



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSTGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
PEDIATRÍA**

TEMA:

Correlación diagnóstica entre Tinción de Gram y Urocultivo en el diagnóstico de infección de vías urinarias en el Hospital Roberto Gilbert durante Enero a Junio del 2016 en niños de 0 a 2 años.

AUTORA:

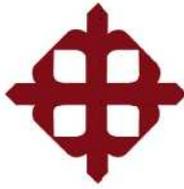
Victoria Esthefanía Mejía Narvárez

DIRECTOR:

Dr. Manuel Cabrera

Guayaquil – Guayas – Ecuador

2016



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSTGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por la Dra. Victoria Esthefanía Mejía Narváez como requerimiento parcial para la obtención del Título De Especialista En Pediatría

Guayaquil, a los 11 días del mes de Enero del 2017

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. Manuel Cabrera

DIRECTORA DEL POSTGRADO:

Dra. LinnaVinces



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSTGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD:

YO: Victoria Esthefanía Mejía Narváez

DECLARO QUE:

El presente trabajo de Tesis titulado: “CORRELACIÓN DIAGNÓSTICA ENTRE TINCIÓN DE GRAM Y UROCULTIVO EN EL DIAGNÓSTICO DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN EL HOSPITAL ROBERTO GILBERT DURANTE ENERO A JUNIO DEL 2016 EN NIÑOS DE 0 A 2 AÑOS.” Previo a la obtención del título de Especialista en Pediatría, ha sido desarrollado en base a una investigación íntegra, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el texto del trabajo, y cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía, consecuentemente el presente trabajo es de mi total autoría.

En virtud de lo expuesto, declaro es de mi responsabilidad el contenido, veracidad y alcance científico del trabajo de tesis mencionado.

Guayaquil, a los 11 días de Enero del 2017

Autora

Victoria Esthefanía Mejía Narváez



UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL
SISTEMA DE POSTGRADO
ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

AUTORIZACIÓN

YO: Victoria Esthefanía Mejía Narváez

Autorizo a la Universidad Católica Santiago De Guayaquil la publicación en la biblioteca de la institución del trabajo de Tesis de Especialización en Pediatría titulado: “CORRELACIÓN DIAGNÓSTICA ENTRE TINCIÓN DE GRAM Y UROCULTIVO EN EL DIAGNÓSTICO DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN EL HOSPITAL ROBERTO GILBERT DURANTE ENERO A JUNIO DEL 2016 EN NIÑOS DE 0 A 2 AÑOS.” cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 11 días del mes de Enero del 2017

Autora,

Victoria Esthefanía Mejía Narváez

AGRADECIMIENTO

Al terminar este proceso, y no me refiero sólo esta Tesis de Investigación, sino mi Postgrado de Pediatría, siento en mi corazón el cumplir un sueño de muchos años atrás, debido a ello quiero plasmar mi agradecimiento a las personas que de una u otra forma hicieron posible la culminación del mismo.

A Dios por permitir cristalizar esta meta.

A mi Esposo Prof. Luis Ángel Encarnación Rivas, por soportar mi ausencia durante mis largas guardias y pese a ello ser la compañía más fiel, el amor más incondicional y la voz más dulce de que siguiera adelante.

A mis padres: Lic. Narcisa Narváez Apolo y Téc PS Victor Mejía, mis hermanos: Kesler, Bryan, Zahid y Shadeen, mi cuñada: Rafaela y a mi Rafelita, por ser la intuición primordial de que avanzar siempre debe ser la decisión más acertada, están en mi corazón todos los días.

A mis Abuelitos José, Mauricia, Vicente y Bolivia, mis queridos tíos Freddy, Mario, José, Ricardo y Byron, Celina y Evin, a mis primos: Paulito, Mayelita y Ariel, que han tenido la palabra justa de apoyo y la mano amiga incondicionalmente pese a las circunstancias que a ellos les estuvieran acaeciendo para mí y mis hermanos.

A mis amigas: Karen, Marita, Marcela, Andreita, Gladys, Mayte, María Eugenia, Katy y Patricia porque en la distancia han sabido apoyarme y alegrarse con mis éxitos.

A mis compañeros de Guardia Lida, Dianita, Vanessa, Melisa, Melania, Nayra y Mayrita porque han sido la familia que este Postgrado me regaló.

Absolutamente a todo el personal del Hospital Roberto Gilbert Elizalde por durante estos 3 años acogernos con amor y paciencia, además de permitir la realización del presente trabajo. A la Universidad Católica Santiago de Guayaquil en conjunto con el Personal Docente que han contribuido para mi formación profesional.

Y a mí tutor de Tesis Dr. Manuel Cabrera quien con humor, responsabilidad y entereza me guió durante la realización del presente trabajo investigativo.

