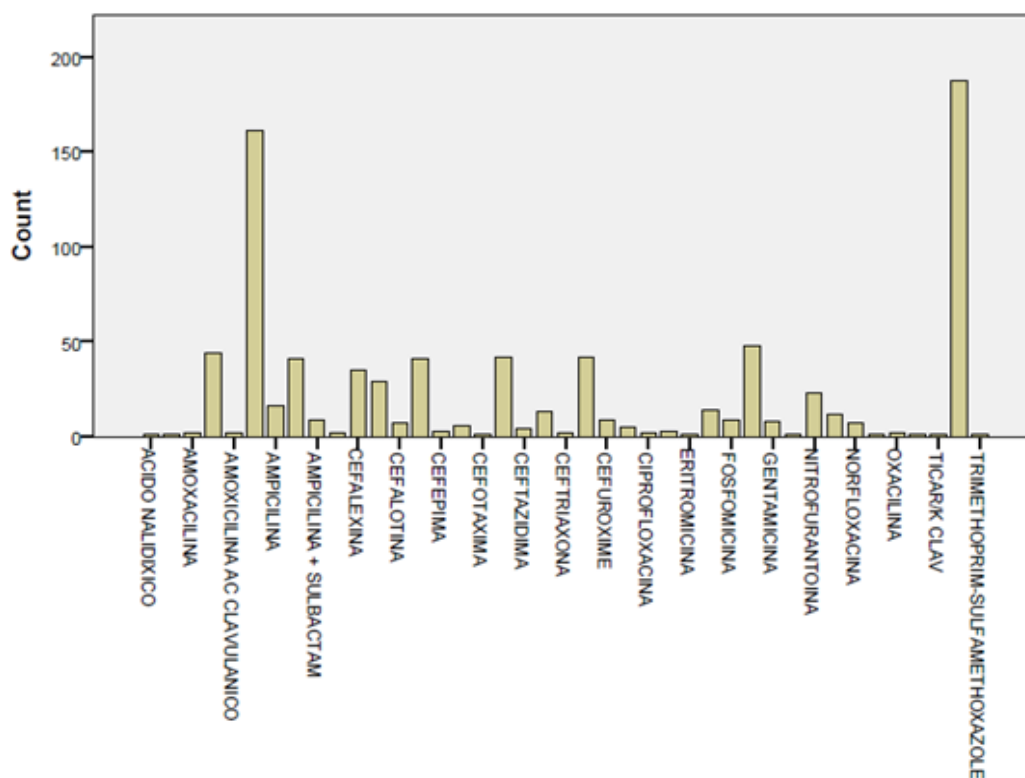
Número de eventos anteriores	Frecuencia	Porcentaje
0	96	35,29%
1	77	28,31%
2	43	15,81%
3	20	7,35%
4	15	5,51%
5	4	1,47%
6	6	2,21%
7	3	1,10%
8	6	2,21%
10	1	0,37%
15	1	0,37%
TOTAL	272	100,00%

Resistencia antibiótica

Durante el estudio se encontró 26 antibióticos frente a los que existió resistencia que son Nitrofurantoína, Trimethoprim Sulfamethoxazole, Amoxicilina Ácido Clavulánico, Ampicilina, Cefalexina, Fosfomicina, Cefepima, Cefuroxime, Ceftazidima, Ampicilina + Sulbactam, Ceftriaxona, Ciprofloxacina, Gentamicina, Cefalotina, Meropenem, Norfloxacin, Amikacina, Aztreonam, Ácido Nalidíxico, Amoxicilina, Ticarcilina + Ácido clavulánico, Oxacilina, Eritromicina, Cefotaxima, Clindamicina y Penicilina. Como se puede observar en la **Figura 8**, el antibiótico con mayor número de reportes de resistencia fue Ampicilina con 177 (21,10%) casos y Trimethoprim Sulfamethoxazole con 188 (22,41%) casos; los antibióticos con menor resistencia fueron

Meropenem, Amikacina, Eritromicina, Penicilina con 1 (0,12%) caso cada uno de ellos.

Figura 8 Distribución de los pacientes según la resistencia de los distintos antibióticos.



Relación entre el número de casos según la categoría de edad y número de antibióticos resistentes

En esta sección se detallarán las relaciones encontradas entre número de casos según la categoría de edad y el número de antibióticos resistentes, para ello la población del estudio, se dividió en 5 categorías.

En la **Tabla 7** se observa que la categoría de lactante menor presenta el mayor número de casos con resistencia a 1 antibiótico con 24 (36,9%) casos, y el menor número de casos tiene resistencia a 6 y 10 antibióticos, con 2 (3,1%) casos. En la categoría de lactante mayor presenta el mayor número de casos resistencia a 1

antibiótico con 17 (28,8%) casos, y el menor número de casos tiene resistencia a 6 y 8 antibióticos, con 1 (1,7%) caso. En la categoría preescolar presenta el mayor número de casos resistencia a 2 antibióticos con 22 (30,1%) casos, y el menor número de casos tiene resistencia a 10 y 11 antibióticos con 1 (1,4%) caso. En la categoría escolar presenta el mayor número de casos resistencia a 1 antibiótico con 16 (26,7%) casos, y el menor número de casos tiene resistencia a 11 antibióticos con 1 (1,7%) caso. En la categoría de adolescencia presenta el mayor número de casos resistencia a 1 antibiótico con 7 (43,8%) casos, y el menor número de casos tiene resistencia a 5 y 9 antibióticos con 1 (6,3 %) caso, esto se representa en la **Figura 9**.

Se realiza el análisis estadístico para asociar dos variables a través del Chi-Cuadrado de $X^2(40, N=273)= 38,682$, ($p>0,05$) obteniendo que no hay asociación significativa entre el número de casos según la categoría de edad y el número de antibióticos resistentes

Figura 9 Relación de número de casos de la categoría edad respecto al número de antibióticos resistentes

