

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD
LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO**



**“FRECUENCIA DE INFECCIONES DE VÍAS URINARIAS CAUSADAS POR *Escherichia coli* EN
PACIENTES DE PRIMERA INFANCIA ATENDIDOS EN EL HOSPITAL DE NIÑOS Y
ADOLESCENTES CENTRO PEDIATRICO, DE ENERO A JUNIO DE 2022”**

PRESENTADO POR:

**CAMILO EDUARDO PÉREZ HENRÍQUEZ
PABLO ANTONIO SANABRIA CISNEROS**

**PARA OPTAR AL GRADO DE
LICENCIATURA EN LABORATORIO CLINICO**

ASESOR

MMTI. JOSÉ ALBERTO ARGUETA

CIUDAD UNIVERSITARIA “DR. FABIO CASTILLO FIGUEROA”, EL SALVADOR

MAYO DE 2023.

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

MAESTRO ROGER ARMAND ARIAS

RECTOR

PhD. RAÚL ERNESTO AZCÚNAGA LÓPEZ

VICERECTOR ACADEMICO

ING. JUAN ROSA QUINTANILLA

VICERECTOR ADMINISTRATIVO

ING. FRANCISCO ALARCÓN

SECRETARIO GENERAL

LICDO. RAFAEL HUMBERTO PEÑA MARÍN

FISCAL GENERAL

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE MEDICINA

MSc. JOSEFINA SIBRIÁN DE RODRÍGUEZ

DECANA

DR. SAÚL DÍAZ PEÑA

VICEDECANO

LICDA. AURA MARINA MIRANDA DE ARCE

SECRETARIA

MSc. JOSÉ EDUARDO ZEPEDA AVELINO

DIRECTOR DE LA ESCUELA DE CIENCIAS DE LA SALUD

LICDA. MIRIAM CECILIA RECINOS DE BARRERA

DIRECTORA DE LA CARRERA DE LICENCIATURA EN LABORATORIO CLÍNICO

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, darle gracias a Dios por la oportunidad que me ha dado de culminar mis estudios universitarios.

Especialmente a mi madre Marta Patricia Cisneros de Sanabria, a mi padre Pablo Antonio Sanabria Fonseca y mi tía Rosa Teresa Vega, por ser mi apoyo incondicional, en la toma de decisiones y económicamente en todas las fases de mis estudios.

Agradecer a nuestro asesor MMTI. José Alberto Argueta por aceptar ser nuestro asesor y habernos apoyado con sus conocimientos ya fue que fue parte fundamental para la realización de este seminario de graduación. Además, agradecer al Hospital de Niños y Adolescentes Centro Pediátrico por su apoyo de los datos en la realización de esta investigación.

A mi compañero de tesis Camilo Eduardo Pérez Henríquez, agradecerle por haber sido parte de esta investigación que, sin lugar, es un excelente amigo.

Finalmente agradecer a toda mi familia, amigos y docentes que han sido esenciales para mi crecimiento profesional.

Pablo Antonio Sanabria Cisneros

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios por la sabiduría que me otorgo durante todos estos años y la perseverancia necesaria para poder culminar la carrera.

Agradezco a mi padre; Miguel Ángel Pérez, y a mi madre; Miriam Henríquez de Pérez por todo el amor, apoyo, esfuerzo, sacrificio, tiempo, paciencia, ánimo y sobre todo la ayuda económica que me brindaron desde pequeño hasta este momento. Son un claro ejemplo de superación y dedicación, gracias a ellos porque nunca dejaron rendirme en ningún momento y apoyaron cada una de mis decisiones y sueños. Los admiro y amo con todo mi corazón.

A mi hermano; Miguel Stanley Pérez Henríquez por inspirarme y animarme a ser mejor persona cada día y esperando que este logro le inspire a él a alcanzar sus sueños y metas, que dentro de unos años podamos celebrar su logro de culminar su carrera.

A mis tíos Flor de María Henríquez, Mauricio Henríquez por ser parte de mi proceso de crecimiento y ayudarme de todas las maneras que pudieron. Por ser un ejemplo para seguir.

A mis padrinos Marta Henríquez y Gonzalo Cruz porque desde pequeño me brindaron apoyo, amor, cariño y ser unos ejemplos excepcionales de vida.

A mi compañero de tesis Pablo Sanabria por ser un amigo leal y recorrer conmigo todo este proceso desde el primer día hasta este momento.

Finalmente agradecer a todos mi amigos, familiares y docentes que de una u otra manera formaron parte de este proceso gracias a los que están y a los que estuvieron. Los que aportaron a mi crecimiento como persona y como profesional.

Camilo Eduardo Pérez Henríquez

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	3
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.1.1 Situación problemática	4
1.1.2 Enunciado del problema.....	5
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	6
1.3. OBJETIVOS	7
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	7
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
1.4. HIPÓTESIS	8
1.4.1. OPERALIZACIÓN DE LAS HIPÓTESIS EN VARIABLES	9
CAPÍTULO II	12
2.1. MARCO TEÓRICO	13
2.1.1 Anatomía del sistema urinario.	13
2.1.2 Definición de infección de vías urinarias.....	16
2.1.3 Epidemiología	16
2.1.4 Etiología	17
2.1.5 Fisiopatología.....	20
2.1.6 Factores de riesgo.....	21
2.1.7 Clasificación.....	22

2.1.8 Manifestaciones clínicas.....	23
2.1.9 Diagnóstico de laboratorio.....	24
2.1.10 Tratamiento	29
CAPITULO III	31
3.1. DISEÑO METOLOGÍCO	32
3.1.1 Tipo de estudio.....	32
3.1.2 Población y muestra.....	32
3.1.3 Fuente y procedimiento de obtención de datos	33
CAPITULO IV.....	34
4.1. RESULTADOS	35
CAPITULO V.....	41
5.1. CONCLUSIONES	42
5.2. RECOMENDACIONES.....	43
5.3. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	44
5.4. ANEXOS.....	46

INTRODUCCIÓN

La Infección de Vías Urinarias (IVU) se define como una entidad clínica inducida por la invasión, colonización y multiplicación microbiana del aparato urinario que sobrepasa la capacidad de los mecanismos de defensa del huésped, siendo expresión de probables alteraciones morfológicas o funcionales y una respuesta inmunológica no siempre evidenciable. Potencialmente, todos los órganos y estructuras del aparato urinario, desde el meato uretral hasta la corteza renal, son susceptibles de ser afectados. La importancia de la IVU radica, entre otros aspectos, en las posibles complicaciones renales que pueden derivar de ellas. Un porcentaje estimable se asocia con malformaciones de las vías urinarias, por lo que su temprana detección y adecuado manejo podrían incidir positivamente en la prevención de este tipo de infecciones y así evitar complicaciones más graves.

Escherichia coli es la bacteria anaerobia facultativa comensal más abundante de la microbiota del tracto gastrointestinal en donde junto con otros microorganismos es esencial para el funcionamiento correcto del proceso digestivo. *Escherichia coli* además participa en la producción de las vitaminas B y K. Sin embargo, se han descrito diferentes clonas que por procesos de patoadaptación, han adquirido elementos genéticos o mutaciones que funcionan como factores de virulencia y aptitud, estos determinan la patogenicidad y virulencia de las cepas en diferentes tipo de enfermedades entre las cuales, figuran las IVU.

De las bacterias aisladas de los 120 urocultivos realizados a los pacientes de la primera edad en el Hospital Centro Pediátrico la bacteria *Escherichia coli* se presenta en un 80% de los aislamientos, mientras que un 9% de *Proteus mirabilis*, 6% de *Klebsiella pneumoniae* y 5% de *Enterococcus sp.* En niños y niñas, se reportan datos de, 17% y 83% respectivamente (Ver anexo

No. 14), de los casos con aislamiento de la bacteria *Escherichia coli*; con esto se establece un patrón de frecuencia siendo los infantes de 1 año con el 24% de casos positivos a *Escherichia coli*, seguido del grupo etario de 3 y 6 años con el 17% y 14% de casos respectivamente. (Base de datos del Hospital Centro Pediátrico).

CAPITULO I

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1 Situación problemática

Las IVU son de los problemas de salud más frecuentes que afectan a la población sin importar la edad y el género, en la infancia sobre todo en menores de 7 años, se dice que cerca del 8 % de las niñas y del 1 al 2 % de los niños han tenido al menos su primera IVU; siendo una de las causas más frecuentes de hospitalización en pacientes pediátricos. (Gonzalez et al., 2014)

Las IVU son causadas principalmente por microorganismos bacterianos Gram negativos como *Escherichia coli*, *Klebsiella* sp., *Proteus* sp., entre otros. Siendo entre estas bacterias *Escherichia coli* con mayor prevalencia en las IVU. (Alonso et al., 2001)

Existen factores de riesgo que pueden predisponer a la población de padecer IVU, dentro de ellos se encuentran las anomalías del tracto urinario, uretra corta, la presencia de fimosis en los pacientes lactantes varones, la disfunción vesical, el estreñimiento, la infección por oxiuros, la instrumentación de la vía urinaria, falta de buenos hábitos de higiene personal, un nivel socioeconómico bajo, tener a los hijos al cuidado de personas fuera del núcleo familiar o bajo el cuidado de guarderías, entre otros. (Alonso et al., 2001)

Las IVU son una entidad clínica de buen pronóstico cuando se identifica tempranamente y se ofrece un tratamiento antimicrobiano adecuado, pero en los casos en los que esta infección no es tratada correctamente se dan complicaciones como cicatrices de daño renal que se asociarán a insuficiencia renal crónica. Por este motivo es indispensable realizar un adecuado diagnóstico clínico al paciente. (Ardila et al., 2015)

1.1.2 Enunciado del problema

- a) ¿Cuál es la frecuencia con la que los urocultivos muestran crecimiento bacteriano significativo positivo a *Escherichia coli*?
- b) ¿Cuál es la prevalencia de las infecciones de vías urinarias causadas por *Escherichia coli* en los pacientes atendidos según género?
- c) ¿Cuál es la frecuencia de las infecciones de vías urinarias causadas por *Escherichia coli* según la edad de los pacientes atendidos?

1.2. JUSTIFICACIÓN

Las IVU son la consecuencia de la inflamación alojada en el urotelio causada por la invasión bacteriana, que usualmente se acompaña de bacteriuria y piuria, es de gran importancia determinar las causas y factores de riesgo; asociados con la autoinfección, la edad, la higiene y el desconocimiento de la enfermedad.

Estas infecciones son causadas por gérmenes, que por lo regular entran por la uretra y luego a la vejiga. Esto conlleva a una infección, con mayor frecuencia en la vejiga misma, la cual puede propagarse a los riñones. El aseo y secado deficiente de los genitales externos, facilita presencia de orina en ellos y humedad por largo tiempo.

El motivo de esta investigación es debido a la consulta ambulatoria en el Hospital Centro Pediátrico de Niños y Adolescentes. (Ver anexo No. 1) Ya que asistían niños de la primera infancia con dolor al orinar, dolores pélvicos, fiebres, disuria y poliaquiuria. El objetivo de este estudio es determinar ¿Qué género presenta mayor frecuencia en casos de infecciones de vías urinarias?, ¿Qué bacteria presenta mayor prevalencia en los aislamientos bacterianos? y ¿Qué grupo etareo presenta mayor frecuencia en casos con aislamiento positivos a *Escherichia coli*?

Este tipo de infecciones muchas veces es desapercibido por desconocimiento que se tiene sobre el tema y las consecuencias que presenta.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar la prevalencia de las IVU causadas por *Escherichia coli* en pacientes de primera infancia atendidos en el Hospital de Niños y Adolescentes Centro Pediátrico durante el periodo de enero a junio de 2022.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar que géneros bacterianos se aislaron además de *Escherichia coli* en los urocultivos y su respectiva frecuencia.
2. Establecer según el género la distribución de las IVU causadas por *Escherichia coli*.
3. Establecer la frecuencia de las IVU causadas por *Escherichia coli* según la edad de los pacientes.