DEDICATORIA

En la vida de cada uno de nosotros existen personas que nos impulsan cada día a construir un nuevo futuro, a querer alcanzar nuestras metas y progresar, aquellas que con tan solo pensarlas nos dibujan una sonrisa y pueden aliviar todo tipo de tristezas. Es a ellas a quienes dedico este presente trabajo:

A mi madre, Lic. Narcisa Narváez, que lo ha sido todo en la vida, la luz más deslumbrante y el faro que ha guiado con amor cada paso dado.

A mi esposo, Prof. Luis Ángel Encarnación Rivas, por ser mucho más de lo que un día soñé, por apoyarme, entenderme y ayudarme como nadie lo hubiera hecho y sobre todo porque todo lo bueno ha llegado junto a él.

A mis hermanos: Kesler, Bryan, Zahid y Shadeen que desde el día que nacieron hemos sido un complemento perfecto, están para escucharme, preocuparnos los unos por los otros, para alegrarse por mí, pero sobre todo porque fueron el motivo principal para iniciar este sueño.

A mi cuñada, Rafaela que durante estos años ha sido como una hermana, honesta y leal en todo sentido, pero sobre todo por habernos regalado a Rafaelita y darle a nuestro hogar una alegría más.

RESUMEN

La IVU es una enfermedad frecuente con sintomatología poco clara en lactantes, el Urocultivo es su Gold Estándar sin embargo la Tinción de Gram es un método diagnóstico rápido y económico para toma de decisiones en el tratamiento temprano.

Objetivo: Establecer la correlación diagnóstica entre Tinción de Gram y Urocultivo en el diagnóstico de infección de vías urinarias.

Materiales y Métodos: Estudio de investigación Observacional, Prospectivo, Transversal y Relacional, realizado en 351 niños menores de 2 años que ingresaron con diagnóstico de IVU en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde de Enero a Junio del 2016, en quienes se comparó la Tinción de Gram y Urocultivo; con los datos recogidos se elaboró una tabla de contingencia para obtener datos de Sensibilidad, Especificidad, Valores Predictivos Positivo y Negativo y Asociación Diagnóstica mediante el Coeficiente de Pearson.

Resultados: De los 351 pacientes, 190 (54%) presentaron Urocultivo positivos, la etiología principal fue Escherichia Coli con 61%; 33.6% pertenece a E Coli y 27.4% a E. Coli Productora de Blee, KlebsiellaPneumoniae con 21%, Candidaspp con 6,8%. El Gram en Orina tuvo Sensibilidad de 89%, Especificidad de 85%, VPP de 88% y VPN de 87%. El Coeficiente de Asociación Diagnóstica (IC 95%) fue de 193.

Conclusiones: La Tinción de Gram en Orina y el Urocultivo presentan estrecha asociación diagnostica indicado por el Coeficiente de Pearson, además de alta sensibilidad (89%) y especificidad (85%), por lo que su solicitud nos brindará un diagnóstico y tratamiento adecuado además de prevenir el uso de antibioticoterapia innecesaria.

Palabras Claves: Infección de Vías urinarias, Sensibilidad, Especificidad, Escherichia Coli, Tinción de Gram

ABSTRACT

The Urinary Tract Infection is a common disease with unclear symptomatology in infants; Urine culture is Standard Gold, however Gram stain is a fast and economical diagnostic method for decision making in early treatment.

Objective: To establish the diagnostic correlation between Gram stain and Uroculture in the diagnosis of urinary tract infection

Materials and Methods: Observational, Prospective, Transversal and Relational research study was carried out on 351 children under 2 years of age who entered with a diagnosis of Urinary Tract Infection at the Roberto Gilbert Elizalde Hospital from January to June, 2016. Compared Gram Stain and Uroculture; With the collected data a contingency table was elaborated to obtain data of Sensitivity, Specificity, Positive and Negative Predictive Values and Diagnostic Association through the Pearson Coefficient.

Results: Of the 351 patients, 190 (54%) presented positive Uroculture, the main etiology was Escherichia coli with 61%; 33.6% belongs to E Coli and 27.4% to E. Coli Producer of Blee, Klebsiella Pneumoniae with 21% and Candida spp with 6.8%. Gram in urine had a sensitivity of 89%, specificity of 85%, PPV of 88% and NPV of 87%. The Coefficient of Diagnostic Association (95% CI) was 193.

CONCLUSIONS: Gram staining in urine and urine culture have a close diagnostic association, in addition to high sensitivity (89%) and specificity (85%), so that their application will provide us with a diagnosis and appropriate treatment in addition to preventing the use of antibiotic therapy Unnecessary.