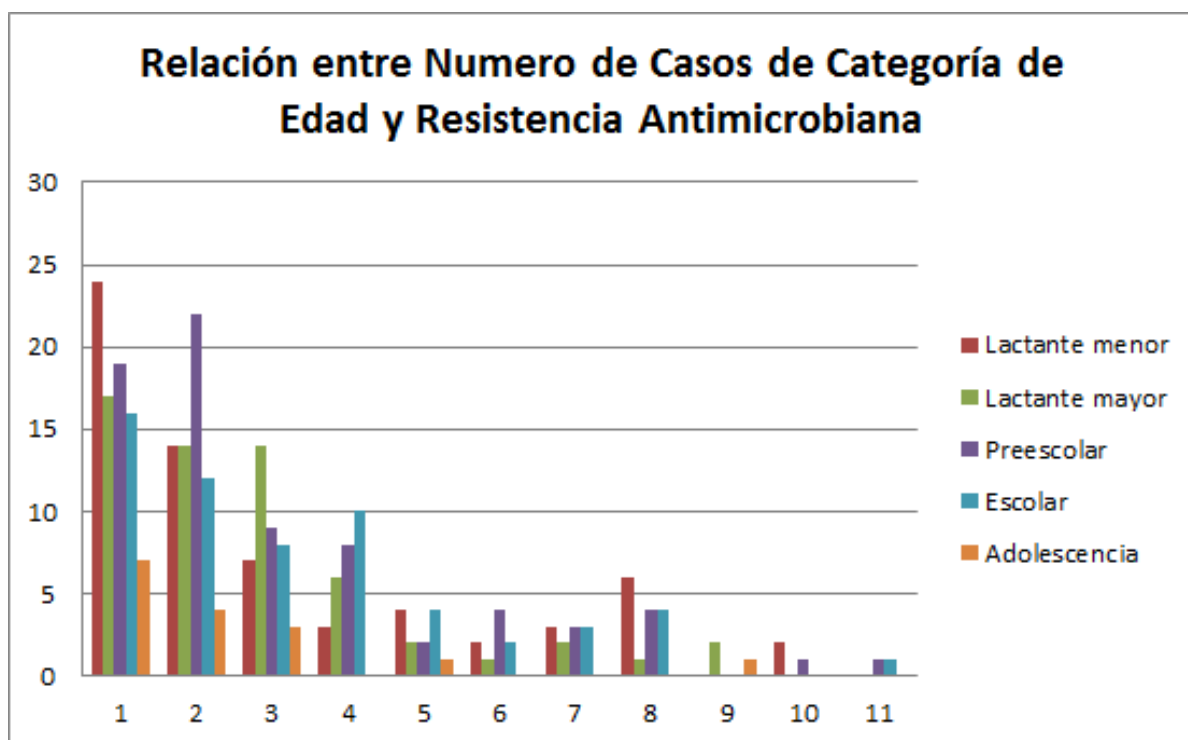


Tabla 7 Relación entre número de casos de la categoría de edad y número de antibióticos resistentes

	Categoría Edad					Total	
	Lactante menor	Lactante mayor	Preescolar	Escolar	Adolescente		
Cantidad de antibióticos resistentes	1	24	17	19	16	7	83
		36,90%	28,80%	26,00%	26,70%	43,80%	30,40%
	2	14	14	22	12	4	66
		21,50%	23,70%	30,10%	20,00%	25,00%	24,20%
	3	7	14	9	8	3	41
		10,80%	23,70%	12,30%	13,30%	18,80%	15,00%
	4	3	6	8	10	0	27
		4,60%	10,20%	11,00%	16,70%	0,00%	9,90%
	5	4	2	2	4	1	13
		6,20%	3,40%	2,70%	6,70%	6,30%	4,80%
	6	2	1	4	2	0	9
		3,10%	1,70%	5,50%	3,30%	0,00%	3,30%
	7	3	2	3	3	0	11
		4,60%	3,40%	4,10%	5,00%	0,00%	4,00%
	8	6	1	4	4	0	15
		9,20%	1,70%	5,50%	6,70%	0,00%	5,50%
	9	0	2	0	0	1	3
		0,00%	3,40%	0,00%	0,00%	6,30%	1,10%
	10	2	0	1	0	0	3
		3,10%	0,00%	1,40%	0,00%	0,00%	1,10%
	11	0	0	1	1	0	2
		0,00%	0,00%	1,40%	1,70%	0,00%	0,70%
Total	65	59	73	60	16	273	
	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	

Relación entre Sexo y número de antibióticos Resistentes.

En la **Tabla 8**, se observa la relación entre el sexo y la resistencia antimicrobiana, en el sexo masculino hay mayor resistencia a 1 antibiótico con 18 (38,3%) casos, y la menor resistencia a 6 y 11 antibióticos con 1 (2,1%) caso, en el sexo femenino hay mayor resistencia a 1 antibiótico con 65 (28,8%) casos, y la menor resistencia a 11 antibióticos con un (0,4%) caso, representado en la **Figura 10**

Se realiza el análisis estadístico para asociar dos variables a través del Chi-Cuadrado de $X^2(10, N=273)= 9,096$, ($p>0,05$) obteniendo que no hay asociación significativa entre el sexo y el número de antibióticos resistentes

Figura 10 Relación entre el sexo y el número de antibióticos resistentes

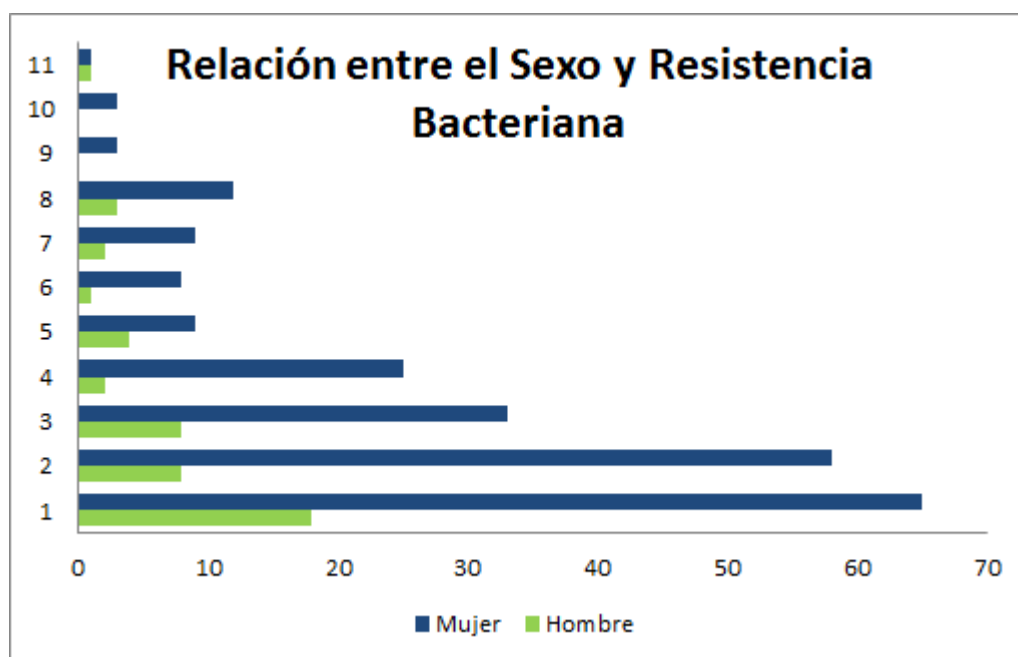


Tabla 8 Relación entre el sexo y el número de antibióticos resistentes

		Sexo		Total
		Hombre	Mujer	
Cantidad de antibióticos resistentes	1	18	65	83
		38,3%	28,8%	30,4%
	2	8	58	66
		17,0%	25,7%	24,2%
	3	8	33	41
		17,0%	14,6%	15,0%
	4	2	25	27
		4,3%	11,1%	9,9%
	5	4	9	13
		8,5%	4,0%	4,8%
	6	1	8	9
		2,1%	3,5%	3,3%
	7	2	9	11
		4,3%	4,0%	4,0%
	8	3	12	15
		6,4%	5,3%	5,5%
	9	0	3	3
		0,0%	1,3%	1,1%
	10	0	3	3
		0,0%	1,3%	1,1%
	11	1	1	2
		2,1%	,4%	,7%
Total	47	226	273	
	100,0%	100,0%	100,0%	