1.4. HIPÓTESIS

Hi: *Escherichia coli* es el microorganismo más frecuentemente aislado en los urocultivos de los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico del Hospital de Niños y Adolescentes Centro Pediátrico.

Ho: Los aislamientos de *Escherichia coli* son iguales a los otros microorganismos aislados en los urocultivos de los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico del Hospital de Niños y Adolescentes Centro Pediátrico.

Hi: La frecuencia con la que las pacientes femeninas sufren IVU es mayor que la de los pacientes masculinos que se atendieron en el Laboratorio Clínico del Hospital de Niños y Adolescentes Centro Pediátrico.

Ho: La frecuencia con la que las pacientes femeninas sufren IVU es igual a la de los pacientes masculinos que fueron atendidos en el Laboratorio Clínico del Hospital de Niños y Adolescentes Centro Pediátrico.

Hi: Los pacientes menores de 2 años son más afectados en comparación con los pacientes mayores de 2 años que se atendieron en el Laboratorio Clínico del Hospital de Niños y Adolescentes Centro Pediátrico.

Ho: Los pacientes menores de 2 años son igualmente afectados en comparación con los pacientes mayores de 2 años que fueron atendidos en el Laboratorio Clínico del Hospital de Niños y Adolescentes Centro Pediátrico.

1.4.1. OPERALIZACIÓN DE LAS HIPÓTESIS EN VARIABLES

Hi: *Escherichia coli* es el microorganismo más aislado en los urocultivos de los pacientes atendidos en el Laboratorio Clínico del Hospital de Niños y Adolescentes Centro Pediátrico.

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	VALOR	INSTRUMENTO
UROCULTIVO	Cualitativa nominal	Método cualitativo y cuantitativo de asilamiento de bacterias en una muestra de orina de pacientes con diagnóstico presuntivo de IVU.	Recuento significativo.	>50.000 UFC/MI	✓Asilamiento Positivo. ✓Asilamiento Negativo.	✓Instrumento de recolección de datos. ✓Libro de registro de cultivos de microbiología.
			Microorganismo aislado.	Microorganismo aislado.	<i>E. coli</i> , <i>Klebsiella sp.</i> , <i>Streptococcus sp.</i> , entre otras.	

Hi: La prevalencia con la que las pacientes femeninas sufren IVU es mayor que la de los pacientes masculinos que se atendieron en el Laboratorio Clínico del Hospital de Niños y Adolescentes Centro Pediátrico.

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	VARIABLE	INSTRUMENTO
GÉNERO	Cualitativa nominal	Identificación del género por el familiar a cargo, colocado en la historia clínica del paciente con diagnóstico presuntivo de IVU.	Género.	Género biológico al nacer.	✓Femenino. ✓Masculino.	✓Instrumento de recolección de datos. ✓Registro electrónico del expediente.

Hi: Los pacientes menores de 2 años son con mayor prevalencia en comparación con los pacientes mayores de 2 años que fueron atendidos en el Laboratorio Clínico del Hospital de Niños y Adolescentes Centro Pediátrico.

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	VALOR	INSTRUMENTO
EDAD	Cuantitativa Continua	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento colocado en la historia clínica del paciente con diagnóstico presuntivo de IVU.	Edad.	Años de cumplidos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 0 – 1 años. ✓ 1 – 2 años. ✓ 3 – 4 años. ✓ 5 – 6 años. ✓ 6 – 7 años. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Instrumento de recolección de datos. ✓ Registro electrónico del expediente.

CAPÍTULO II

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1 Anatomía del sistema urinario.

El sistema urinario es un conjunto de órganos que participan en la formación y evacuación de la orina.

Está constituido por dos riñones, órganos densos productores de la orina, de los que surgen sendas pelvis renales como un ancho conducto excretor que al estrecharse se denomina uréter, a través de ambos uréteres la orina alcanza la vejiga urinaria donde se acumula, finalmente a través de un único conducto, la uretra, la orina se dirige hacia el meato urinario y el exterior del cuerpo. (Ver anexo No. 2).

2.1.1.1 Los riñones.

Los riñones son órganos pares, de color rojizo y con forma de alubia (poroto, frijol o judía), situados en los flancos, entre el peritoneo y la pared posterior del abdomen; a ambos lados de la región dorso lumbar de la columna vertebral.

Los riñones están compuestos por unas unidades funcionales llamadas nefronas. Las nefronas cuentan con dos partes fundamentales: un corpúsculo (cuerpo diminuto) renal, donde se filtra el plasma sanguíneo, y un túbulo renal, hacia el que pasa el líquido filtrado. Los dos componentes del corpúsculo renal son el glomérulo (red capilar) y la cápsula glomerular (o de Bowman), que es una bolsa epitelial en forma de copa de pared doble, que rodea los capilares glomerulares. El plasma sanguíneo se filtra en la cápsula glomerular y luego el líquido filtrado ingresa en el túbulo renal, que tiene tres sectores principales. En el orden en que el líquido los recorre, estos sectores son: 1) el túbulo contorneado proximal, 2) el asa de Henle y 3) el túbulo contorneado distal. (Tortora, 2002).

2.1.1.2 Vías urinarias intrarrenales.

Son un conjunto de canales excretores que conducen la orina definitiva desde su salida del parénquima renal hasta el exterior del riñón y estos son: los cálices menores, los cálices mayores y la pelvis renal.

Los cálices menores son unas estructuras visibles macroscópicamente, en forma de copa, situados en el seno renal. En cada riñón hay entre 8 a 18 cálices aproximadamente.

Los cálices mayores, en número de 2 a 3 por riñón, conducen la orina de los cálices menores a la pelvis renal. La pelvis renal se forma por la reunión de los cálices mayores, tiene actividad contráctil que contribuye al avance de la orina hacia el exterior.

La pelvis renal tiene una porción intrarrenal, situada en el seno renal y una porción extrarrenal, a partir del hilio, que se hace progresivamente más estrecha hasta continuarse con el uréter. (Tortora, 2013).

2.1.1.3 Vías urinarias extrarrenales.

Están compuestas por los uréteres, la vejiga urinaria y la uretra; se encuentran totalmente fuera del riñón y al igual que las vías intrarrenales estas conducen y/o almacenan a la orina para ser excretada.

La pelvis renal de cada riñón se continua con el uréter correspondiente éstos son dos finos conductos músculo membranosos (entre 4 y 7 mm de diámetro), retroperitoneales, que terminan en la base de la vejiga urinaria, dibujando un trayecto de entre 25 a 30 cm., con una porción abdominal y una pelviana (Tortora, 2013).

La vejiga urinaria es un órgano muscular hueco situado en la cavidad pélvica, es un reservorio de orina con capacidad máxima fisiológica de hasta 800 ml, aunque en determinadas patologías puede exceder bastante este volumen (Tortora, 2013).

El orificio uretral y el inicio de la uretra están rodeados por dos esfínteres: uno de control involuntario formado por haces del músculo pubovesical y otro de control voluntario formado por fibras del músculo transverso profundo del periné que forma parte del diafragma urogenital.

La uretra femenina es un conducto de unos 3-4 cm. de longitud destinado exclusivamente a conducir la orina. Nace en la cara inferior de la vejiga, desciende describiendo un trayecto ligeramente cóncavo hacia delante, entre la sínfisis púbica por delante y la pared vaginal por detrás, desemboca en el meato uretral externo de la vulva, entre el clítoris por delante y el orificio vaginal por detrás. Poco antes del meato, la uretra atraviesa el músculo transverso profundo del periné que constituye su esfínter externo, de control voluntario (Tortora, 2013).

La uretra masculina tiene una longitud de entre 20 - 25 cm repartidos en varios segmentos: (Ver anexo No. 3).

1. Uretra prostática, segmento de unos 3 – 4 cm de longitud y 1 cm de diámetro que atraviesa la próstata.
2. Uretra membranosa, de 1 cm de longitud aproximadamente, es la porción más corta y pasa a través de los músculos profundos del periné.
3. Uretra esponjosa, que se dispone a todo lo largo del cuerpo esponjoso del pene, hasta el meato uretral.

2.1.2 Definición de infección de vías urinarias

Son un proceso inflamatorio originado por un microorganismo patógeno localizado en cualquier sitio del sistema urinario, presentando un cuadro clínico muy variable que puede ir desde síntomas generales de infección como lo son fiebre, vómito, irritabilidad, ictericia, entre otros; hasta signos y síntomas urinarios específicos como disuria, aumento de la frecuencia urinaria, hematuria, orina fétida, entre otros; e incluso pueden variar según el sexo, edad y sitio de la infección. (Cruz et al., 2007).

2.1.3 Epidemiología

La verdadera incidencia de las infecciones de vías urinarias en pediatría es difícil de determinar porque las presentaciones clínicas son variadas y pueden ir desde la ausencia de afección urinaria específica hasta una urosepsis fulminante. En cuanto a la epidemiología la edad y el género son los factores más importantes. En los neonatos prematuros la prevalencia de las infecciones de vías urinarias llega a exceder a la prevalencia de los neonatos a término.

Durante el primer año de vida los niños suelen tener mayor incidencia de infecciones de vías urinarias a comparación de las niñas, en los primeros meses de vida los niños no circuncidados tienen 10 a 12 veces mayor riesgo a desarrollar la infección. (Fernández et al., 2018).

En la edad pre-escolar las infecciones de vías urinarias son más frecuentes y la incidencia y prevalencia aumentan dentro de los primeros seis años de vida siendo para las niñas más frecuente sufrir infecciones de vías urinarias. (Ardila et al., 2015)

Durante la edad adulta temprana (18-24 años) la incidencia anual de infecciones de vías urinarias para los varones es relativamente baja; sin embargo, se incrementa sustancialmente en mujeres. (Fernández et al., 2018).

2.1.4 Etiología

La etiología de las IVU depende de muchos factores, tales como edad, sexo, las enfermedades de base, presencia de trastornos funcionales o anatómicos del tracto urinario, el factor determinante de la infección, el uso de cateterismo prolongado o intermitente, instrumentación, antecedentes de hospitalización reciente, entre otros (Alonso et al., 2001).

En pediatría, el principal microorganismo causal de las IVU, tanto en niñas como en niños, es *Escherichia coli* (Ver anexo No. 4). La vía de infección generalmente es ascendente, a partir de microorganismos procedentes del intestino que se encuentran en el área perineal y ascienden por la uretra hasta la vejiga. Algunas cepas de *Escherichia coli* poseen en su superficie factores de adherencia que facilitan la unión a la mucosa vesical y el posterior desarrollo de la infección. Otras bacterias de origen fecal que ocasionalmente pueden causar IVU son *Klebsiella* sp., *Proteus mirabilis*, otros bacilos entéricos gramnegativos y enterococos. Las bacterias Grampositivas son menos frecuentes, *Streptococcus agalactiae* en los recién nacidos (Andreu, 2005).

Theodore von Escherich, pediatra y microbiólogo alemán, estudió en el año 1884 los microbios que se encontraban en el intestino infantil, a partir de sus heces, para establecer su rol en la digestión y la enfermedad. En el año 1885 publicó los resultados de su estudio, en cuyo reporte describe el aislamiento y caracterización de bacterias de rápido crecimiento con forma de varas cortas y delgadas que llamó *Bacterium coli commune*. Aunque posteriormente el microorganismo fue descrito por varios otros investigadores con múltiples sinónimos, Escherich fue reconocido como el primero estableciéndose el nombre definitivo del microbio como *Escherichia coli* en 1954.