Key Words: UrinaryTractInfection, Sensivity, Especificity, Escherichia Coli, Gram Stain

ÍNDICE DE CONTENIDOS

<u>AGRADECIMIENTO</u>	I
<u>DEDICATORIA</u>	II
<u>RESUMEN</u>	III
<u>ABSTRACT</u>	IV
<u>ÍNDICE DE CONTENIDOS</u>	V
<u>ÍNDICE DE TABLAS</u>	VIII
<u>ÍNDICE DE ANEXOS</u>	IX
1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
2. <u>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	3
<u>OBJETIVOS</u>	4
3.1. <u>Objetivo General</u>	4
3.2 <u>Objetivos Específicos</u>	4
4. <u>MARCO TEÓRICO</u>	5
4.1 <u>Infección de Vías Urinarias.</u>	5
4.1.1. <u>Definición.</u>	5
4.1.2. <u>Terminología usada en Infección de Vías Urinarias.</u>	5
4.1.3. <u>Epidemiología.</u>	6
4.1.4. <u>Factores de Riesgo.</u>	7
4.1.5. <u>Patogenia.</u>	8
4.1.6. <u>Etiología</u>	9
4.1.7. <u>Clasificación según Riesgo.</u>	12
4.1.8. <u>Diagnostico.</u>	13
4.1.8.1. <u>Anamnesis Y Sospecha Clínica.</u>	13
4.1.8.2. <u>Exámenes de Laboratorio.</u>	16
A) <u>Exámenes de Orina</u>	16

✓ Higiene previa de los genitales	16
✓ Método de Recolección de Orina.....	17
✓ Conservación y transporte de la muestra de orina.....	18
✓ Elemental y Microscópico de Orina.....	19
B) Tinción de Gram en Orina.....	22
C) Cultivo de Orina.....	25
D) Otros exámenes complementarios	26
4.1.8.3. Imagenología.....	27
4.1.9. Tratamiento.	30
4.1.10. Criterios de Hospitalización.	33
4.1.11. Criterios de alto riesgo de Uropatía.....	35
4.1.12. Complicaciones.	35
4.1.13. Prevención de recurrencias.....	35
4.1.14. Seguimiento	38
5. HIPÓTESIS	39
6. METODOLOGÍA.....	40
6.1. Tipo de Investigación.....	40
6.2. Nivel de Investigación.....	40
6.3. Diseño de la Investigación.....	40
6.4. Población de Estudio.....	40
6.4.1. Criterios de Inclusión.....	40
6.4.2. Criterios de Exclusión.....	41
6.5. Método de Recolección de Datos.....	41
6.6. Operacionalización de las Variables	42
6.7. Entrada y gestión informática de datos	42
6.8. Estrategia de Análisis Estadístico	43
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	44

8. CONCLUSIONES.....	54
9. VALORACIÓN CRÍTICA DE LA INVESTIGACIÓN	55
10. RECOMENDACIONES	56
11. BIBLIOGRAFIA	57
12. ANEXOS	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Signos y Síntomas en lactantes y niños con Infección de Vías Urinarias	14
Tabla N° 2:Tabla de Chi cuadradoFisterra.....	50

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Matriz de recolección de datos	63
Anexo N° 2: Factores de Virulencia de Escherichia Colli Urópatogena de Superficie	64
Anexo N° 3: Métodos de recogida de la orina, Ventajas, Inconvenientes e Indicaciones	65
Anexo N° 4: Algoritmo del diagnóstico de Confirmación de IVU	66
Anexo N° 5: Algoritmo del diagnóstico por Imágenes tras una IVU	67

“CORELACIÓN DIAGNÓSTICA ENTRE TINCIÓN DE GRAM Y UROCULTIVO EN EL DIAGNÓSTICO DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN EL HOSPITAL ROBERTO GILBERT DURANTE ENERO A JUNIO DEL 2016 EN NIÑOS DE 0 A 2 AÑOS.”

1. INTRODUCCIÓN

La infección de las vías urinarias (IVU) es la colonización de microorganismos patógenos en dicha zona anatómica que provocan una respuesta inflamatoria, ocasionando diversos signos y síntomas urinarios y sistémicos. Esta patología es una de las enfermedades bacterianas más frecuentes en la edad pediátrica, puesto que del 8 al 10% de las niñas y entre el 2 a 3% de los niños tendrán una IVU sintomática antes de los siete años de edad, es más frecuente en el sexo masculino durante los primeros tres meses de vida, pero a partir del año de vida predomina en las niñas y aumenta progresivamente su incidencia. (1)