Relación entre Microorganismo y Resistencia Antimicrobiana

En la **Tabla 9** se muestra la relación entre los microorganismos aislados en los urocultivos y la resistencia antimicrobiana, hay que recordar que el microorganismo más frecuente es *Escherichia coli* presentando mayor resistencia a 1 y 2 antibióticos con 60 (29,9%) casos y menor resistencia a 9, 10 y 11 antibióticos con 1 (0,50%) caso, *Escherichia coli* productora de betalactamasas de espectro extendido presenta mayor resistencia a 8 antibióticos con 10 (33,30%) casos y menor resistencia a 4, 10 y 11 antibióticos con 1 (3,30%) caso, se observa en la **Figura 11**, *Klebsiella pneumoniae* la mayor resistencia en a 1 antibiótico con 5 (100%) casos, *Klebsiella pneumoniae* productora de betalactamasas de espectro extendido la mayor resistencia es a 10 antibióticos con un (100%) caso, se representa en la **Figura 12**, *Proteus mirabilis* la mayor resistencia es a 1 antibiótico con 8 (61,5%) casos, *Proteus mirabilis* productora de betalactamasas de espectro extendido la mayor resistencia es a 7 antibióticos con 1 (100%) caso, se visualiza en la **Figura 13**, *Enterobacter aerogenes* la mayor resistencia es a 4 antibióticos con 1 (100%) caso, *Enterobacter cloacae* la mayor resistencia es a 2 antibióticos con 2 (100%) casos, *Enterococcus durans* la mayor resistencia es a 1 antibiótico con 1 (100%) caso, *Enterococcus faecalis* la mayor resistencia es a 1 antibiótico con 5 (83,3%) casos, *Enterococcus faecium* la mayor resistencia es a 1 y 2 antibióticos con 1 (50%) caso, *Morganella morganii* la mayor resistencia es a 2 y 5 antibióticos con 1 (50%) caso, *Proteus vulgaris* la mayor resistencia es a 5 antibióticos con 1 (100%) caso, *Pseudomonas aeruginosa* la mayor resistencia es a 1, 2 y 4 antibióticos con 1 (33,33%) caso, *Shigella sonnei* la mayor resistencia es a 3 antibióticos con 1 (100%) caso, *Staphylococcus aureus* la mayor resistencia es a 1 y 5

antibióticos con 1 (50%) caso, Streptococcus beta hemolítico del Grupo A la mayor resistencia es a 1 antibiótico con 1 (100%) caso, se observa en la **Figura 14**.

Se realiza el análisis estadístico para asociar dos variables a través del Chi-Cuadrado de $X^2(160, N=273)= 353,383$, ($p<0,05$) obteniendo que hay asociación significativa entre el microorganismo y el número de antibióticos resistentes

Figura 11 Relación entre el microorganismo E. coli y el número de antibióticos resistentes

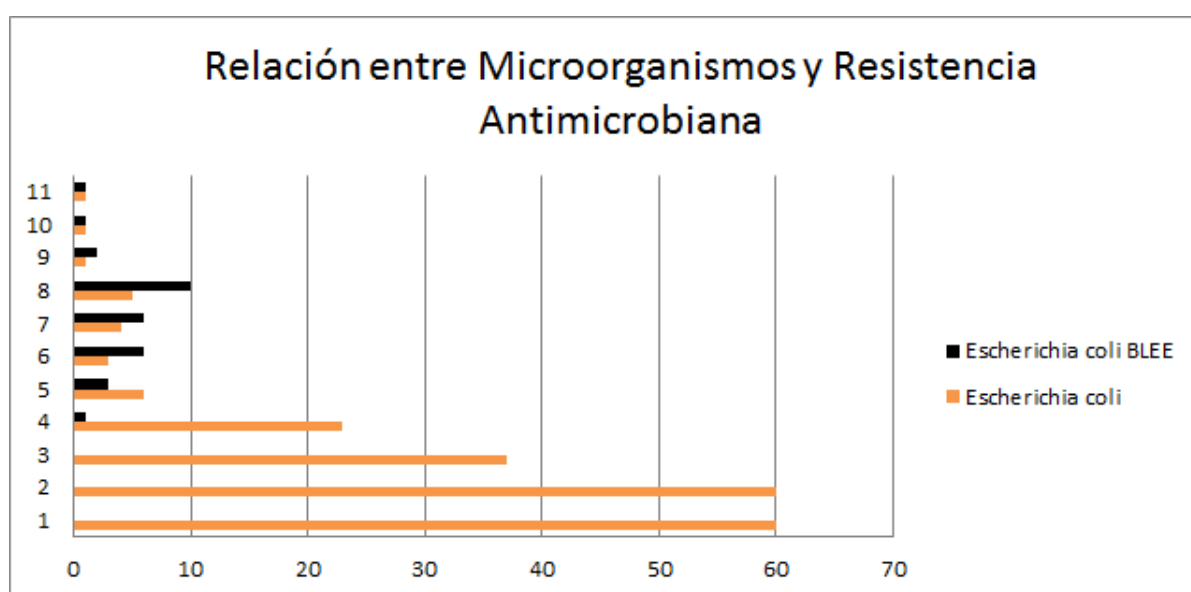


Figura 12 Relación entre microorganismo Klebsiella, y el número de antibióticos resistentes

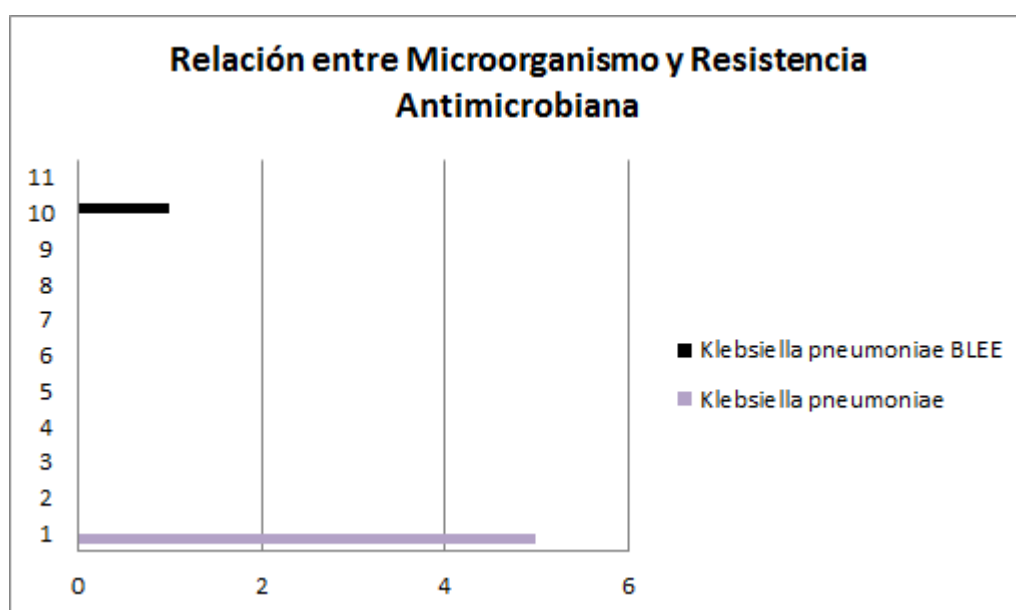


Figura 13 Relación entre microorganismo Proteus, y el número de antibióticos resistentes