En 1933, Alfred Adam mostró que ciertos serotipos de *Dyspepsie coli* (como les llamaba a las cepas de *E. coli* diarreogénicas) estaban implicados en epidemias de diarrea pediátrica. En 1944,

Kauffman propuso un esquema de clasificación que aún se usa con el fin de diferenciar los tipos comensales de los patógenos y sub clasificarlos. (Nataro et al., 1998)

Microbiología

Escherichia coli, en su hábitat natural, vive en los intestinos de la mayor parte de los mamíferos sanos, es el principal organismo anaerobio facultativo del sistema digestivo. En individuos sanos, es decir, si la bacteria no adquiere elementos genéticos que codifican factores virulentos, la bacteria actúa como un comensal formando parte de la microbiota intestinal y ayudando así a la absorción de nutrientes. En humanos, *Escherichia coli* coloniza el tracto gastrointestinal de un neonato adhiriéndose a las mucosidades del intestino grueso dentro de pocas horas de nacido. Desde entonces permanece en una relación de mutuo beneficio. No obstante, estas cepas comensales pueden producir infecciones en el paciente inmunodeprimido. Las cepas patógenas de *Escherichia coli*, por el contrario, en cuanto colonizan un huésped sano, pueden producir infecciones de diversa severidad en el intestino, las vías urinarias, meningitis, sepsis, entre otras infecciones.

Escherichia coli se puede aislar e identificar a partir de una muestra si se siembra en medios selectivos bajo condiciones de esterilidad aeróbicas. Los medios selectivos de elección son, por ejemplo, el agar MacConkey, en donde forman colonias rosas (lactosa positivas), opacas, circulares, de 2 a 4 mm de diámetro, convexas, de bordes enteros y suaves, y el agar eosina azul de metileno (EMB) donde forma colonias negras verde metálico, opacas, brillantes, con un halo de precipitado de bilis, las colonias aisladas oxidasa negativas, catalasa positivas deben ser evaluadas por pruebas bioquímicas.

En un frotis teñido por la técnica de Gram, *Escherichia coli* se presenta como bacilos gramnegativos, con la tinción de verde de malaquita se observa que no forma esporas, es un

anaerobio facultativo, que fermenta la glucosa y la lactosa, con la producción de ácido y gas a las veinticuatro horas, reduce los nitratos a nitritos, descarboxila la L-ornitina y su prueba de IMViC se compone de cuatro pruebas que son Indol, Rojo de metilo, Voges-Proskauer y Citrato, de las iniciales de estas pruebas su nombre, la cual su resultado para *Escherichia coli* es ++--.

Clasificación serológica

La clasificación de las cepas de *Escherichia coli*, se realizaba comúnmente mediante la identificación serológica según el esquema de Kauffman, basada en el uso de anticuerpos, que determinan las variaciones naturales en la composición de los antígenos somático "O" determinado por el lipopolisacárido, LPS, el flagelar "H" determinado por las proteína fliC del flagelo y capsular "K" determinado por la envoltura y la cápsula, termoestables y termolábiles de la bacteria. Alrededor de ciento ochenta y seis tipos diferentes de antígeno O y cincuenta y tres antígenos H han sido reconocidos. La presencia de antígenos capsulares "K" se demuestra en las cepas que no se aglutinan por el antisuero O solo hasta que se calientan. Posterior a Kauffman, se precisó la definición de antígenos K solo para los polisacáridos acídicos, dejando fuera los antígenos proteicos de las fimbrias, que se denominan antígenos F. Los serotipos de *Escherichia coli* son determinados por combinaciones específicas de los antígenos O y H.

Clasificación por patotipos

Las cepas patogénicas de *Escherichia coli* productoras de diarrea en el hombre se han clasificado según el factor genético que define su virulencia y que contribuye al cuadro clínico asociado, definiendo a diferentes tipos patogénicos, conocidos como patotipos o virotipos; de esta forma se han definido al menos siete tipos de patotipos intestinales son: *Escherichia coli* enteropatogénica (EPEC), *Escherichia coli* enterotoxigénica (ETEC), *Escherichia coli* enteroinvasiva (EIEC), *Escherichia coli* enteroagregativa (EAEC), *Escherichia coli* productora de toxina Shiga (STEC),

Escherichia coli de adherencia difusa (ADEC) y *Escherichia coli* enterohemorrágica (EHEC). El patotipo EIEC se ha asociado con la enfermedad de Crohn, mientras que el patotipo DAEC se asocia con colitis ulcerativa. Hay tipos híbridos, como la *Escherichia coli* entero agregativa hemorrágica (ECEAH) que lleva genes de virulencia de la EAEC y la ECST. Las cepas de *Escherichia coli* son altamente heterogéneas y continuaran adaptándose.

La cepa capaz de provocar enfermedad fuera del tracto intestinal, se denomina *Escherichia coli* patógena extra intestinal (ExPEC), son responsables de una variedad de enfermedades, la más común es la IVU, causadas por cepas de *Escherichia coli* uropatogénica (UPEC), pero pueden colonizar el tracto respiratorio, el sistema nervioso central (*Escherichia coli* asociada a meningitis neonatal, NMEC) y otras infecciones ya sea generalizadas en bacteriemias, o en diversas ubicaciones (articulaciones, globos oculares, glándulas, peritoneo, hígado, hueso, cerebro, corazón, próstata, venas y otros). Estas cepas pueden ser portadas por animales, tales como las aves de crianza, cerdos, ganado vacuno, animales de compañía, de tal forma que la enfermedad extraintestinal puede ser adquirida por el contacto con estos animales o sus subproductos. Una cepa en particular produce brotes de enfermedad relevantes en la industria de las aves y se denomina *Escherichia coli* patógena aviar (APEC). Todas estos tipos, comparten diversos factores de virulencia que les permiten adherirse a las células infectadas (p. ej., fimbrias tipo 1 y fimbrias tipo P), factores que les permiten evitar o sobrevivir a los sistemas de defensa del huésped (como cápsulas y lipopolisacáridos), mecanismos de adquisición de nutrientes (sideróforos), proteasas, invasinas y toxinas (hemolisina y factor citotóxico necrosante).

2.1.5 Fisiopatología

La evolución natural de las infecciones de vías urinarias no se conoce completamente debido a la dificultad de recrear el comportamiento del microorganismo en un medio experimental. El

desarrollo del proceso infeccioso es el resultado de la interacción entre factores del hospedero como del agente patógeno. (Vivaldi et al., 1973).

Se describen tres vías de acceso en las cuales los uropatógenos ingresan a las vías urinarias:

- a) Vía ascendente: la más frecuente, en la cual las bacterias que colonizan el perineo se introducen en la vejiga procedente de la uretra o a través de ella, de forma habitual las bacterias se eliminan en 48 a 72 horas, pero pueden colonizar la mucosa vesical.
- b) Vía hematógena: a partir de un foco séptico existente en algún lugar del organismo, es más frecuente en el periodo neonatal y/o casos de sepsis neonatal.
- c) Vía directa: asociada a pacientes que tienen malformaciones congénitas genitourinarias o fístulas adquiridas que comunican con recto o vagina.

2.1.6 Factores de riesgo

Se consideran factores de riesgo para presentar infecciones de vías urinarias las anomalías del tracto urinario que favorecen el enlentecimiento del flujo urinario, incluyendo el reflujo vesicouretral dilatado, la fimosis en lactantes varones, la disfunción del tracto urinario inferior y el estreñimiento, además de la instrumentación de la vía urinaria, la vejiga neurógena y la nefrourolitiasis. (Mora et al., 2020).

Finalmente, como factores de riesgo para la presencia de daño renal permanente se encuentran la presencia de reflujo vesicouretral de alto grado y las infecciones de vías urinarias recurrente. Existen algunas evidencias, pero con datos contradictorios, en relación con la edad del paciente y el retraso del inicio del tratamiento como factores de riesgo para la aparición de cicatrices.

2.1.7 Clasificación

La IVU es un proceso relativamente frecuente en la infancia, siendo definida como la presencia en orina de cantidades anormales de bacterias, leucocitos y a veces hematíes que a menudo afecta a todas las vías urinarias e incluso al riñón, sobre todo durante la primera infancia. (Piñeiro et al., 2019).

Estas engloban un grupo heterogéneo de condiciones que lo que tienen en común es la presencia de bacterias en la orina. Puede afectar a la uretra o la vejiga (vías urinarias bajas) y a los uréteres, pelvis renal, cálices y parénquima renal (vías urinarias altas). Y pueden ser clasificadas según su localización y según su evolución

2.1.7.1 Clasificación según su localización.

En cuanto a la ubicación anatómica las IVU pueden ser clasificadas como:

- I. Infecciones inferiores o de vías bajas: Dentro de estas encontramos la uretritis, cistitis y prostatitis. Es el grupo de mayor frecuencia y precisan un tratamiento adecuado que evite su diseminación a las estructuras renales.
- II. Infecciones superiores o de vías altas: Son infecciones del tracto urinario superior, es decir; pelvis, cálices y parénquima renal. Dentro de estas la más relevante es la pielonefritis.

2.1.7.2 Clasificación según su evolución.

En cuanto a la evolución de la IVU encontramos que estas pueden ser clasificadas como:

1. Aguda: El asentamiento de la infección es rápido. La más común es la cistitis aguda, en segundo lugar, se encuentra la pielonefritis aguda.

2. Crónica: La infección es permanente. La más frecuente es la pielonefritis crónica que puede llevar a hipertensión e insuficiencia renal, en segundo lugar, la prostatitis crónica que puede llevar a esterilidad.
3. Recurrente: Infección producida por el mismo microorganismo que provocó la primera infección, dos semanas después del fin del tratamiento antimicrobiano.
4. Reinfeción: Producida por especies diferentes de cepas microbianas, ocurre más allá de dos semanas de la finalización del tratamiento antimicrobiano.
5. No complicada: Afecta a individuos que tienen un tracto urinario estructural y funcionalmente normal.
6. Complicada: Factores en el huésped pueden promover la persistencia o recurrencia de la infección, tales como embarazo, anomalías estructurales o funcionales del tracto, catéter urinario, diabetes mellitus, inmunosupresión, enfermedad renal poliquística y uso reciente de antimicrobianos.

2.1.8 Manifestaciones clínicas

Las manifestaciones clínicas difieren según la edad y la localización del proceso infeccioso. (Ver anexo No. 5). En los neonatos es rara la fiebre y suelen presentar irritabilidad, decaimiento, rechazo del alimento y vómito (Marco et al., 2008).

Los lactantes a menudo presentan fiebre mayor de 39°C y cuando dura más de dos días se correlaciona con IVU. Este es el signo más común. De hecho, en todos los lactantes con fiebre sin ningún otro foco que la explique, el primer diagnóstico que hay que tener en cuenta es IVU. Otros signos son vómito, pobre succión, deshidratación, letargia o irritabilidad, retardo pondoestatural, sensibilidad supra púbica, llanto y pujo con la micción, hematuria, orina fétida, oliguria o poliuria. (Marco et al., 2008).

Los niños mayores pueden referir manifestaciones más específicas como dolor en el costado y malestar general cuando se trata de una pielonefritis aguda y síntomas miccionales (disuria, tenesmo urinario e incontinencia) en el caso de infección de las vías urinarias bajas (Marco et al., 2008) (Ver anexo No. 5).

2.1.9 Diagnóstico de laboratorio

En la infancia, a diferencia de lo que ocurre en otros grupos de edad, se considera necesario obtener una muestra de orina para confirmar o descartar una sospecha de IVU, especialmente cuando se trata de un cuadro febril. El diagnóstico válido de infección urinaria permite el tratamiento y seguimiento correctos de los niños con riesgo de daño renal y evita tratamientos y seguimientos innecesarios en el resto de los niños.

La realización de un buen análisis de orina comienza con una adecuada técnica de recolección. Existen diversos métodos utilizables dependiendo del tipo de muestra necesaria. Existen dos formas de recolectar muestras de orina en niños, la micción espontánea y las bolsas recolectoras, que se usan cuando aún no hay control de esfínteres. En ambos casos se debe realizar un buen aseo genital con agua, sin jabón, ni antisépticos. El primer paso es utilizar un frasco limpio y seco. La mayoría de los laboratorios prefieren los frascos descartables ya que de este modo se evita la posibilidad de contaminación por lavado inadecuado de los frascos de recolección (Strasinger, et al., 2010).

Con el objetivo de obtener muestras adecuadas en lactantes y en niños de corta edad se dispone de colectores pediátricos que se fijan a los genitales. Son blandos y plegables y no causan demasiada incomodidad al paciente. No obstante, como en todos los casos de recolección de orina, se debe tratar de evitar la contaminación fecal (Graff, 1987).