En pacientes pediátricos, la IVU es un problema de salud frecuente que ocupa el tercer lugar dentro de todas las infecciones que atacan a esta población, ubicándose después de las infecciones de vías respiratorias superiores y gastrointestinales. (2) En Estados Unidos el 3.5% de los niños se ven afectados cada año. (3) En Latinoamérica se ha estimado que al menos 8% de las niñas y 2% de los niños tendrán alguna vez IVU durante la infancia. En nuestro país las incidencias o prevalencias de esta patología no son claras y debido a que su importancia se ve aumentada debido a la posibilidad de afectación del parénquima renal, de las consecuencias que podría dejar a largo plazo y su probable asociación con anomalías del tracto urinario su estudio es indispensable. (4)

Un 10 a 65% de los niños menores de dos años presentarán cicatrices renales, es por eso que un diagnóstico adecuado y precoz es extremadamente significativo en este grupo de edad, porque permite identificar, tratar y evaluar a niños con este riesgo, así como evitar tratamientos y evaluaciones innecesarios. (4) y aunque las manifestaciones

clínicas sean el principal indicio de esta patología, las mismas son variables y dependen de la edad, sexo y comorbilidades existentes, por lo que es necesario mantener un elevado índice de sospecha, especialmente en recién nacidos y lactantes febriles.(1)

El pilar fundamental para evitar estas secuelas renales es el diagnóstico y tratamiento oportuno de las IVU (5) por ello además de la clínica, el laboratorio es primordial para llegar a él; la evaluación microscópica y microbiológica es esencial.(6)Y aunque el Urocultivo es su gold estándar, puesto que permite el aislamiento del germen (7), tiene el principal inconveniente de que el tiempo que requerimos para su resultado no es inmediato, además de su costo. La identificación de bacterias en el sedimento urinario mediante la Tinción de Gram, tiene un alto índice de correlación con la positividad del Urocultivo (8) por ello es que cobra importancia esta Tinción por ser una prueba rápida y eficaz.

Por lo antes expuesto considero relevante la aplicación del actual tema, puesto que se propone disponer de un método basados en estudios microscópicos, para un diagnóstico rápido y económico de infección urinaria e influir en la toma de decisiones en el tratamiento temprano.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En pacientes pediátricos, la Infección de Vías Urinarias es un problema de salud frecuente que ocupa el tercer lugar dentro de todas las infecciones que afectan a esta población. (2) Se estima que a nivel mundial se presentan al menos 150 millones de casos de IVU por año.

En Norteamérica el 3.5% de los niños se encuentran diagnosticados anualmente. (3) Las cifras aumentan hasta en un 8% en los países de Latinoamérica, además se menciona que el riesgo de que esta patología vuelva a presentarse es de un 10% a 30%, en los siguientes 6 a 18 meses. Y lo más relevante es que se menciona que de un 5 a 8% de los menores de 2 años con fiebre sin un foco definido tienen esta patología. (9)

La IVU febril que se presenta primordialmente en los menores de 2 años, o la que se presenta en niños con una anomalía importante de vías urinarias, especialmente con obstrucción al flujo de orina, tiene de un 10 a 65% de probabilidades de presentar cicatrices renales y con ello ocasionar daño renal permanente a futuro. (9) (10) (8) Esta es la principal razón por la que es importante el diagnóstico preciso y un tratamiento eficaz y precoz. (2) Entonces es significativo el aislamiento del germen a través de un Urocultivo (que siempre debe hacerse), para el diagnóstico de esta entidad, sin embargo, por costo y tiempo de resultado se hace imperioso la necesidad de un método diagnóstico microscópico, rápido y económico que pueda influir en la toma de decisiones para un tratamiento temprano, que puede ser la Tinción de Gram en Orina usada en otros países desde hace varios años. (9) (10)

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Establecer la correlación diagnóstica entre Tinción de Gram y Urocultivo en el diagnóstico de infección de vías urinarias

3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Determinar la sensibilidad y especificidad de la Tinción de Gram en el diagnóstico de infección de vías urinarias.
- ✓ Determinar el valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de la Tinción de Gram en el Diagnóstico de Infección de Vías Urinarias.
- ✓ Identificar el agente etiológico más frecuente en la Infección de vías urinarias.
- ✓ Establecer la prevalencia de Infección de Vías Urinarias en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 Infección de Vías Urinarias.

4.1.1. Definición.

La Infección de vías urinarias podría definirse como la presencia de gérmenes patógenos en la orina. Esta entidad engloba un grupo heterogéneo patologías, en la que puede estar afecta las vías urinarias bajas que son la uretra y vejiga, o los uréteres, pelvis renal, cálices y parénquima renal conocidas como vías urinarias altas. (9)

4.1.2. Terminología usada en Infección de Vías Urinarias.

La Asociación Española de Pediatría con un criterio amplio y atendiendo básicamente a los aspectos relevantes para la práctica clínica pediátrica, considera usar los siguientes términos y definiciones: (9)