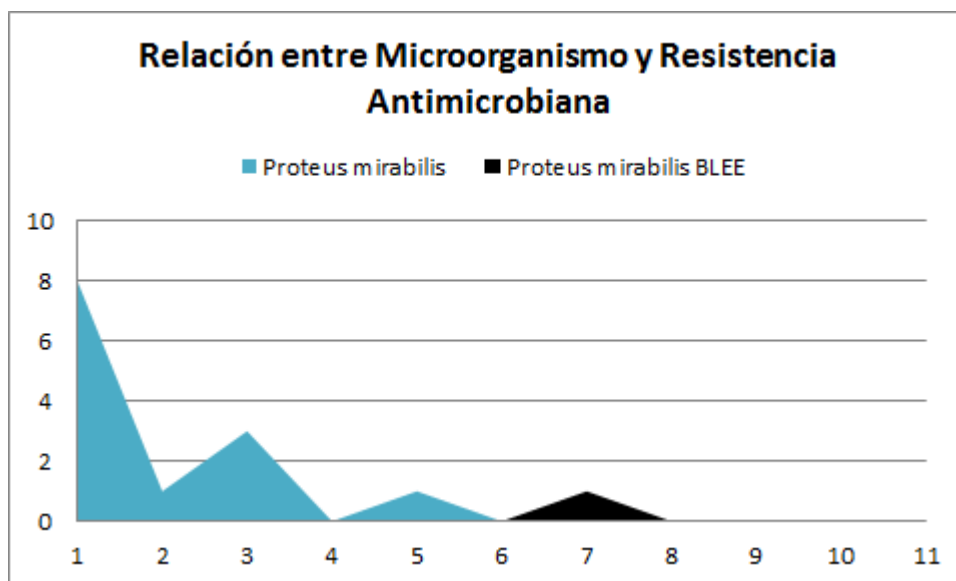


Figura 14 Relación entre microorganismo y el número de antibióticos resistentes

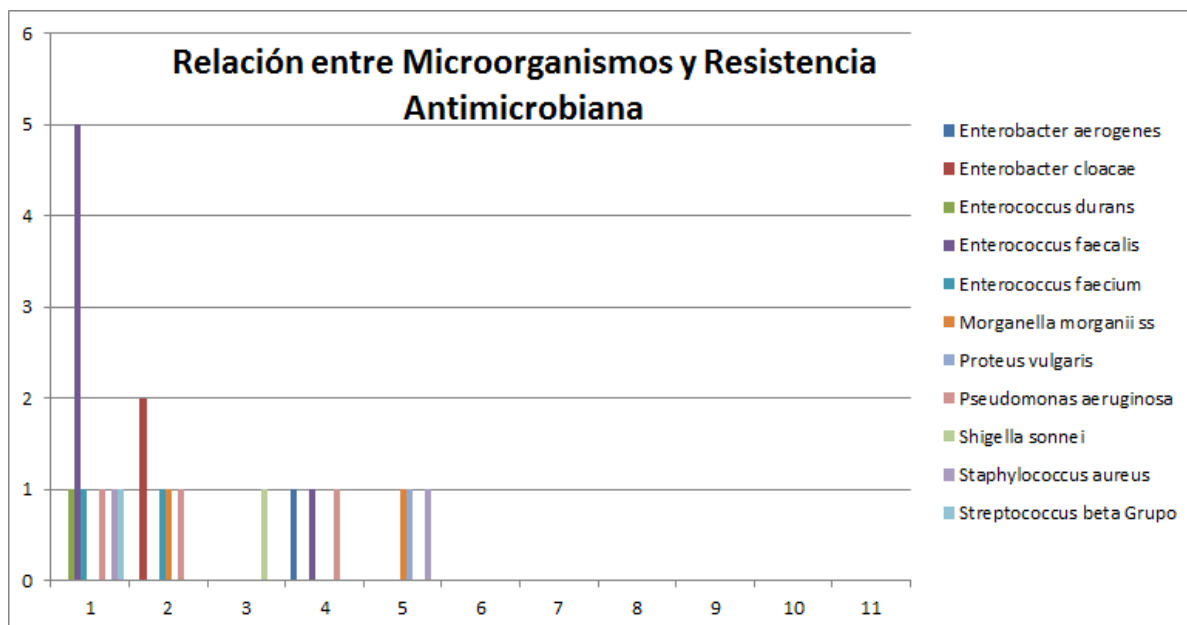


Tabla 9 Relación entre microorganismo y el número de antibióticos resistentes

		Microorganismo																	
		0	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Total
Cantidad de antibióticos resistentes	1	0	0	1	5	1	60	0	5	0	0	8	0	0	1	0	1	1	83
		0,00%	0,00%	100,00%	83,30%	50,00%	29,90%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	61,50%	0,00%	0,00%	33,30%	0,00%	50,00%	100,00%	30,40%
	2	0	2	0	0	1	60	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	66
		0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	50,00%	29,90%	0,00%	0,00%	0,00%	50,00%	7,70%	0,00%	0,00%	33,30%	0,00%	0,00%	0,00%	24,20%
	3	0	0	0	0	0	37	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	41
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	18,40%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	23,10%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	15,00%
	4	1	0	0	1	0	23	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	27
		100,00%	0,00%	0,00%	16,70%	0,00%	11,40%	3,30%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	33,30%	0,00%	0,00%	0,00%	9,90%
	5	0	0	0	0	0	6	3	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	13
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,00%	10,00%	0,00%	0,00%	50,00%	7,70%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	50,00%	0,00%	4,80%
	6	0	0	0	0	0	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,50%	20,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,30%
	7	0	0	0	0	0	4	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	11
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,00%	20,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,00%
	8	0	0	0	0	0	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,50%	33,30%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	5,50%
	9	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
		0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,50%	6,70%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,10%
10	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,50%	3,30%	0,00%	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,10%	
11	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,50%	3,30%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,70%	
Total		1	2	1	6	2	201	30	5	1	2	13	1	1	3	1	2	1	273
		100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

1: Enterobacter aerogenes; 2: Enterobacter cloacae; 3: Enterococcus durans; 4: Enterococcus faecalis; 5: Enterococcus faecium; 6: Escherichia coli; 7: Escherichia coli BLEE; 8: Klebsiella pneumoniae; 9: Klebsiella pneumoniae BLEE; 10: Morganella morganii ss; 11: Proteus mirabilis; 12: Proteus mirabilis BLEE; 13: Proteus vulgaris; 14: Pseudomonas aeruginosa; 15: Shigella sonnei; 16: Staphylococcus aureus; 17: Streptococcus beta Grupo A.

Relación entre alteraciones anatomo-funcional del sistema urinario y resistencia antimicrobiana

Según la **Tabla 10** la mayoría de los casos no presentaron ninguna alteración anatomo-funcional del sistema urinario, como se visualiza en la **Figura 15**, sin embargo, hay casos que presentaron microlitiasis renal con mayor resistencia a 1 antibiótico con 1 (100%) caso, adherencia balanoprepucial con mayor resistencia a 1,4 y 5 antibiótico con 1 (33,3%) caso, anomalías de la vejiga con mayor resistencia a 1 antibióticos con 4 (40%) casos, anomalías en el desarrollo del sistema colector con mayor resistencia a 2 antibióticos con 3 (30%) casos, anomalías relacionadas con la migración de los riñones con mayor resistencia a 3 antibióticos con 3 (37,5%) casos, hipertonia del esfínter externo con mayor resistencia a 4 antibióticos con 1 (100%) caso, incontinencia fecal con mayor resistencia a 2 y 4 antibióticos con 1 (50%) caso, y finalmente malformación del parénquima renal con mayor resistencia a 1 y 4 antibióticos con 1 (50%) caso.

Se realiza el análisis estadístico para asociar dos variables a través del Chi-Cuadrado de $X^2(80, N=273)= 62,994$, ($p>0,05$) obteniendo que no hay asociación significativa entre alteraciones anatomo- funcionales del sistema urinario y el número de antibióticos resistentes.