Preferentemente, el procesamiento de la orina no debería retrasarse más de 30 a 60 minutos tras su recogida, para no afectar al crecimiento bacteriano. Si esto no fuera posible, la muestra utilizada para detectar IVU debe ser refrigerada inmediatamente. Durante las 24 horas que siguen a la recogida, si fuera imposible la refrigeración, pueden emplearse conservantes, pero en ese caso los parámetros del perfil urinario, nitritos y glucosa no serán valorables. (Strasinger, et al., 2010).

2.1.9.1 Examen general de orina.

El examen general de orina (EGO) está compuesto por varias pruebas que identifican las distintas sustancias eliminadas por el riñón; su resultado es de gran importancia en el estudio inicial de enfermedades de origen urinario o sistémico, esto hace necesario que sus datos sean correctamente interpretados ya que pueden ofrecer una información tan cercana como la que entrega una biopsia renal. Sin embargo, se debe saber que en el caso de las infecciones bacterianas de vías urinarias si bien proporciona información valiosa no es un método de diagnóstico definitivo (Laso, 2002).

De los componentes del examen general de orina, los más valiosos para la evaluación de una posible IVU son la prueba de esterasa leucocitaria positiva, presencia de nitritos y la valoración microscópica del sedimento urinario.

La esterasa leucocitaria es la prueba más sensible, sin embargo, su especificidad no es buena; los nitritos, indicadores indirectos de bacteriuria, tienen una especificidad muy alta pero la más baja sensibilidad; por ello pueden ser útiles para confirmar IVU cuando son positivos, pero un resultado negativo tiene poco valor para excluir la infección (Ver anexo No. 6).

La orina esta normalmente libre de bacterias mientras está en el riñón y en la vejiga, pero puede producirse la contaminación con bacterias presentes en la uretra o la vagina o de otras fuentes externas. Cuando una muestra de orina fresca recién emitida y recolectada apropiadamente

contiene un gran número de bacterias, especialmente, si están acompañadas por muchos leucocitos, es generalmente indicación de una infección urinaria (Ver anexo No. 7).

Los leucocitos se consideran normales recuentos de hasta 5 leucocitos por campo. Cifras mayores indican la existencia de un proceso inflamatorio o infeccioso en riñón o vías urinarias. La infección urinaria puede manifestarse con presencia de piuria y bacteriuria. Sin embargo, existe la denominada piuria estéril (piuria sin bacteriuria) que puede tener un origen infeccioso (tuberculosis urogenital, infección urinaria por bacterias exigentes o de crecimiento lento) o deberse a otros procesos (cálculos, tumores, traumatismos). Estos leucocitos también ser de procedencia vaginal o uretral (Ver anexo No. 8).

Los hematíes son células ajenas a la orina, su presencia indica casi siempre un sangrado a nivel del riñón o de vías urinarias, o una contaminación vaginal. Dependiendo de la composición de la orina en donde se encuentre pueden observarse en orinas hipotónicas crenados y en orinas hipertónicas pueden hincharse, tornándose esféricos y pueden llegar a lisarse. La presencia de hematíes en orina puede ser un signo primario e incluso muy alarmante de enfermedad como son las orinas rojas por hematurias intensas, puede estar relacionado con un amplio grupo de enfermedades, algunas de ellas tan relevantes como las que afectan a los glomérulos (Ver anexo No. 9).

2.1.9.2 Tinción de Gram

La tinción de Gram es una técnica de diferenciación bacteriana acorde a la estructura de su péptidoglicano, descubierta en 1884, por Christian Gram a quien debe su nombre. Describe la morfología celular clasificando las bacterias en Gram positivas las que se tiñen de color morado y Gram negativas las que tiñen de color rosado o rojo. El procedimiento es sencillo, una vez recogida la muestra, se coloca una gota de orina en la placa portaobjetos, se seca, flameando con el

mechero, se enjuaga con agua y se agrega cristal violeta, se enjuaga nuevamente con agua y fija con Lugol, se lava con agua y se aplica alcohol al 100% o alcohol-cetona, se fija por 30 segundos y se aplica colorante safranina, y se observa los resultados de la tinción (Ardila et al., 2015).

Se recomienda realizar una tinción de Gram cuando se necesite hacer un aislamiento y clasificación bacteriana en forma rápida y sencilla, estos parámetros lo constituyen en una herramienta rutinaria como parámetro de orientación clínica, pues presenta ventajas costo beneficio y sirve de tamizaje para el diagnóstico de certeza de infecciones de vías urinarias. La sensibilidad de la tinción de Gram se calcula en 65%, y su especificidad en 94% (Ver anexo No. 10).

2.1.9.3 Urocultivo

Es la prueba diagnóstica de “oro” y confirmatoria de infección urinaria, debido a que permite aislar al microorganismo y someterlo a pruebas de sensibilidad para dirigir el tratamiento adecuado a la infección. Diversas guías y autores han propuesto criterios para definir bacteriuria significativa indicativa de infección, en diferentes grupos de población. Sin embargo, la interpretación de los resultados del urocultivo no siempre es fácil. Los criterios originales propuestos por Kass se han ido modificando durante los años, ya que diversos estudios han demostrado que varían y depende del sexo, la edad del paciente, la técnica de recogida de la muestra y del propio microorganismo aislado. Así, actualmente, inóculos tan bajos como 100 UFC/mL se consideran significativos si proceden de muestras obtenidas adecuadamente y se acompañan de síntomas específicos y piuria.

No existe una norma general sobre el medio de cultivo que hay que usar para cultivar la orina. Los medios y sus combinaciones más frecuentemente utilizados son los siguientes: el Agar Cistina-Lactosa deficiente de electrolitos (CLED), CLED y agar sangre, MacConkey y agar sangre. A la

hora de escoger los medios de cultivo a usar, hay que tener en cuenta las limitaciones de cada uno. Así, el medio de agar sangre permite la recuperación no solo de los patógenos habituales (*Enterobacterales*, *P. aeruginosa*, enterococos, estafilococos, *S. agalactiae* y levaduras), sino también los microorganismos más exigentes que no crecerían o crecerían con dificultad en los medios selectivos y diferenciales, tales como *C. urealyticum*, *A. schaalii*, *Aerococcus* spp., algunos estreptococos, etc. Por otra parte, este medio no permite diferenciar bien entre distintos morfotipos de bacilos Gramnegativos. El agar MacConkey permite realizar la diferenciación entre los bacilos fermentadores y no fermentadores de lactosa. El medio CLED (Cysteine lactose electrolyte deficient) permite recuperar los microorganismos más frecuentes que causan infección urinaria. En este medio la capacidad invasora de la mayoría de las cepas de *P. mirabilis* se anula, lo que facilita la recuperación de microorganismos en los cultivos polimicrobianos.

La mayoría incorporan sustratos que permiten visualizar las reacciones de la β -galactosidasa (positiva en *E. coli*, pero también en otras muchas enterobacterias) o de la β -glucuronidasa (positiva en 85-96% de *E. coli*, en 44-58% de *Shigella*, 20-29% de *Salmonella* y en *Yersinia* spp.), β -glucosidasa (positiva en los géneros de *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Serratia* y en enterococos) y triptófano-desaminasa (positiva en los géneros de *Proteus*, *Morganella* y *Providencia*). La probabilidad de que una colonia de un bacilo Gramnegativo color rosado en un medio cromogénico que utilice β -glucuronidasa como marcador sea de la especie *Escherichia coli* supera el 99%.

La siembra de orina se realiza de manera cuantitativa y para ello se usan asas calibradas de 1 μ L o de 10 μ L. Si se siembran 10 μ L una colonia aislada corresponde al recuento de 100 UFC/mL, mientras que si se usa el asa de 1 μ L una colonia corresponde al recuento de 1.000 UFC/mL.

La mayoría de las infecciones urinarias están producidas por microorganismos que crecen en 18 horas. Sin embargo, en ciertos grupos de pacientes, con patología urológica y renal de base, o en

los pacientes con el urocultivo convencional negativo y que no mejoran de los síntomas urinarios tras el tratamiento antibiótico, el cultivo puede precisar una incubación más prolongada (hasta 48 horas). Generalmente las placas se deberán incubar en aerobiosis a más o menos 37°C.

Los resultados del cultivo de orina son necesarios para el manejo clínico correcto de los pacientes. En la mayoría de los casos, las infecciones de vías urinarias no complicadas se resuelven a los pocos días con el tratamiento empírico. Pero un porcentaje apreciable de casos no responden al tratamiento empírico elegido (Ver anexo No. 11)

2.1.10 Tratamiento

En neonatos hasta los tres meses de edad, debe ser enfocada que toda IVU puede dañar al riñón y evolucionar a una sepsis, debe obtenerse muestras para cultivo de sangre y orina además de punción lumbar si existiese sepsis, se indicará tratamiento por vía parenteral y con 2 antibióticos para tener buena cobertura antibiótica. Actualmente la mejor opción es asociar ampicilina más aminoglucósido. Si desaparecieron las manifestaciones clínicas y se determina el resultado del antibiograma además de haber descartado obstrucción significativa de la vía urinaria (aproximadamente el 3º- 4º día) cambiar antibióticos.

En el niño o niña de más de tres meses con una IVU febril y aspecto tóxico es conveniente iniciar el tratamiento por vía parenteral con un aminoglucósido como la gentamicina, o con una cefalosporina como la cefotaxima. Una vez mejorada la sintomatología (afebril, buena tolerancia oral) y conocido el resultado del urocultivo y el antibiograma, se continúa el tratamiento por vía oral hasta completar 10 - 14 días.

Las pautas de la Academia Americana de Pediatría recomiendan que la mayoría de los niños sean tratados con antibióticos orales, y solo aquellos que se consideran "tóxicos" o que no pueden tolerar la ingesta oral deben recibir antibióticos parenterales seguidos de una transición a un

agente oral. Las pautas de NICE aconsejan el uso de antibióticos orales como tratamiento de primera línea para las infecciones urinarias bajas y la pielonefritis (Ardila et al., 2015).

CAPITULO III

3.1. DISEÑO METOLÓGICO

3.1.1 Tipo de estudio

El presente trabajo de investigación es de tipo documental, transversal, retrospectivo, analítico.

Documental: Debido a que la información obtenida para la investigación proviene del sistema de registro de resultados de los cultivos realizados en Laboratorio Clínico del Hospital de Niños y Adolescentes Centro Pediátrico.

Transversal: El estudio de la frecuencia de infección de vías urinarias causadas por *Escherichia coli* se realizará en un tiempo determinado con una muestra definida, en una sola observación, en un momento dado, y de esa forma alcanzar los objetivos propuestos en el proyecto de investigación.

Retrospectivo: Porque la información se obtuvo a partir de datos ya existentes y en un periodo del pasado (enero a junio de 2022), previo a la realización de esta investigación.

Analítico: En el trabajo se utilizaron estadísticas de prueba para comprobar si los objetivos de la investigación se alcanzaron.

3.1.2 Población y muestra

3.1.2.1 Población

Todos los pacientes de 0 a 7 años atendidos en el Laboratorio Clínico del Hospital de Niños y Adolescentes Centro Pediátrico.

3.1.2.2 Muestra

Muestreo por conveniencia debido a que la información y los datos para la realización de la investigación se obtuvieron de los pacientes que se realizaron urocultivos.

3.1.3 Fuente y procedimiento de obtención de datos

Los datos se obtuvieron a partir de los registros electrónicos de expedientes y libros de registro de resultados de microbiología del Laboratorio Clínico del Hospital de Niños y Adolescentes Centro Pediátrico, del mes de enero a junio del 2022.