- ✓ **Pielonefritis Aguda:** Se define así a la infección urinaria alta que presenta fiebre mayor de 38,5° C y que se asociada a signos de laboratorio sugestivos de inflamación como Proteína C Reactiva (PCR), Procalcitonina (PCT) o Velocidad de Sedimentación Globular (VSG) aumentadas. Presenta un riesgo potencial de lesión renal con aparición de cicatrices corticales.(9)
- ✓ **Cistitis:** Aquella que se encuentra localizada en la vejiga, generalmente suele ser afebril, presenta síntomas miccionales y ausencia de dolor lumbar, usualmente no muestra riesgo de progresión a lesiones del parénquima renal.(9)

- ✓ **Bacteriuria Asintomática:** Es la presencia de un recuento significativo de bacterias en la orina en ausencia de signos o síntomas clínicos.(9)

- ✓ **ITU recurrente** Definida como 3 o más IVU bajas, 2 o más pielonefritis o 1 pielonefritis más 1 IVU baja en un año. Esta recurrencia puede deberse a una infección nueva provocada por el mismo germen que ocasionó la infección anterior o a una infección por un germen diferente, pero en la mayor parte de los casos es provocada por una reinfección, es decir por una bacteria proveniente desde fuera del tracto urinario y generalmente se da en paciente con ciertos factores de riesgo que enunciaremos posteriormente. (5)Se cree además que los pacientes con IVU recurrente pueden tener cierta inmunodeficiencia asociada a niveles bajos de IgA e IgG.(2)

4.1.3. Epidemiología.

Aproximadamente del 5 al 8% de niños y niñas menores de 2 años con fiebre en las que no se evidencia un foco de infección al examen físico tienen una Infección de vías Urinarias (1)En los primeros 4 a 6 meses de vida es más frecuente en varones, cuando éstos no están circuncidados, a partir del año de edad la IVU es mucho más frecuente en niñas, de modo que la padecen cerca de un 5% de las escolares, con una relación niña/niño superior a 10/1. (3)

La mitad de los pacientes tendrá una o varias recaídas; se menciona que de ellos un 5 a 10% desarrollarán cicatrices renales y algunos terminarán hipertensos y/o urémicos(3)

Hay que destacar que estudios recientes estiman una prevalencia de reflujo vesico-ureteral (RVU) en un porcentaje del 18 al 38% en la población pediátrica con diagnóstico de IVU y un mayor riesgo de

cicatrices renales si existe RVU grado III-IV (riesgo doble frente al RVU de menor grado) (12)

4.1.4. Factores de Riesgo.

Se consideran factores de riesgo para presentar IVU los siguientes:

- ✓ Anomalías del tracto urinario que favorecen el enlentecimiento del flujo urinario: como Reflujo Vesicoureteral con dilatación de los ureteres, fimosis en lactantes varones que ocasiona obstrucción parcial del meato urinario, disfunción del tracto urinario inferior.(10)(1)
- ✓ Instrumentación de la vía urinaria(9)
- ✓ Vejiga Neurógena(9)
- ✓ Obstrucciones puesto que pueden ocasionar estasis de orina con sobrecrecimiento bacteriano importante, entre estas tenemos: Nefrourolitiasis, valvas de la uretra posterior.(9)(1)
- ✓ Infestación por Oxiuros(10)
- ✓ Estreñimiento(13)
- ✓ Mala higiene del área Perianal(13)
- ✓ Antecedentes Familiares de Reflujo Vesicoureteral(13)
- ✓ Fimosis(13)
- ✓ Edad: es más frecuente en niños menores de un año y en niñas mayores de los 4 años.(9)

Por otro lado, en algunos trabajos se evidencia el factor protector de la lactancia materna prolongada durante más de seis meses(9)

4.1.5. Patogenia.

La vía urinaria en todo su recorrido, es decir, desde los riñones a la vejiga, es estéril en circunstancias normales. Entre los mecanismos que mantienen su esterilidad tenemos:(14)

- ✓ Mecanismo de vaciamiento completo y frecuente de la vejiga(14)
- ✓ Esfínteres ureterovesical y uretrales intactos(14)
- ✓ Descamación constante del epitelio urinario(15)
- ✓ El flujo y las características de la orina: Con unph mayor a 8,5 y menor a 5, osmolaridad adecuada, la concentración de urea y el arrastre mecánico inhibe el desarrollo de bacterias.(15)
- ✓ Barreras inmunitarias: factores antiadherentes, inmunoglobulinas A secretoras, proteínas de Tamm-Horsfall y el poder bactericida de la mucosa vesical(15)
- ✓ Flora normal de la uretra anterior(15)

Estos factores enunciados luchan contra las bacterias y sus propiedades para la colonización y multiplicación, es por eso que sus alteraciones junto a la estasis de la orina predisponen a esta patología. (14)