Figura 15 Relación entre alteración anatómico-funcional del sistema urinario y número de antibióticos resistentes

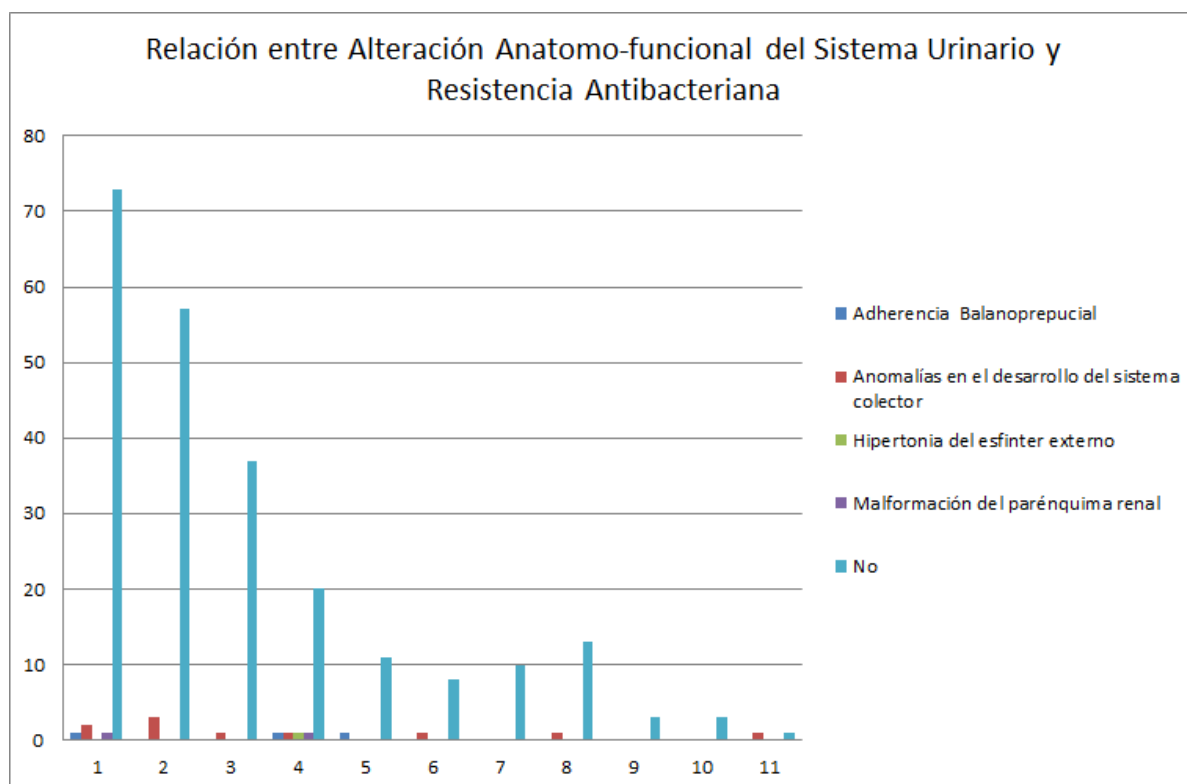


Tabla 10 Relación entre alteración anatómico-funcional del sistema urinario y número de antibióticos resistentes

		Alteraciones anatómicas funcionales								Total
		Microlitiasis renal	Adherencia balanoprepucial	Anomalías de la vejiga	Anomalías en el desarrollo del sistema colector	Anomalías relacionadas con la migración de los riñones	Hipertonía del esfínter externo	Incontinencia fecal	Malformación del parénquima renal	
Cantidad de antibióticos resistentes	1	0 0,0%	1 33,3%	4 40,0%	2 20,0%	2 25,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 50,0%	83 30,4%
	2	0 0,0%	0 0,0%	3 30,0%	3 30,0%	2 25,0%	0 0,0%	1 50,0%	0 0,0%	66 24,2%
	3	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 10,0%	3 37,5%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	41 15,0%
	4	1 100,0%	1 33,3%	1 10,0%	1 10,0%	0 0,0%	1 100,0%	1 50,0%	1 50,0%	27 9,9%
	5	0 0,0%	1 33,3%	1 10,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	13 4,8%
	6	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 10,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	9 3,3%
	7	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 12,5%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	11 4,0%
	8	0 0,0%	0 0,0%	1 10,0%	1 10,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	15 5,5%
	9	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	3 1,1%
	10	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	3 1,1%
	11	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 10,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	2 ,7%
Total		1 100,0%	3 100,0%	10 100,0%	10 100,0%	8 100,0%	1 100,0%	2 100,0%	2 100,0%	273 100,0%

Relación entre número de antibióticos resistentes y número de hospitalizaciones previas

Como se puede observar en la **Tabla 11**, 55 (31,8%) casos fueron resistentes a un solo antibiótico y no presentaron ninguna hospitalización previa, 3 (50,0%) casos fueron resistentes a un solo antibiótico y presentaron 3 hospitalizaciones previas. En cuanto a la categoría que presentó resistencia a dos antibióticos, 48 (27,7%) casos no presentaron ninguna hospitalización y 1 (50,0%) caso presentó 4 hospitalizaciones previas. En la categoría que presentó resistencia a 3 antibióticos, 23 (13,3%) casos no presentaron ninguna hospitalización y 3 (13,6%) casos presentaron 2 hospitalizaciones previas. En la categoría que presentó resistencia a 4 antibióticos, 18 (10,4%) casos no presentaron ninguna hospitalización y 1 (100%) caso presentó 11 hospitalizaciones previas. De los casos que presentaron resistencia a 5 antibióticos, 8 (4,6%) casos no presentaron ninguna hospitalización y 2 (9,1%) casos presentaron 2 hospitalizaciones previas. Aquellos que presentaron resistencia a 6 antibióticos, 5 (2,9%) casos nunca fueron hospitalizados previamente y 2 (9,1%) casos presentaron 2 hospitalizaciones previas. De los casos que presentaron resistencia a 7 antibióticos, 5 (2,9%) casos nunca fueron hospitalizados previamente y 1 (16,7%) caso presentó 3 hospitalizaciones previas. De aquellos que presentaron resistencia a 8 antibióticos, 8 (4,6%) casos nunca fueron hospitalizados previamente y 1 (4,5%) caso tuvo 2 hospitalizaciones previas. El grupo que fue resistente a 9 antibióticos, 1 (0,6%) nunca fue hospitalizado previamente y 1 (1,4%) fue hospitalizado por una ocasión previamente. De los que presentaron resistencia a 10 antibióticos, 2 (1,2%) casos nunca fueron hospitalizados previamente y 1 (4,5%) tuvo una hospitalización previa. De los casos que presentaron resistencia a 11 antibióticos, solo 2 (6,9%) casos presentaron una hospitalización previa.

Realizamos el análisis de Chi cuadrado para comprobar si existía una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables, el resultado fue de $X^2(50, N=273)=86,80$ ($p0,01$), encontrando que existe una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables.