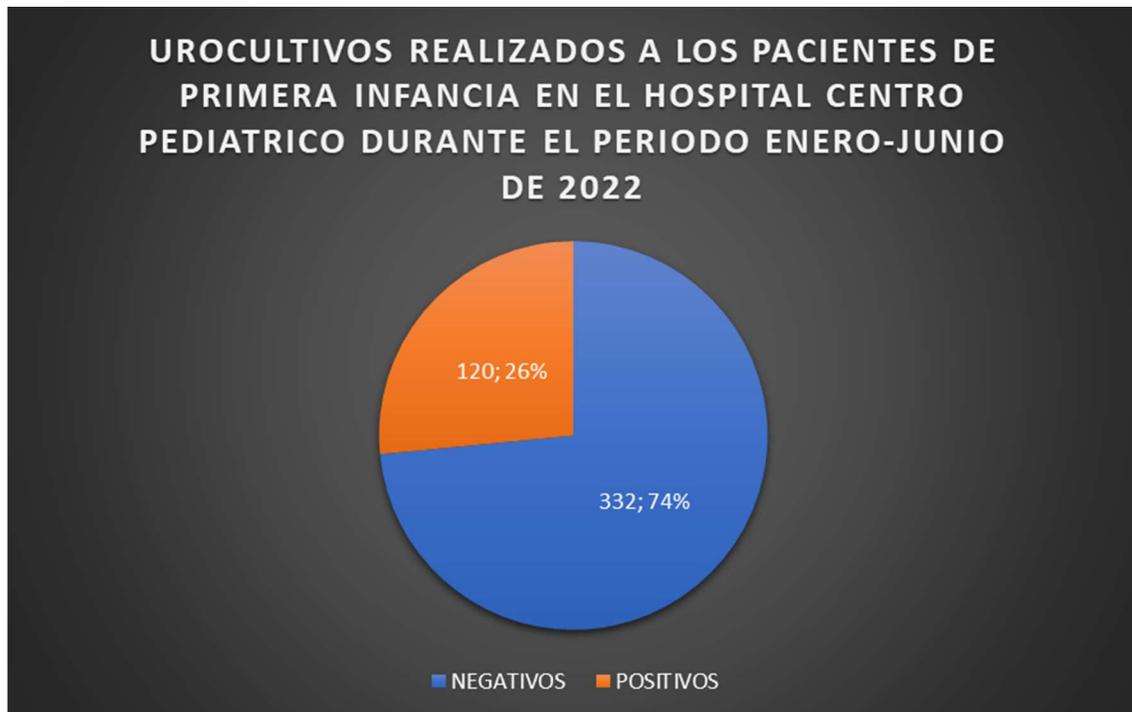
CAPITULO IV

4.1. RESULTADOS

TABLA N° 1.

UROCULTIVOS REALIZADOS A LOS PACIENTES DE PRIMERA INFANCIA EN EL HOSPITAL CENTRO PEDIATRICO DURANTE EL PERIODO ENERO-JUNIO DE 2022.

DIAGNOSTICO BACTERIOLOGICO: UROCULTIVO		
POSITIVOS	NEGATIVOS	TOTAL
120	332	452
26%	74%	100%



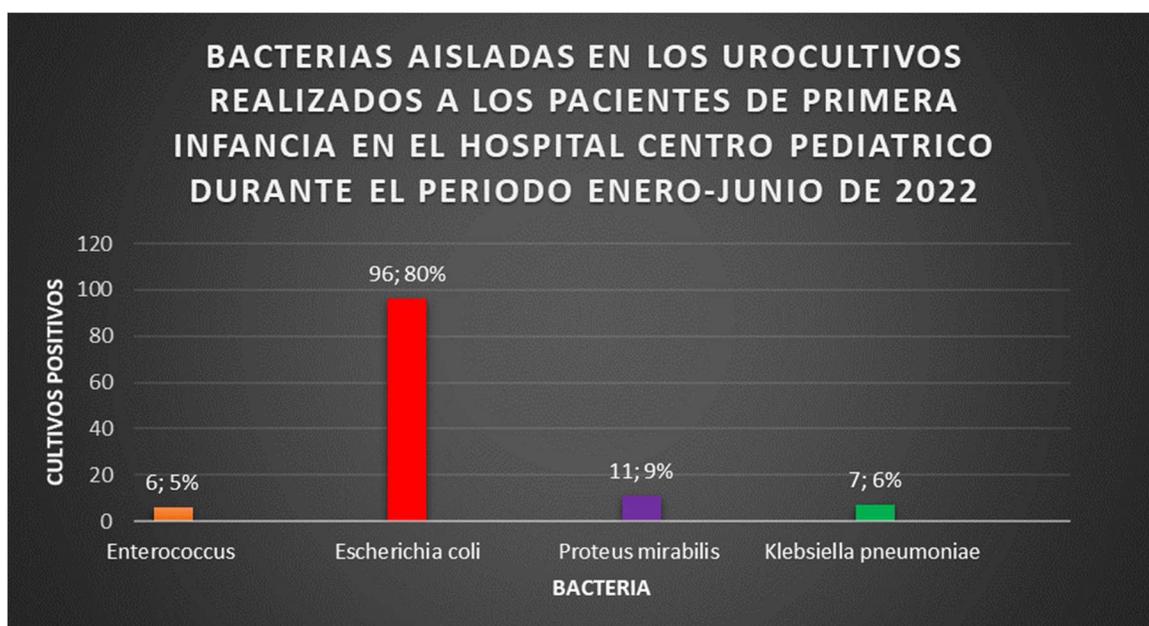
FUENTE: Base de datos del Hospital Centro Pediátrico

Según la fuente de los datos fueron procesados 452 cultivos de orina, de los cuales 120 cultivos se lograron aislar agentes patógenos, representando así un 26% del valor total frente a un 74% de los cultivos que dieron como resultado: negativo.

TABLA N° 2.

BACTERIAS AISLADAS EN LOS UROCULTIVOS REALIZADOS A LOS PACIENTES DE PRIMERA INFANCIA EN EL HOSPITAL CENTRO PEDIATRICO DURANTE EL PERIODO ENERO-JUNIO DE 2022.

BACTERIAS AISLADAS EN UROCULTIVOS				
<i>Enterococcus sp.</i>	<i>Proteus mirabilis</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Escherichia coli</i>	TOTAL
6	11	7	96	120
5%	9%	6%	80%	100%



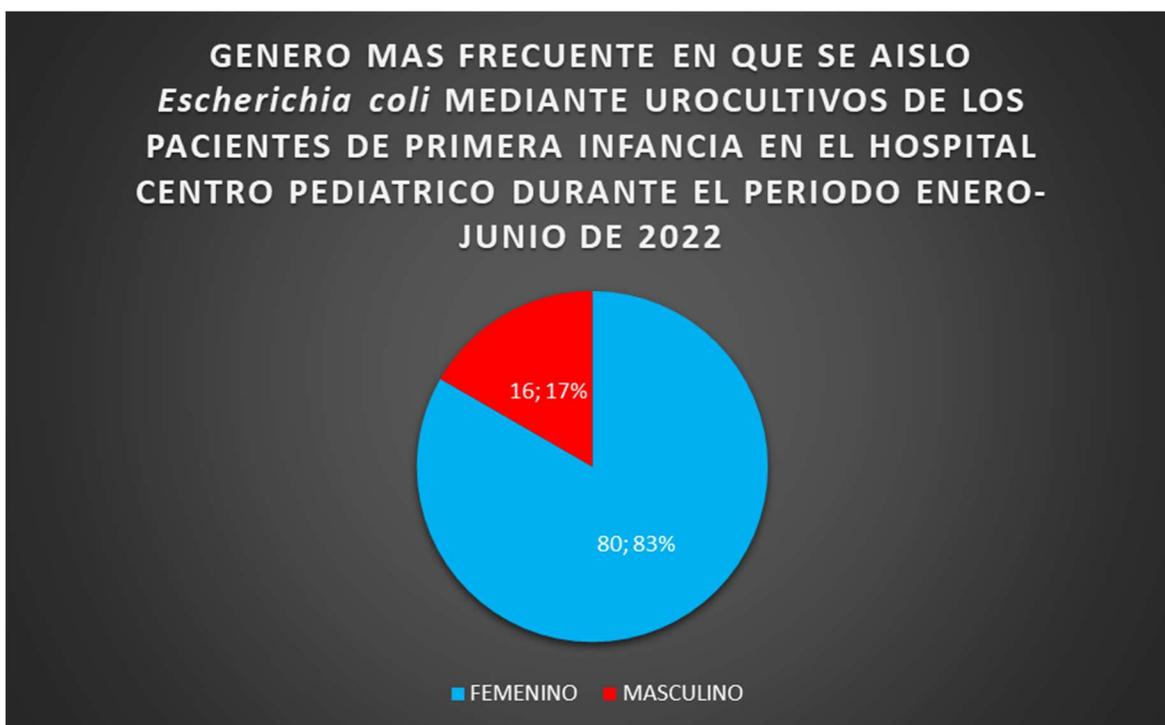
FUENTE: Base de datos del Hospital Centro Pediátrico

Según la tabla número 1, de los 120 cultivos que lograron aislar agentes patógenos, 96 de estos cultivos se aisló *Escherichia coli* representando así el 80% del valor total, siendo esta la bacteria que más se logró aislar entre los urocultivos; frente a un 9% de *Proteus mirabilis*, 6% de *Klebsiella pneumoniae* y 5% de *Enterococcus sp.* Validando así nuestra hipótesis verdadera en la cual *Escherichia coli* es el microorganismo más frecuentemente aislado en los urocultivos positivos del hospital centro pediátrico.

TABLA N° 3.

GÉNERO QUE MAS FRECUENTE EN QUE SE AISLO *Escherichia coli* MEDIANTE UROCULTIVOS DE LOS PACIENTES DE PRIMERA INFANCIA EN EL HOSPITAL CENTRO PEDIATRICO DURANTE EL PERIODO ENERO-JUNIO DE 2022.

GENERO CON MAS CASOS POSITIVOS A <i>Escherichia coli</i>		
MASCULINO	FEMENINO	TOTAL
16	80	96
17%	83%	100%



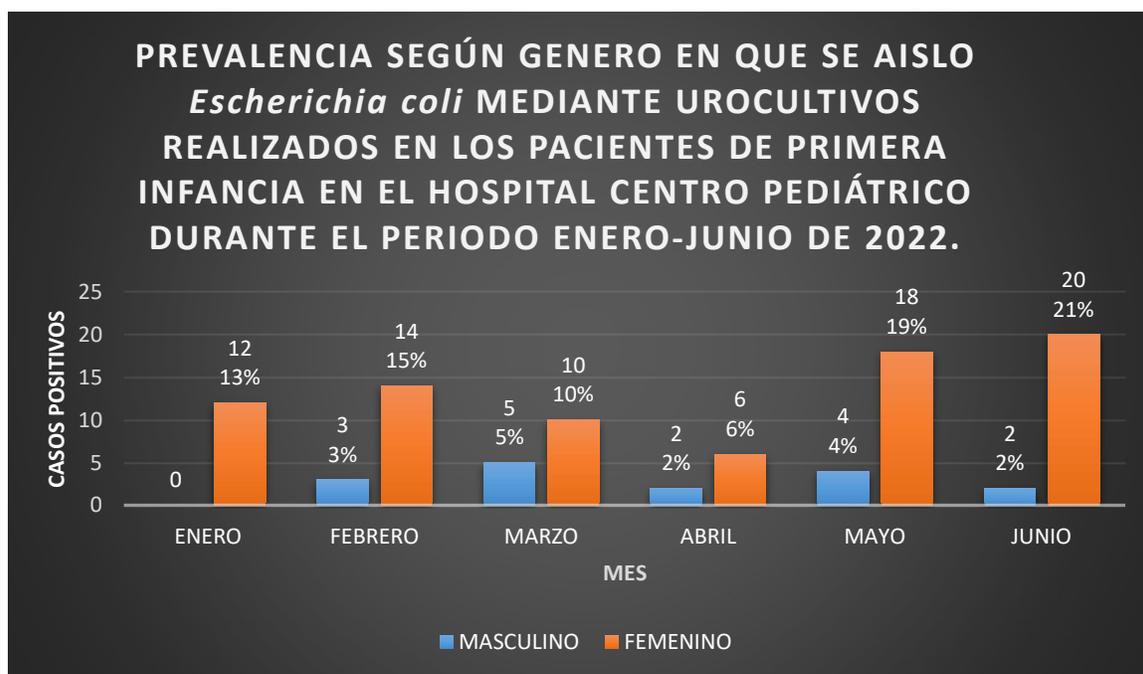
FUENTE: Base de datos del Hospital Centro Pediátrico

Según la información representada en la tabla número 2, de los 96 aislamientos de *Escherichia coli*, el género que se vio más afectado fue el femenino con un 83% de los casos siendo este dominante frente a los 17% de los casos en el género masculino. Validando nuestra hipótesis verdadera donde las pacientes femeninas sufren IVU más frecuentemente que los pacientes masculinos que se atendieron en el Hospital de Niños y Adolescentes Centro Pediátrico.