Las bacterias presentan movilidad y están integradas por antígenos bacterianos (antígeno O, K, H) hemolisinas, organelasy adhesinas que junto con su capacidad de adherirse al hierro hacen más fácil su unión al epitelio urinario.(14)

El agente patógeno puede alcanzar la orina por las diferentes vías que enunció a continuación: (16)

- **Vía Hematógena.** – Esta vía es la responsable en tan solo el 3% de los casos donde los patógenos bacterianos más frecuentes son el Staphylococcus, Pseudomona y Salmonella. En otros

casos, también están los Adenovirus, Cándida Albicans e incluso la Escherichia Coli que puede provocar sepsis en los recién nacidos, se entiende que en el caso de que la vía urinaria se afecte por esta forma el compromiso renal es una consecuencia de un foco infeccioso de otro origen. (16)

- **Vía Ascendente** donde los gérmenes presentes en el tracto intestinal que han contaminado las zonas perianal, perineal y genital, migran a la uretra para llegar a la vejiga donde se multiplican produciéndose un desequilibrio entre el microorganismo agresor y los mecanismos defensivos. Esta misma vía es la causante en los casos que el patógeno llega a través de alguna instrumentación, sondeo, cistoscopia etc.(16)Es el mecanismo más común de infección. En niñas, pueden acceder y ascender más fácilmente que en los niños debido a la cercanía del orificio uretral con la zona anal y a la menor longitud de la uretra. Se ha propuesto que en neonatos y niños menores de un año ésta es la vía de elección debido a la presencia del prepucio íntegro.(2)
- **Vía linfática** donde la migración directa de gérmenes, desde el intestino al riñón fue aceptada en general por considerarse el estreñimiento un factor de riesgo importante. En este caso una correcta reeducación intestinal, facilitará el control terapéutico de las cistitis persistentes, y/o pielonefritis recidivantes. (16)

4.1.6.Etiología.

La invasión del aparato urinario sano está restringida a un grupo de microorganismos, conocidos como uropatógenos, que son capaces de sobrepasar, o minimizar los mecanismos de defensa del huésped.(17)La etiología depende de la localización anatómica de la

infección, del ámbito de adquisición ya sea éste comunitario u hospitalario y de la presencia de determinados factores, como el tratamiento antibiótico previo, la manipulación del tracto urinario, la edad y el sexo. (18)

Ya he hablado que la principal vía de infección es la ascendente y, por ello, los microorganismos más frecuentemente causantes son los provenientes del tracto gastrointestinal del propio paciente, de éstos los más importantes son las enterobacterias, aunque en algunos casos, la flora puede ser de origen exógeno por microorganismos introducidos en las vías urinarias durante su manipulación. (18)

Sabiendo que la clasificación principal de las Bacterias es en dos grandes grupos: Gram Negativas y Gram Positivas, tenemos que el microorganismo que más frecuentemente invade la vía urinaria es la *Escherichia Coli* (*E. Coli*), que se encuentra presente en casi el 90% de los casos de IVU no complicada. (1), ésta pertenece a la familia *Enterobacteriaceae* (el grupo más grande y heterógeno de Bacilos Gram Negativos) que además tiene como característica ser Catalasa positivos, Oxidasa negativos, reducen nitratos a nitritos y producen vitamina B y K, no esporulan, son mótils puesto que poseen flagelos peritricos, tienen la propiedad de crecer en medios con lactosa, glucosa, entre otros carbohidratos (5)

La *E. Coli* se clasifica en dos grandes grupos (de manera didáctica) en: gastrointestinales y extra gastrointestinales, aquellas cepas que por su carácter más patógeno y la capacidad de causar graves enfermedades fuera del intestino, que manifiestan una alta preferencia y potencial de adherencia a las células constitutivas del epitelio vaginal y urinario se conoce como *Escherichia Coli* Uropatógena (UPEC) que tiene características fenotípicas idénticas y características genotípicas compartidas con las cepas bacterianas de la flora fecal y las patógenas entéricas. (19)

Los distintos tipos de E. coli uropatógenos tienden a ser grupos que se distinguen por compartir algunos tipos de antígenos, por tanto, se les ha separado en distintos serogrupos (conjunto de cepas que comparten una variedad antigénica), definidos por la combinación de los antígenos O y H (flagelar) y a veces del antígeno capsular o K. Una característica importante de estas bacterias reside en el hecho de que pueden presentar distintas combinaciones de factores de virulencia (Anexo 2), tales como adhesinas específicas, incluyendo las fimbrias P (Pap), fimbria 26 tipo 1 y otras fimbrias (F1C, S, M y Dr), además de toxinas como hemolisina y factor citotóxico necrotizante. (19)(20)