Relación entre número de antibióticos resistentes y adherencia adecuada al tratamiento

Como podemos apreciar en la **Tabla 12**, tenemos que la categoría con resistencia a 4 antibióticos presento 27 (32,9%) casos que no tuvieron buena adherencia al tratamiento, representando la categoría con mayor porcentaje. En la categoría con resistencia a 11 antibióticos presento 2 (2,4%) casos que no tuvieron buena adherencia al tratamiento, representando la categoría con menor porcentaje. Las categorías resistentes a 1,2 y 3 antibióticos no presentaron ningún caso con mala adherencia al tratamiento. En la categoría que sí tuvieron buena adherencia al tratamiento presentaron 83 (43,5%) casos que fueron resistentes únicamente a 1 antibiótico, representando la mayor proporción en esta categoría, de igual manera en esta misma categoría encontramos 1 (0,5%) caso resistentes a 5 antibióticos, esta representa la menor proporción esta categoría. Las categorías resistentes a 4, 6, 7, 8, 9,10 y 11 antibióticos no presentaron ningún caso con adecuada adherencia al tratamiento.

Realizamos el análisis de Chi cuadrado para comprobar si existía una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables, el resultado fue de $X^2(10, N=273)=268,60$ ($p<0,05$), encontrando que existe una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables.

Tabla 12 Relación entre número de antibióticos resistentes y adherencia adecuada al tratamiento

		ADHERENCIA AL TRATAMIENTO		
		NO	SI	TOTAL
CANTIDAD DE ANTIBIOTICOS RESISTENTES	1	0 0,0%	83 43,5%	83 30,4%
	2	0 0,0%	66 34,6%	66 24,2%
	3	0 0,0%	41 21,5%	41 15,0%
	4	27 32,9%	0 0,0%	27 9,9%
	5	12 14,6%	1 ,5%	13 4,8%
	6	9 11,0%	0 0,0%	9 3,3%
	7	11 13,4%	0 0,0%	11 4,0%
	8	15 18,3%	0 0,0%	15 5,5%
	9	3 3,7%	0 0,0%	3 1,1%
	10	3 3,7%	0 0,0%	3 1,1%
	11	2 2,4%	0 0,0%	2 ,7%
TOTAL		82 100,0%	191 100,0%	273 100,0%

Relación entre número de antibióticos resistentes y número de eventos anteriores

Si observamos la **Tabla 13**, podemos observar que la categoría que fue resistente a un solo antibiótico obtuvo el mayor número de casos con un total de 85 (30,5%) casos, en esta categoría 37 (38,5%) casos no presentaron ningún evento anterior, estos representan la mayor proporción de casos en este cruce de variables, seguido por 20 (26,0%) casos en la categoría resistente a un solo antibiótico y que presentaron un evento anterior, 16 (37,2%) casos presentaron resistencia a un solo antibiótico y 2 eventos anteriores. De los dos casos que presentaron resistencia a 11 antibióticos, 1(1,3%) caso presento un evento anterior, y 1(6,7%) caso presento 4 eventos anteriores. Tan solo un paciente presento 11 eventos anteriores, este caso presento resistencia a 4 antibióticos.

Realizamos el análisis de Chi cuadrado para comprobar si existía una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables, el resultado fue de $X^2(100, N=273)= 121,66$ ($p0,06$), encontrando que no existe una relación estadísticamente significativa entre estas dos variables.

Tabla 13 Relación entre número de antibióticos resistentes y número de eventos anteriores

		NÚMERO DE EVENTOS ANTERIORES										TOTAL	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	10	15	
CANTIDAD DE ANTIBIOTICOS RESISTENTES	1	37	20	16	5	2	2	0	0	1	0	0	83
		38,5%	26,0%	37,2%	25,0%	13,3%	50,0%	0,0%	0,0%	16,7%	0,0%	0,0%	30,5%
	2	27	18	8	2	6	2	1	1	1	0	0	66
		28,1%	23,4%	18,6%	10,0%	40,0%	50,0%	16,7%	33,3%	16,7%	0,0%	0,0%	24,3%
	3	14	14	7	1	2	0	1	1	1	0	0	41
		14,6%	18,2%	16,3%	5,0%	13,3%	0,0%	16,7%	33,3%	16,7%	0,0%	0,0%	15,1%
	4	6	8	3	5	1	0	1	0	2	0	1	27
		6,3%	10,4%	7,0%	25,0%	6,7%	0,0%	16,7%	0,0%	33,3%	0,0%	100,0%	9,9%
	5	3	4	3	1	0	0	2	0	0	0	0	13
		3,1%	5,2%	7,0%	5,0%	0,0%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,8%
	6	1	3	1	2	1	0	0	1	0	0	0	9
		1,0%	3,9%	2,3%	10,0%	6,7%	0,0%	0,0%	33,3%	0,0%	0,0%	0,0%	3,3%
	7	2	2	1	4		0	1	0	0	0	0	11
		2,1%	2,6%	2,3%	20,0%	6,7%1	0,0%	16,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	4,0%
	8	5	5	2	0	1	0	0	0	1	1	0	15
		5,2%	6,5%	4,7%	0,0%	6,7%	0,0%	0,0%	0,0%	16,7%	100,0%	0,0%	5,5%
	9	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
		0,0%	2,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	,7%
10	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
	1,0%	0,0%	4,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1,1%	
11	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	
	0,0%	1,3%	0,0%	0,0%	6,7%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	,7%	
TOTAL	96	77	43	20	15	4	6	3	6	1	1	273	
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	

Capítulo V. Discusión

En el presente estudio se recolecto 273 urocultivos positivos dando como resultado que en el sexo femenino es más prevalente con un 82,78%, comparado con el estudio realizado en Estados Unidos en el año 2016, un estudio de cohorte retrospectivo cuya muestra es de 482 niños obteniendo 90% en el sexo femenino (Nader, Tej, & Ron, 2016).

En la edad de la población estudiada en nuestra disertación la categoría más afectada es preescolar comprendida entre 2 a 5 años con un 26,74%, comparada con un estudio realizado en Cuenca en el año 2016, estudio retrospectivo descriptivo cuya muestra fue de 96 niños es de 1 a 5 años con un 45,83%. (Trávez Molina, Vélez Jerves, Juma Fernández, & Córdova Neira, 2016). La edad media realizado en un estudio retrospectivo en Turquía con una muestra 850 es de 36.5 ± 45.0 meses, comparado con nuestro estudio $48,3 \pm 45,46$ meses. (Gunduz & Uludağ, 2018)

En un estudio retrospectivo realizado en España en el año 2016, con una muestra de 2762 urocultivos positivos en la cual el microorganismo más frecuente que se aisló fue *Escherichia coli* con 58,9% seguido *Enterococcus* spp. 11,6 % y *Proteus mirabilis* 10,9%, comparado con nuestro estudio que arrojó como resultado *Escherichia coli* con 84,61 %, *Proteus mirabilis* 4,76% y *Enterococcus* spp. 4,39 (Moya Dionisio, Díaz Zabala, & Ibáñez Fernández, 2016). Además encontramos un total de 30 casos de *Escherichia coli* BLEE, lo cual representa un 10.99% de nuestra población total, esto comparado con un estudio retrospectivo realizado en Turquía en el año 2016, se encontró una prevalencia de 33,33% de *Escherichia coli* BLEE (Nihal, Zelal, Devrim, & Canan, 2016).

Se encontró que 13 casos de *Escherichia coli* BLEE nunca tuvieron ninguna hospitalización previa, es decir, que esta bacteria fue adquirida en la comunidad, estos casos representaron el 7.51%. En un estudio de cohorte prospectivo realizado en Turquía que incluyó 510 pacientes, se encontró una prevalencia de 6.3% de aislamiento de esta bacteria en la comunidad (Azap, y otros, 2010).