TABLA N°4.

PREVALENCIA SEGÚN GENERO EN QUE SE AISLO *Escherichia coli* MEDIANTE UROCULTIVOS REALIZADOS EN LOS PACIENTES DE PRIMERA INFANCIA EN EL HOSPITAL CENTRO PEDIÁTRICO DURANTE EL PERIODO ENERO-JUNIO DE 2022.

GÉNERO CON MÁS CASOS POSITIVOS A <i>Escherichia coli</i>													
ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		TOTAL	
F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
12	0	14	3	10	5	6	2	18	4	20	2	80	16
13%	0%	15%	3%	10%	5%	6%	2%	19%	4%	21%	2%	100%	



FUENTE: Base de datos del Hospital Centro Pediátrico

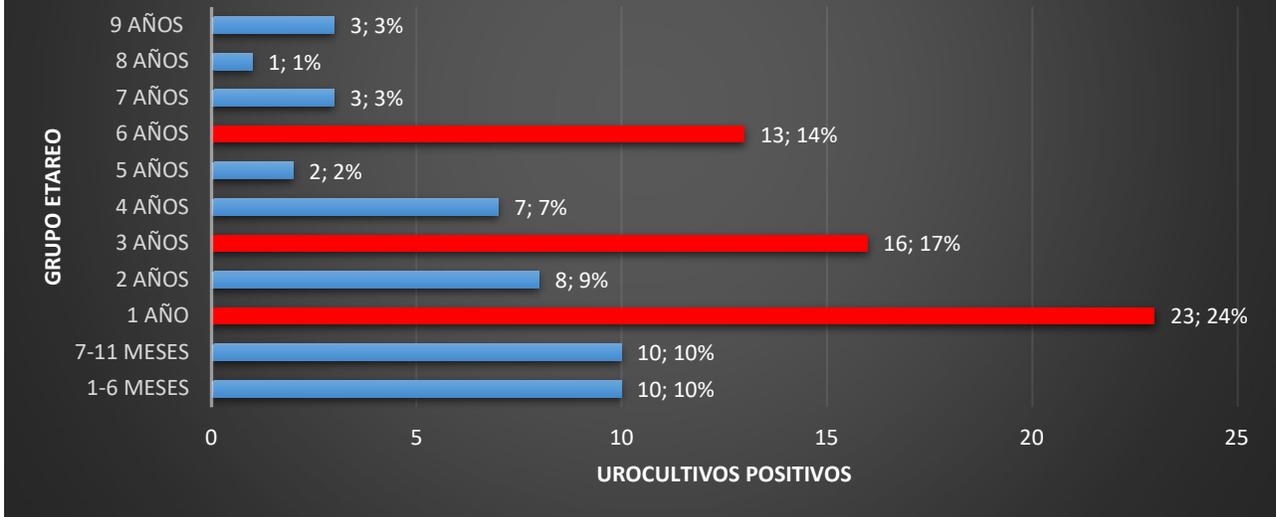
Según la información representada en las tablas número 2 y 3, se puede observar que el género femenino es mayormente afectado por la bacteria *Escherichia coli*; y que en los meses de mayo y junio de 2022 se da una mayor alza de casos femeninos frente a los meses con menor número de personas del sexo femenino que se vieron afectadas, pertenecientes a marzo y abril.

TABLA N°5.

FRECUENCIA DE CASOS DE UROCULTIVOS POSITIVOS A *Escherichia coli* EN LOS GRUPOS ETAREOS DE PACIENTES PERTENECIENTES A LA PRIMERA INFANCIA EN EL HOSPITAL CENTRO PEDIATRICO DURANTE EL PERIODO ENERO-JUNIO DE 2022.

GRUPOS ETAREOS POSITIVOS A <i>Escherichia coli</i>		
EDAD	CASOS	
1-6 MESES	10	10%
7-11 MESES	10	10%
1 AÑO	23	24%
2 AÑOS	8	9%
3 AÑOS	16	17%
4 AÑOS	7	7%
5 AÑOS	2	2%
6 AÑOS	13	14%
7 AÑOS	3	3%
8 AÑOS	1	1%
9 AÑOS	3	3%
TOTAL	96	100%

FRECUENCIA DE CASOS DE UROCULTIVOS POSITIVOS A *Escherichia coli* EN LOS GRUPOS ETAREOS DE PACIENTES PERTENECIENTES A LA PRIMERA INFANCIA EN EL HOSPITAL CENTRO PEDIATRICO DURANTE EL PERIODO ENERO-JUNIO DE 2022.



FUENTE: Base de datos del Hospital Centro Pediátrico

Según la Base de datos del Hospital Centro Pediátrico el grupo etario más afectado son los pacientes que tienen 1 año representando un 24% de los casos positivos a *Escherichia coli*, seguido del grupo etario de 3 y 6 años con un 17% y 14% de los casos positivos; frente a los 3 grupos etarios con el menor número de casos positivos: el de 7 y 9 años ambos con un 3% de casos positivos, 5 años con el 2% de los casos y finalmente con el grupo etario de 8 años con 1% de los casos positivos.

CAPITULO V

5.1. CONCLUSIONES

Mediante la información obtenida en la presente investigación, detallada en las tablas de resultados y de acuerdo con la interpretación y análisis de los resultados se concluyó lo siguiente:

1. En el año 2022 en el Hospital Centro Pediátrico se llevaron a cabo 452 urocultivos, de los cuales solo 120 dieron como resultado: positivo a un agente microbiano; en donde el 80% de esos agentes microbianos fue aislada la bacteria *Escherichia coli*.
2. Los 96 aislamientos de *Escherichia coli*, solo el 17% de ellos fueron aislados en pacientes del sexo masculino, siendo así el sexo femenino que más aislamientos de *Escherichia coli* se le realizó con el 83% de los casos.
3. En los meses de mayo y junio de 2022 se puede observar el mayor incremento de casos positivos de en el sexo femenino con él 19% y 21% de los casos respectivamente mientras que el mes de abril representa tan solo el 6% de los casos del sexo femenino.
En cuanto al sexo masculino el porcentaje más alto se le atribuye al mes de marzo con el 5% de los casos.
4. Los grupos etarios que presentaron el mayor número de casos fueron 1 año, 3 años y 6 años, de los cuales el grupo etario de 1 año representa el 24% de los casos positivos a *Escherichia coli*.

5.2. RECOMENDACIONES

La presente investigación nos deja el escenario con muchos puntos de vista que deben reforzarse, en ciertos ámbitos de la vida; social, económico y familiar.

Como grupo nos dirigimos a las siguientes entidades:

A) Al sistema de salud

1. Promover al personal de salud y proporcionar el equipo y materiales para llevar a cabo capacitaciones acerca de estas infecciones y así estar actualizándose periódicamente sobre el tema.
2. Promover el aumento charlas preventivas acerca del tema enfocado al cuidado de los niños de la primera infancia.
3. Establecer un mejor sistema de vigilancia contra las IVU que se dan en los niños de la primera infancia además de establecer un mejor manejo y respuesta contra esta enfermedad.

B) Al hospital centro pediátrico

1. Mantener un registro actualizado de los casos positivos en aislamientos bacterianos para así llevar un mejor control de estas infecciones
2. Darles indicaciones respectivas a los padres acerca de la limpieza e higiene de los niños

C) A la población general

1. Mantenerse alerta con los signos y síntomas que presentan sus hijos para así tratarlos a tiempo.
2. Tener un extremo cuidado en la limpieza e higiene con los niños de esta edad.
3. No automedicarlos y asistir al centro de salud más cercano para que este les de tratamiento adecuado.

5.3. FUENTES DE INFORMACIÓN

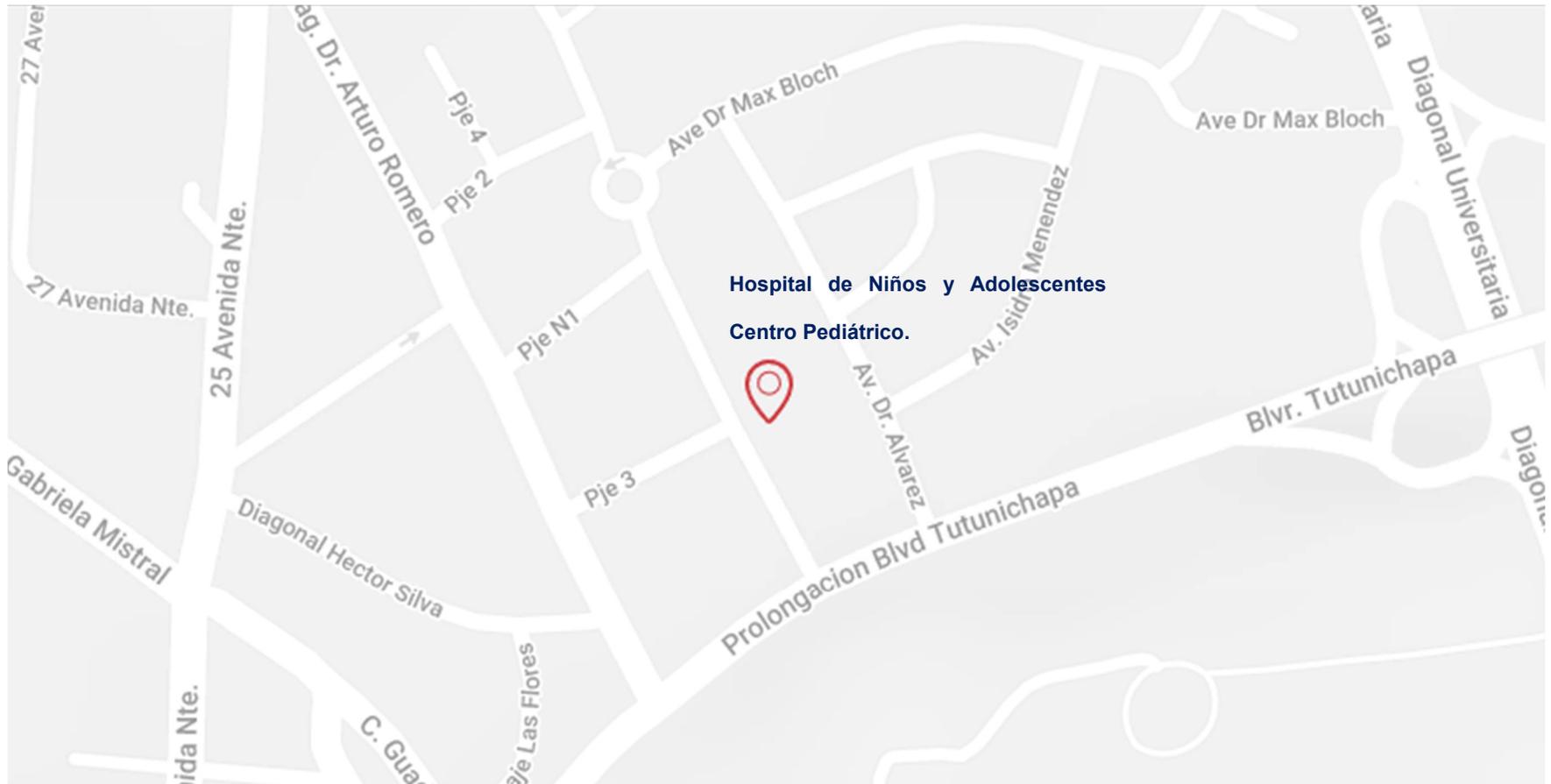
1. Alonso, D. B., Bernadá, M., Pereda, M., Traversa, M., Lechini, R., Mariño, S., & Perdomo, V. (2001). Infección urinaria en niños: agentes patógenos y sensibilidad antibiótica. <http://www.scielo.edu.uy/pdf/adp/v72n4/v72n4a05.pdf>
2. Andreu, A. (2005). Patogenia de las infecciones del tracto urinario. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*, 23, 15–21. <https://doi.org/10.1157/13091444>
3. Ardila, M., Rojas, M., Santisteban, G., Gamero, A., & Torres, A. (2015). Infección Urinaria en Pediatría. *Repertorio de Medicina y Cirugía*, 24(12), 113–112. <https://www.fucsalud.edu.co/sites/default/files/2017-01/articulo%20revisión-3.pdf>
4. Brizuela, J. G. M., Marín, J. E. N., Amaya, J. R. R., Urbina, H. A., Serpas, M., & de López, J. (2007). Guía de Atención de los Principales Problemas de Salud de Adolescentes. http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/guia/Guia_problemas_salud_adolesc_PI.pdf
5. Cruz, R., Mollinedo, M. Z., & Ramírez, M. G. (2007). Infección de Tracto Urinario en Pediatría. <http://www.scielo.org.bo/pdf/rmcmlp/v5n2/a08v5n2.pdf>
6. Graff. (1987). Análisis de orina. EDITORIAL MÉDICA PANAMERICANA S.A
7. Laurine, G. (1987). Análisis de Orina. México editorial Médica Panamericana S.A.
8. Lozano Triana, C. J. (2016). Examen general de orina: una prueba útil en niños. *Revista de la Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia*, 64(1), 137–147. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v64n1.50634>
9. James P. Nataro, James B. Kaper. (1998). *Escherichia coli* diarreogénicas. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC121379/>
10. Roberto Hernández Marco, Antonio Daza y Juan Marín Serra. (2008). Infección urinaria en el niño (1 mes-14 años). https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/5_4.pdf