Un subgrupo perteneciente a esta familia están las E. Coli productora de Betalactamasas de Espectro Extendido (BLEE), la cual en los últimos tiempos se han visto importantes cambios epidemiológicos, aunque en realidad la prevalencia real de las BLEE se desconoce, pero como ya reflejaba el estudio SENTRY su incidencia es creciente, por lo que en un principio causó alarma en algunos autores en cuanto al futuro de este tipo de resistencia. (20) En cuanto a los factores de riesgo asociados a la adquisición de infecciones por E Coli Productora de Bleeson múltiples y difieren según los diferentes estudios realizados, sin embargo se mencionan con mayor frecuencia los siguientes: (20)

- ✓ Alguna enfermedad de base grave (20)
- ✓ Uso empírico de antibióticos de amplio espectro (20)
- ✓ Sondaje Urinario (20)
- ✓ Terapia previa con betalactámicos (20)(21)

Otras Bacterias Gram Negativas frecuentes son: Proteus Spp (Enterobacilo), Klebsiella (Enterobacilo), Enterobacter (Enterobacilo), Pseudomonas (Bacilos) y Serratiaspp (Enterobacilo). (1)

Entre las bacterias Gram Positivas, cabe destacar: Streptococcus B (cocos), Enterococcus sp (cocos). y Staphylococcus aureus (cocos). (16) El estafilococo coagulasa negativo puede originar ITU en recién nacidos y Staphylococcus Saprophyticus en mujeres jóvenes y adolescentes (< 5% de las ITU sintomáticas). (1)

Los virus tienen un escaso papel como causa de infecciones, aunque el adenovirus y el virus BK son causa frecuente de cuadros de cistitis hemorrágica, sobre todo en pacientes inmunodeprimidos (1)

Favorecen la infección por gérmenes diferentes a E. Coli, la antibioterapia administrada previamente, la asociación con una Malformación Urológica y la hospitalización (9)(1). Aunque también es importante mencionar que los patógenos tradicionalmente asociados con la infección del tracto urinario están cambiando muchas de sus características, debido a la resistencia a los antimicrobianos (20)

4.1.7. Clasificación según Riesgo.

Según el riesgo las Infecciones de Vías urinarias se clasifican en dos grandes grupos: (10)

A) Infecciones de alto riesgo, atípicas o complicadas: Son aquellas que corresponden a las Infecciones urinarias de vías altas y cumplen los siguientes criterios: (10)

- ✓ Fiebre > mayor a 38,5° C. (1)
- ✓ Edad menor a 2 años (principalmente menos de 6 meses) (10)
- ✓ Mal estado general (9)
- ✓ Aspecto tóxico (9)
- ✓ Deshidratación con mala tolerancia oral. (9)

- ✓ Algunos de los siguientes antecedentes: Nefrouropatía, resistencia a tratamientos, Recurrente(9)
- ✓ Leucocitosis, cifras elevadas de los reactantes de fase aguda (PCR mayor a 30 mg/L, VSG > 30 mm/hora, Procalcitonina > 1 µg/L)(9)

B) Infecciones de bajo riesgo o no complicadas, son aquellas que corresponden a las Infección de vías urinarias bajas, que presentan las siguientes características: (9)

- ✓ Habitualmente afebriles o febriculares (temperatura no mayor de $\geq 38^{\circ}$ C)(10)
- ✓ Edad mayor de 2 años principalmente en niñas(9)
- ✓ Síndrome miccional. (9)
- ✓ Buena apariencia general. (10)
- ✓ Adecuada hidratación.(10)
- ✓ Ausencia de antecedentes personales o familiares de Nefrouropatía significativa. (10)
- ✓ No presenta antecedentes de IVU a repetición. (10)
- ✓ Poca o nula alteración de los reactantes de fase aguda.(10)

4.1.8. Diagnóstico.

4.1.8.1. Anamnesis Y Sospecha Clínica.

En todos los niños con sospecha de infección urinaria debe recogerse información sobre los factores de riesgo mencionados a lo largo de este trabajo. En la siguiente tabla modificada de lasGuía NICE de la infección urinaria en niños y publicada en la Academia Española de Pediatría, se plantean ordenadas de acuerdo a la frecuencia con que se presentan, las manifestaciones clínicas de esta patología de acuerdo a los grupos de edad de los pacientes. La sospecha de IVU

provocada por estas manifestaciones requiere, en cualquier caso, confirmación analítica porque tienen baja capacidad discriminativa.(10)(7)

Grupos de Edad	Más frecuente		Menos frecuente
Lactantes menores de 3 meses	Fiebre Vómitos Letargia Irritabilidad		Pérdida de apetito, Falla de medro Dolor abdominal, Ictericia, Hematuria Orina fétida
Mayores de 3 meses	Preverbal	Fiebre	Pérdida de apetito, Vómitos, Dolor abdominal, Irritabilidad, Hematuria. Orina fétida, Letargia
	Verbal	Fiebre Disuria	Pérdida de apetito, Vómitos, Incontinencia, Micción disfuncional, Dolor abdominal, Irritabilidad, Hematuria, Orina fétida, Letargia