Según un estudio realizado en Jordania, la prevalencia de alteraciones anatómicas funcionales renales entre pacientes con infecciones de vías urinarias producidas por patógenos resistentes es de 60.3 %, según nuestro estudio encontramos una prevalencia de alteraciones anatómicas funcionales de 13.55 % (Younis, Quol, Al-Momani, Al-Awaisheh, & Al-Kayed, 2009).

Cuando comparamos pacientes en los cuales presentaron su primer evento de infección de vías urinarias versus aquellos que presentan infecciones recurrentes, observamos que la oportunidad de que exista resistencia bacteriana es mucho mayor en el segundo grupo (Stultz, Doern, & Godbout, 2016). En nuestro estudio no encontramos una relación estadísticamente significativa entre la resistencia bacteriana y el número de eventos que tuvo cada paciente.

En un estudio retrospectivo, descriptivo realizado en el Perú con una muestra de 111 niños presentó 34 casos con infecciones de vías urinarias recurrentes, tiene resistencia antibiótica a amoxicilina más ácido clavulánico (14,41%) y ácido nalidíxico (12,61%) comparado con nuestro estudio obtuvimos 57 casos, de los cuales tienen resistencia a antibióticos a la ampicilina (22,39%) y trimetoprim sulfametoxazole (18,03%) (Polanco Hinostroza & Loza Munarriz, 2013).

Según el estudio realizado en Bogotá con 421 casos, se presentó que la resistencia antimicrobiana para el germen *E. coli* es a los antibióticos ampicilina 50%, trimethoprim sulfamethoxazole 41 % y ampicilina sulbactam 17% , para *Proteus mirabilis* nitrofurantoína 96% y *Klebsiella* resistente a ampicilina 88,9% comparado con nuestro estudio se concluyó para *E. coli* es resistente a ampicilina 21,89%, trimethoprim sulfamethoxazole 21,39 %, gentamicina 8,46, para *Proteus mirabilis* la resistencia es ampicilina, trimethoprim sulfamethoxazole con 30,77% y *Klebsiella* resistente a cefalotina 25 % (Granados, Rincón, & Rico, 2012). La relación entre las dos variables es significativa.

Capítulo VI. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- El sexo que presentó mayor resistencia bacteriana es el femenino con una prevalencia de 82.87%.
- La edad mínima de la población estudiada es de 1 mes y la máxima de 180 meses con una media de 48,3 meses.
- El microorganismo más prevalente es *Escherichia coli* con 73,63%, además se aislaron microorganismos BLEE con un porcentaje de 11,72%.
- En todos los casos con indicaciones se realizó estudios de imagen determinando que 37 casos (13.55%) presentaron alguna anomalía anatomo funcional de los cuales las más prevalentes son, las anomalías de la vejiga 3,66% y las anomalías del sistema colector 3,66%, en caso del sexo masculino también se encontraron alteración como la adherencia balanoprepucial con 1,10%.
- Al realizar el cruce entre la cantidad de antibióticos resistentes y el número de casos en la categoría de edad, sexo, alteraciones anatomo- funcionales del sistema urinario no se encontró asociación estadísticamente significativa ($p>0,05$).
- La relación entre las variables número de antibióticos resistentes y número de hospitalizaciones que presento cada caso, obtuvo una relación estadísticamente significativa ($p<0,01$). El 29 % de los casos fueron resistentes a al menos un antibiótico y presentaron al menos una hospitalización previa.
- Al realizar el cruce de variables entre el número de antibióticos resistentes y la variables de adherencia al tratamiento se encontró una relación estadísticamente significativa ($p<0.05$). En 27 (32.9%) casos que presentaron mala adherencia al tratamiento presentaron resistencia a al menos 4 tipos de antibióticos.
- Se encontró que los antibióticos con menor resistencia son Meropenem,

Amikacina, Eritromicina y Penicilina con una resistencia de 0.12. Los antibióticos con mayor resistencia fue Ampicilina con 177 (21,10%) casos y Trimethoprim Sulfamethoxazole con 188 (22,41%).

Recomendaciones

- Se recomienda realizar un estudio prospectivo multicéntrico con una población mayor, con el fin de controlar de mejor manera los sesgos que pueden aparecer en un estudio retrospectivo, y para que el resultado de la investigación pueda extrapolarse a un universo mayor.
- En nuestro estudio el agente más prevalente fue *Escherichia coli*, el mismo que presenta alta resistencia a antibióticos como Trimethoprim Sulfamethoxazole y Ampicilina. Por lo que se sugiere que en la práctica diaria e implementación de antibiótico terapia empírica, se restrinja el uso de estos tipos antibióticos, y la terapia se dirija hacia este agente etiológico.
- Se recomienda solicitar a las autoridades del Ministerio de Salud pública el desarrollo de la guía de práctica clínica de manejo de infección de vías urinarias en niños.
- Insistir en las prácticas de manejo de calidad en la atención en cada una de las instituciones, y capacitación sobre las mismas para disminuir el índice de infecciones resistentes.
- Limitar el uso de antibióticos de amplio espectro en infecciones de vías urinarias no complicadas.
- Se recomienda hacer uso de las guías de práctica clínica internacionales en cuanto a las indicaciones de estudios de imagen en infección de vías urinarias, con el fin de diagnosticar de forma oportuna alteración anatómicas funcionales.

Capítulo VII. Limitaciones

- La principal limitación de nuestro estudio fue en sí el diseño que elegimos, al ser un estudio retrospectivo no fuimos capaces de controlar algunos sesgos que se presentaron.
- Al ser un estudio retrospectivo, usamos el registro médico de cada paciente el cual en algunos casos no se encontraba correctamente redactado o con los datos incompletos.
- El registro de pacientes con uro cultivos positivos del Hospital General San Francisco, solo se encontraba digitalizado desde el año del presente estudio, por lo que no pudimos incluir más años al estudio.
- Nuestra investigación al tener una muestra relativamente pequeña, los resultados obtenidos no pueden ser extrapolados a nivel de ciudad y mucho menos de país.

Bibliografía

- Anónimo. (Mayo de 2014). *Guía de atención vías urinarias en pediatría*. Recuperado el 23 de Mayo de 2018, de http://www.colombianadesalud.org.co/GUIAS_MEDICINA_ESPECIALIZADA/PEDIATRIA/VIAS%20URINARIS%20PEDIATRIA%202014.pdf
- Azap, H, A., K, S., S, C., H, E., F, T., y otros. (2010). Risk factors for extended-spectrum beta-lactamase positivity in uropathogenic *Escherichia coli* isolated from community-acquired urinary tract infections. *Clinical Microbiology and Infection*.
- Balighian, & Burke. (2018). Urinary Tract Infections in Children. *Pediatrics in Review, American Academy of Pediatrics*.
- Begoña Sánchez, J. A. (2009). *Vejiga neurógena*. Recuperado el 25 de Julio de 2018, de <http://www.apcontinuada.com/es/vejiga-neurogena/articulo/80000513/>
- Benjumeda, Barragán, & Sánchez. (2016). *Diagnóstico por imagen de malformaciones urológicas en la edad pediátrica*. Recuperado el 4 de Julio de 2018, de https://spaoyex.es/sites/default/files/vox_paediatrica_2-2016_web.28-39.pdf
- Daqui, G. (2017). Epidemiología de la infección del tracto urinario en pacientes ingresados, Hospital Baca Ortiz Octubre 2015 a Octubre 2016. *Repositorio digital Universidad Central del Ecuador*.
- Daza Pérez R. (1998). *Resistencia bacteriana a antimicrobianos: su importancia en la toma de decisiones en la diaria*. Recuperado el 23 de Mayo de 2018, de <http://www.mspsi.es/fr/biblioPublic/publicaciones/docs/bacterias.pdf>
- Deville, JC, Y., NP, v. D., PD, B., DA, v. d., & LM, B. (2004). The urine dipstick test useful to rule out infections. A meta-analysis of the accuracy. *BMC Urology*.
- Duane, R., Sun, T.-T., & WU, X. R. (1 de Febrero de 2016). *Anatomy and Physiology of the Urinary Tract: Relation to Host Defense and Microbial Infection*. Recuperado el 27 de Junio de 2018, de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4566164/>
- Feigelman, S. (2016). Crecimiento, desarrollo y conducta. En R. Kliegman, *Tratado de pediatría* (pág. 55). Barcelona: Elseiver.