11. María del Carmen Laso, (2002). Interpretación del análisis de orina. Org.ar.
https://www.sap.org.ar/docs/archivos/2002/arch02_2/179.pdf
12. Mora, A. S., Castillo, A. S., & Vargas, X. R. (2020). Actualización del manejo de infecciones de las vías urinarias no complicadas. *Revistamedicasinergia.com*, 5(2).
<https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/download/356/728?inline=1>
13. Pinzón-Fernández, M. V., Zúñiga-Cerón, L. F., & Saavedra-Torres, J. S. (2018). Infección del tracto urinario en niños, una de las enfermedades infecciosas más prevalentes. *Revista de la Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia*, 66(3), 393–398.
<https://doi.org/10.15446/revfacmed.v66n3.59978>
14. Strasinger, Schau, D & Susan, K. (2010). *Análisis de orina y de los líquidos corporales*. Buenos Aires Argentina, Editorial Médica Panamericana S.A.
15. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica. Madrid: SEIMC; 2002. *Procedimientos en Microbiología Clínica*. Disponible en:
<http://www.seimc.org/protocolos/microbiologia/>.
16. Tortora, G. J. (2002). *Principios de anatomía y fisiología - 9b: Edición*. Oxford University Press.
17. Tortora, G. J. (2013). *Principios de anatomía y fisiología*. Ed. Médica Panamericana.
18. Vivaldi, & González, E. (1973). Fisiopatología de la infección urinaria. *Revista Chilena de Pediatría*, 44(6). <https://doi.org/10.4067/s0370-41061973000600005>

5.4. ANEXOS

ANEXO NO. 1

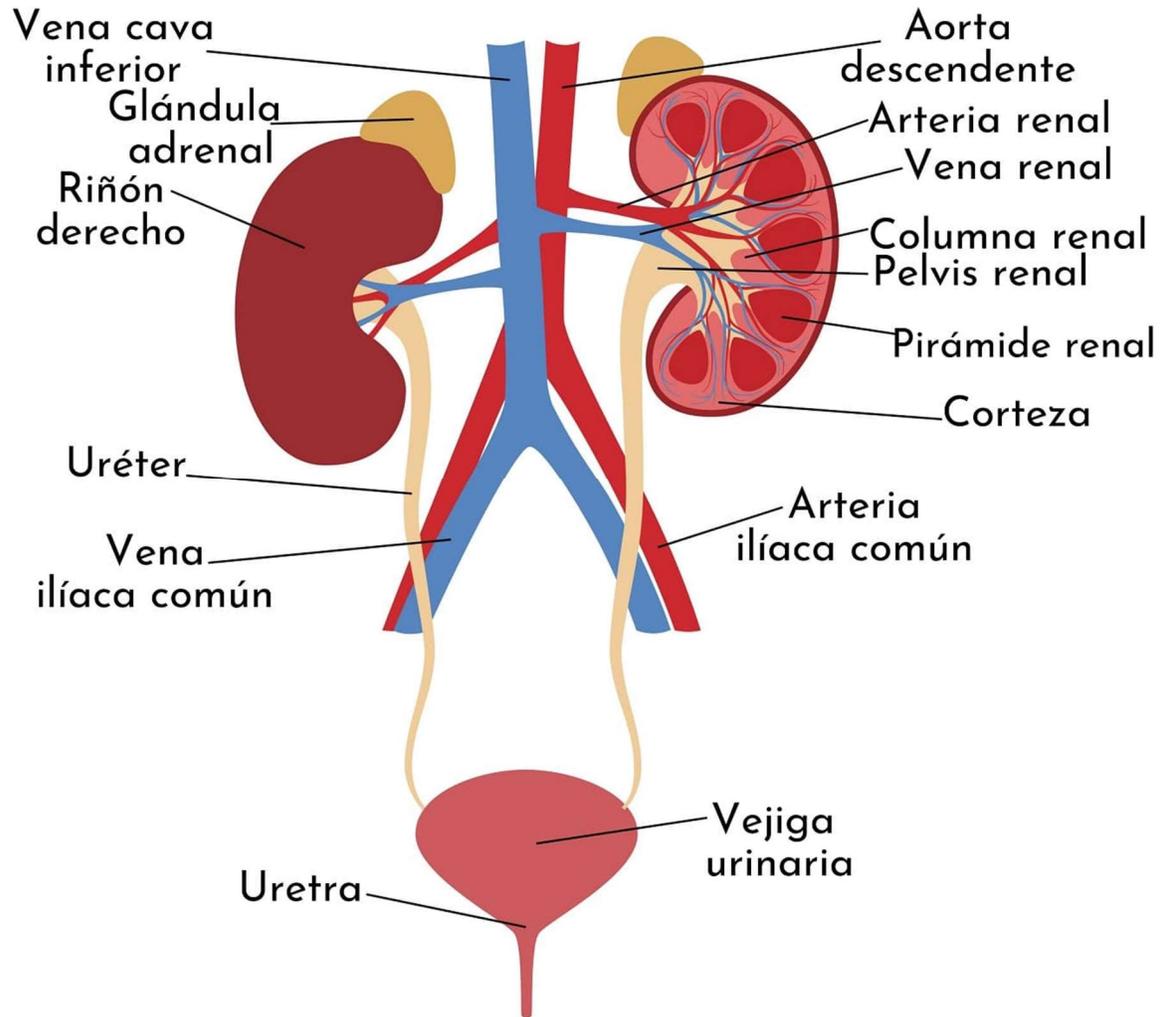
CROQUIS DE LOCALIZACIÓN DEL HOSPITAL DE NIÑOS Y ADOLESCENTES CENTRO PEDIÁTRICO



ANEXO NO. 2

ANATOMÍA DEL SISTEMA URINARIO.

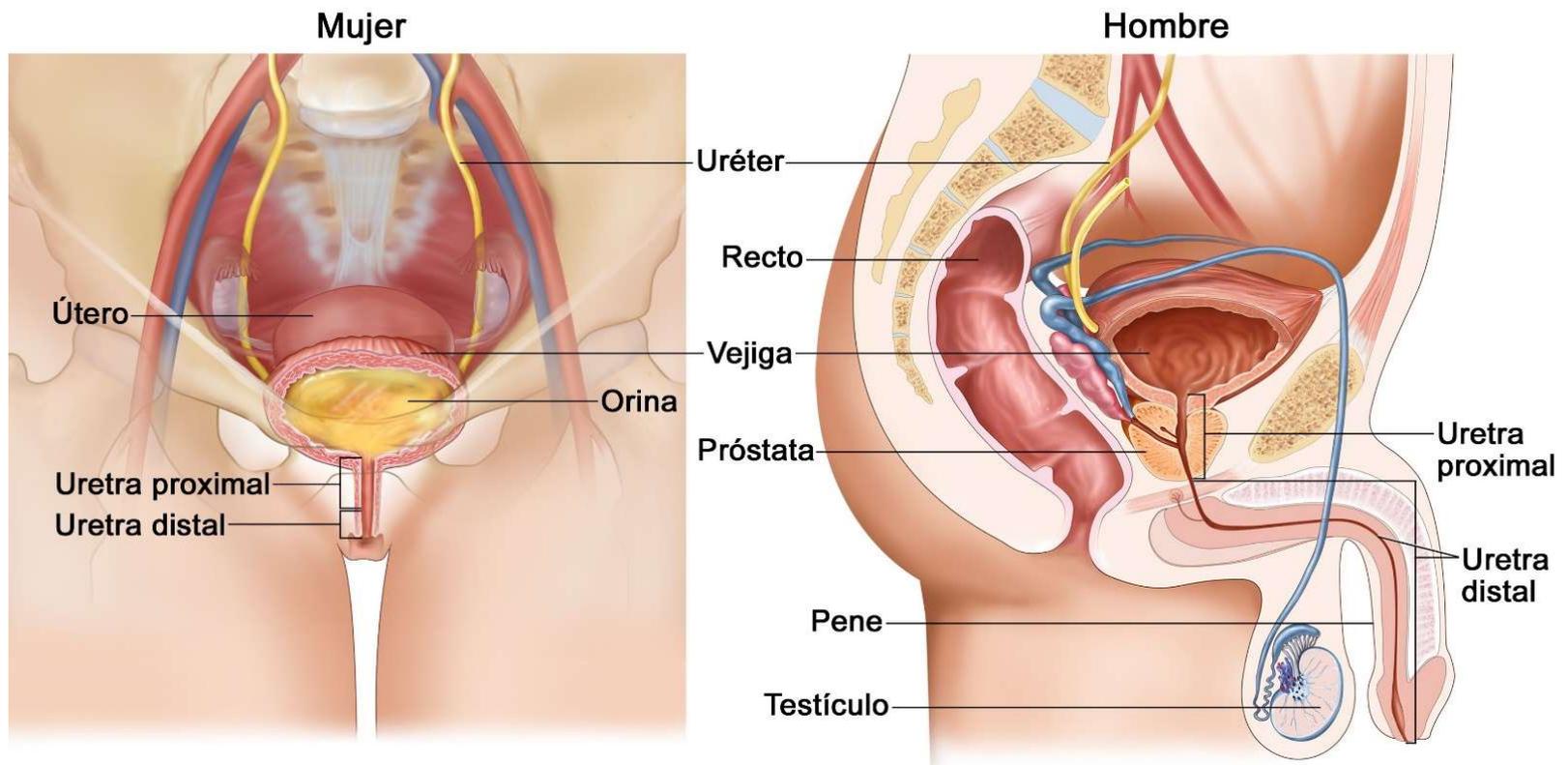
Sistema urinario



ANEXO NO. 3

ANATOMÍA DE LA URETRA FEMENINA Y MASCULINA.