- Fisher, & Steele. (2017). Pediatric Urinary Tract Infection. *Medscape Emedicine*.
- Geneser, F. (2015). *Histología*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Granados, C., Rincón, C., & Rico, C. L. (2012). Características microbiológicas y resistencia antimicrobiana de aislamientos de urocultivos de niños en el Hospital Universitario Fundación Santa Fé de Bogotá. *Pediatría*, 8-22.
- Gunduz, S., & Uludağ, H. (2018). Antibiotic resistance patterns of urinary tract pathogens in Turkish children. *Global Health Research and Policy*.
- Gutiérrez, Gómez, & Granell. (2013). *Anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario*. Recuperado el 4 de Julio de 2018, de *Pediatría Integral*:
<https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2013/xvii06/01/391-401%20Anomalias.pdf>
- Hall, J. (2016). *Tratado de fisiología médica*. Barcelona: Elseiver.
- Hernández, M. R., Daza, A., & Marín Serra, J. (s.f.). *Infección urinaria en el niño (1 mes-14 años)*. Recuperado el 23 de Mayo de 2018, de
https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/5_4.pdf
- Kishor, T., & Hassib, N. (2015). Recurrent urinary tract infections in children: Preventive interventions other than prophylactic antibiotics. *World Journal of Methodology*.
- Lake, A. (2011). *La adolescencia*. Nueva York: UNICEF.
- Lorena, L. (2016). *Fisiología del sistema genitourinario*. Recuperado el 4 de Julio de 2018, de
http://unl.edu.ec/sites/default/files/recurso_digitales/2016-6-28/libro_de_urologia._dr._ortega_b._2016.pdf
- M. Okarska, N., & A. Wasilewska, E. K. (2017). Urinary tract infection in children: Diagnosis, treatment, imaging – Comparison of current guidelines. *Journal of Pediatric Urology*.
- Malbrán, C. G. (s.f.). *Resistencia a los antimicrobianos: causas, consecuencias y perspectivas en Argentina*. Recuperado el 23 de Mayo de 2018, de
http://186.33.221.24/medicamentos//files/Resistencia_antimicrobiana_en_Argentina.pdf

- Marianne, F., & Anthony, B. (2017). Antibiotic resistance. *Journal of Infection and Public Health*.
- Moya Dionisio, V., Díaz Zabala, M., & Ibáñez Fernández, A. (2016). Patrón de aislamiento bacteriano y sensibilidad antimicrobiana en urocultivos positivos obtenidos de una población pediátrica. *Revista de España Quimioter*, 146-150.
- Moyón, M. Á. (Noviembre de 2014). *Plan medico funcional*. Recuperado el 6 de Julio de 2018, de <https://www.iess.gob.ec/documents/10162/3321613/PMF+HSFQ.pdf>
- Nader, S., & Alejandro, H. (2018). Urinary tract infections in infants and children older than one month: Clinical features and diagnosis. *Up to date*.
- Nader, S., Alejandro, H., Ron, K., Nathan, G., Steven, G. D., Ranjiv, M., y otros. (2016). Recurrent Urinary Tract Infections in Children With Bladder and Bowel Dysfunction. *Pediatrics from the American Academy of Pediatrics*.
- Nader, S., Tej, M., & Ron, K. (2016). Early Antibiotic Treatment for Pediatric Febrile Urinary Tract Infection and Renal Scarring. *JAMA Pediatrics*.
- Nihal, U. A., Zelal, E., Devrim, D., & Canan, B. (2016). Childhood urinary tract infections caused by ESBL-producing bacteria: Risk factors and empiric therapy. *Pediatrics International*.
- O'rahilly, R., & Muller, F. (1986). *Anatomía de Gardner*. México: Interamericana S.A.
- OMS. (5 de Febreo de 2018). *Resistencia a los antibióticos*. Recuperado el 23 de Mayo de 2018, de <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antibi%C3%B3ticos>
- OMS. (2017). *Guía para la salud integral de adolescentes*. Recuperado el 14 de Septiembre de 2018, de http://www.msp.gub.uy/sites/default/files/archivos_adjuntos/GuiaSalusAd_imprensa.pdf
- Organizacion Mundial de la Salud. (20 de Junio de 2014). *El primer informe mundial de la OMS sobre la resistencia a los antibióticos pone de manifiesto una grave amenaza para la salud pública en todo el mundo*. Obtenido de WHO: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/amr-report/es/>

- Polanco Hinostroza, F., & Loza Munarriz, R. (2013). Resistencia antibiótica en infecciones urinarias en niños atendidos en una institución privada, periodo 2007 – 2011. *Revista Mededica Heredia*, 210-216.
- Rodrigo Gonzalo de Liria, C., Méndez Hernández, M., & Azuara Robles, M. (s.f.). *Infección urinaria*. Recuperado el 23 de Mayo de 2018, de <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/itu.pdf>
- Sadler. (2016). Lagman Embriología médica. En Sadler, *Lagman Embriología médica* (págs. 235-245). Barcelona: Wolters Kluwer Health España.
- Stultz, J. S., Doern, C. D., & Godbout, E. (2016). Antibiotic Resistance in Pediatric Urinary Tract Infections. *Current Infectious Disease Reports*.
- Thomas, M. H., & Kalpana, G. (2016). Recurrent urinary tract infection. *UpToDate*.
- Trapote, R. C. (2011). *Guía de Práctica Clínica sobre Infección del Tracto Urinario en la Población Pediátrica*. Recuperado el 23 de Mayo de 2018, de http://www.guiasalud.es/GPC/GPC_483_ITU_poblacion_pediatica_ICS_compl.pdf
- Trávez Molina, M. F., Vélez Jerves, E. C., Juma Fernández, M., & Córdova Neira, F. (2016). Estudio Descriptivo: Infección del Tracto Urinario en Niños Atendidos en el Hospital “José Carrasco Arteaga” – 2013. *Revista Médica HJCA*, 40-43.
- Ventola, L. (2015). The Antibiotic Resistance Crisis. *Journal of Pharmacy and Therapeutics*.
- Vignoli, R. (s.f.). *Principales mecanismos de resistencia antibiótica*. Recuperado el 23 de Mayo de 2018, de <http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/Principalesmecanismosderesistenciaantibiotica.pdf>
- World Health Organization. (04 de Julio de 2018). *WHO*. Obtenido de <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/antibiotic-resistance>
- Younis, Quol, Al-Momani, Al-Awaisheh, & Al-Kayed. (2009). Antibiotic resistance in children with recurrent or complicated urinary tract infection. *JNMA*.