Uretra proximal y distal



© 2013 Terese Winslow LLC
U.S. Govt. has certain rights

ANEXO NO. 4

FACTORES DE VIRULENCIA DE *Escherichia coli*

Factores de virulencia especializados asociados a <i>Escherichia coli</i>		
Bacteria	Adhesinas	Exotoxinas
EGET	Antígenos del factor de colonización (CFA/1, CFA/11, CFA/111)	Toxina termolábil (LT-1); toxina termoestable (STa)
ECEP	BFP; íntimina	
ECEA	Fimbrias adherentes agregantes (AAF/1, AAF/11, AAF/111)	Toxina termoestable enteroagregante; toxina codificada por plásmidos
ECTS	BFP; íntimina	Toxinas Shiga (Stx-1, Stx-2)
ECEI	Antígeno del plásmido invasivo	Hemolisina (HlyA)
Patógenos urológicos	<i>Pili</i> P; fimbrias Dr.	

*BFP, *pili* formadores de haces; EGEA, *E. coli* enteroagregativa; EGEI, *E. coli* enteroinvasiva; EGEP, *E. coli* enteropatógena; EGET, *E. coli* enterotoxigénica; EGTS, *E. coli* productor de toxina Shiga

ANEXO NO. 5

MANIFESTACIONES CLÍNICAS DE INFECCIONES DE VÍAS URINARIAS EN NIÑOS

Importantes	Inespecíficas
<p>1. Menores de 2 años</p> <ul style="list-style-type: none"> Antecedentes familiares Ecografía prenatal anormal / Arteria umbilical única Fiebre elevada sin foco Afectación del estado general Chorro miccional anormal Llanto durante la micción Orina maloliente y turbia 	<ul style="list-style-type: none"> Rechazo del alimento Vómitos Diarrea Detención de la curva ponderal Irritabilidad / Apatía Convulsión febril
<p>2. Mayores de 2 años</p> <ul style="list-style-type: none"> Fiebre elevada / escalofríos Molestias urinarias (disuria, polaquiuria, tenesmo) Orina maloliente y turbia / hematuria Dolor lumbar Síndrome de disfunción vesical (más en niñas ≥ 4 años) Polaquiuria y urgencia miccional Escapes de orina, especialmente diurno Posturas anormales (niñas): Piernas entrecruzadas Patrones de vaciamiento vesical anormal: <ul style="list-style-type: none"> • Flujo urinario en "stacatto" (interrupciones con contracciones pélvicas) • Vejiga pequeña con volumen reducido* y residuo posmiccional • Vejiga perezosa con volumen aumentado* • Uso de la musculatura abdominal para disminuir el tiempo de vaciado 	<ul style="list-style-type: none"> Dolor abdominal difuso Vómitos

*Estimación de la capacidad vesical: Capacidad (ml) = [Edad (años) + 2] x 30

ANEXO NO. 6

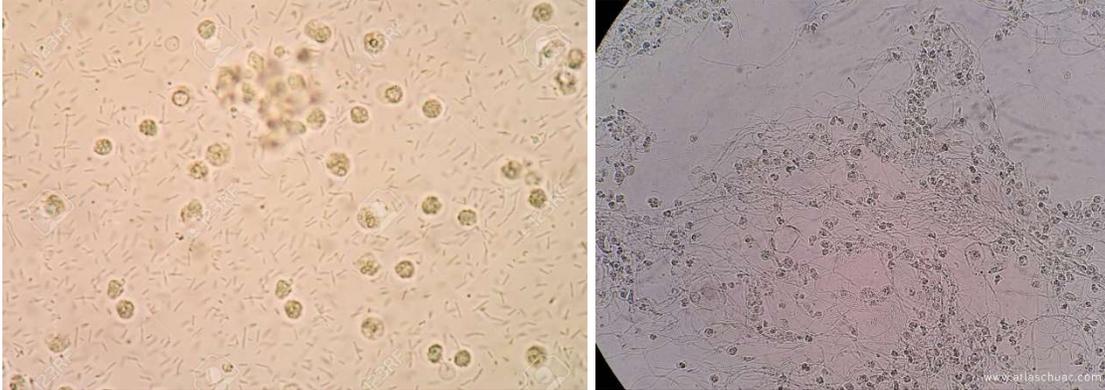
TABLA DE SENSIBILIDAD DE LA TIRA REACTIVA.

Tabla 1. Sensibilidad y especificidad de algunos Componentes del examen de orina		
Analito	Sensibilidad %	Especificidad %
Nitritos positivos	53	98
Leucocitos*	73	81
Bacterias	81	83

* Sobre 10 leucocitos por uL

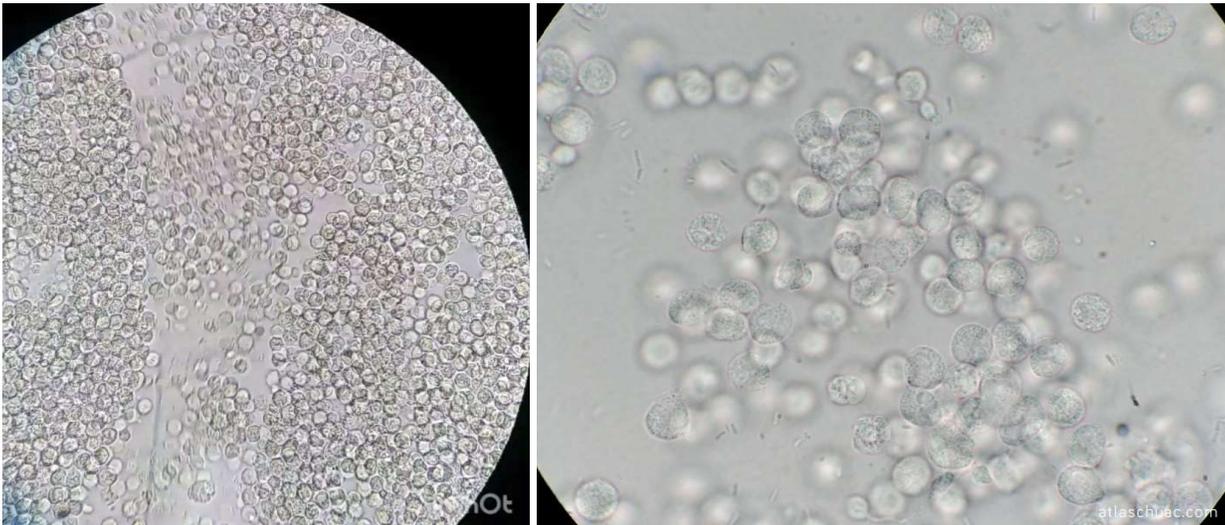
ANEXO NO. 7

BACTERIAS EN SEDIMENTO URINARIO



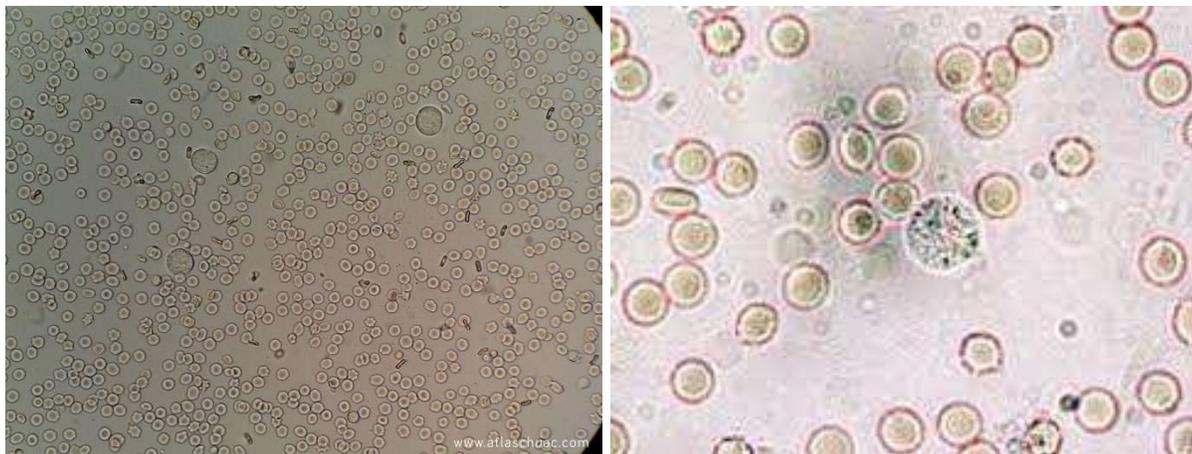
ANEXO NO. 8

LEUCOCITOS EN SEDIMENTO URINARIO



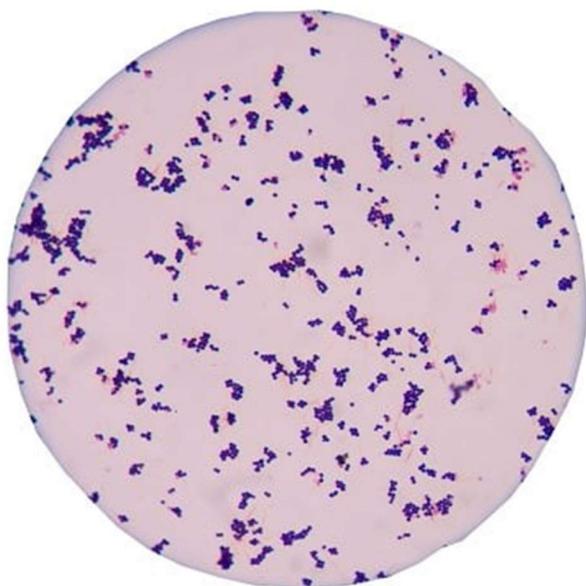
ANEXO NO. 9

HEMATÍES EN SEDIMENTO URINARIO



ANEXO NO. 10

COLORACIÓN DE GRAM (CLASIFICACIÓN).



Bacterias Gram Positivas



Bacterias Gram Negativas

ANEXO NO. 11

CONSIDERACIONES PARA LA INTERPRETACIÓN DE UN UROCULTIVO.

Tipo de muestra y paciente	Resultado significativo	Parámetros adicionales que valorar	Resultado probablemente no significativo	Informe/comentarios para el resultado significativo
OPS, cistoscopia, punción renal	Cualquier recuento	Piuria	Microbiota saprófita (contaminación por reflujo durante la aspiración)	Cultivo positivo (identificación a nivel de especie y antibiograma)
OME, mujer	≥ 100 UFC/mL*	Piuria, cilindros leucocitarios, tinción de Gram con microorganismos intraleucocitarios	Cultivo polimicrobiano Microbiota saprófita Presencia de abundantes células escamosas	Cultivo positivo (identificación a nivel de especie y antibiograma)
OME, varón	≥ 1.000 UFC/mL	Piuria, cilindros leucocitarios, tinción de Gram con microorganismos intraleucocitarios	< 1.000 UFC/mL Cultivo polimicrobiano Microbiota saprófita	Cultivo positivo (identificación a nivel de especie y antibiograma)
OSV	≥ 100 UFC/mL	Piuria	Microbiota saprófita (contaminación durante el procedimiento) Ausencia de piuria	Cultivo positivo (identificación a nivel de especie y antibiograma)
Sonda permanente	≥ 1.000 UFC/mL Puede haber varios microorganismos	Piuria	Cultivo polimicrobiano en paciente asintomático Ausencia de piuria	Cultivo positivo (identificación a nivel de especie y antibiograma). Los cultivos polimicrobianos, se informan como "cultivo mixto" y se recomienda recoger una nueva muestra tras el recambio de sonda.
OME, para diagnóstico de BA	≥ 100.000 UFC/mL 2 urocultivos con el mismo patógeno para mujer 1 urocultivo para hombre	Puede presentarse con o sin piuria	< 100.000 UFC/mL Cultivo polimicrobiano	Cultivo positivo (identificación a nivel de especie y antibiograma)

OME, orina de micción espontánea; OSV, orina obtenida por sondaje vesical; OPS, punción suprapúbica; BA, bacteriuria asintomática.

*Sólo se pueden valorar recuentos bajos si se siembran 10 μ L y si se dispone de información clínica (mujer joven con síntomas de cistitis).