Tabla N° 1: Signos y Síntomas en lactantes y niños con Infección de Vías Urinarias(9)

Fuente: Academia Española de Pediatría, 2010

En el Consenso de Infección de Vías Urinarias en Asunción Paraguay, se menciona que los síntomas en los neonatos y en el lactante son muy inespecíficos y que pueden incluir: fiebre, palidez, inapetencia, rechazo del alimento, ictericia, síndrome meníngeo (en el neonato), llanto asociado a la micción, vejiga que puede verse, palparse o percutirse posterior a la uresis, retardo pondoestatural que no puede atribuirse a otra etiología, hematuria, deshidratación, hiperazoemia desproporcionadas al grado de deshidratación, poliuria, trastornos gastrointestinales. Además, hace referencia que se debe pensar en esta patología cuando nos encontremos ante síndromes

cromosómicos que se asocian a malformaciones urinarias o renales.(21) Se tiene claro que la fiebre sin foco es la manifestación clínica más frecuente en esta época de la vida y exige la realización de un análisis de orina cuando se presenta; puesto que se encuentra en un 18 al 20% en varones menores de tres meses y al menos en el 15% de niñas mayores de 12 meses. (10)(9)(1)

En los niños mayores de 3 años, la mayoría de los síntomas son referidos al sistema urinario y al abdomen como disuria, polaquiuria, urgencia miccional, orina fétida, retención urinaria, emisión de orina en gotas o entrecortada, tenesmo vesical, hematuria, orina de aspecto turbio y en algunas ocasiones enuresis.(8) En la historia clínica es importante interrogar por episodios febriles previos, especialmente en lactantes (que podrían corresponder a IVU); edad de control de esfínteres y de inicio de adiestramiento vesical; hábito miccional, características del chorro, frecuencia de la deposición y antecedentes familiares. En el examen físico se debe medir la presión arterial, evaluar crecimiento y desarrollo, palpación de masas abdominales o de globo vesical; examinar los genitales buscando signos de vulvitis o vaginitis, sinequia de labios, prepucio redundante, balanitis, explorar la columna lumbosacra buscando signos de disrafia como nevos, fosas, hemangiomas, etc. en recién nacidos buscar presencia de arteria umbilical única, que en ocasiones se asocia a malformaciones renales. (8)(1)

La presencia clínica de otro foco de infección no descarta la posibilidad de tener una IVU, pero reduce la probabilidad a la mitad.(13) Existen 2 estudios realizados por Gorelick et al en el que se concluye que si existen 3 o más de los datos que a continuación se nombrarán está justificado realizar pruebas de diagnóstico para descartar una posible IVU(13)

- ✓ Etnia Blanca(13)
- ✓ Edad menor de 12 meses(13)

- ✓ Temperatura mayor a 39 °C(13)
- ✓ Ausencia de otro foco que justifique la fiebre. (13)
- ✓ Fiebre de 2 o más días de evolución.(13)

4.1.8.2. Exámenes de Laboratorio.

La infección del tracto urinario representa la presencia y multiplicación de microorganismos en la vía urinaria que se constata con la presencia de un gran número de bacterias en orina. Sin embargo, pueden encontrarse patógenos en orina sin que exista infección, por contaminación de la muestra con bacterias de la flora de la uretra distal, de los genitales externos, o por un tiempo de conservación excesivo antes del procesamiento; por ello, la sola presencia de bacterias en orina no puede considerarse como criterio diagnóstico de IVU, por lo que es relevante analizar los exámenes complementarios que deben solicitarse y los resultados que ofrecen, a continuación detallo los mismos:(17)(2)

A) Exámenes de Orina

El problema diagnóstico que se presenta con la diferenciación entre contaminación e infección requiere el conocimiento de los diferentes métodos de laboratorio y de la respuesta del huésped a la infección.(17) Es por eso que describo a continuación los siguientes exámenes disponibles, así como el procedimiento que debe llevar el análisis de orina para un correcto diagnóstico:

- ✓ **Higiene Previa de los genitales**

De una correcta asepsia y antisepsia previa de los genitales se determina en gran medida los resultados a obtenerse, por ello describiré la forma de realizar la higiene previa de los genitales para la recolección de la muestra de orina, cualquiera que sea el método de recolección.

Se debe retraer el prepucio en los varones o separar los labios mayores en la niña, posteriormente usar jabón nuevo y abundante solución fisiológica estéril o agua hervida y tibia, para dejar libre de bacterias que pudieran estar presentes en el área perianal, es factible ayudarse con gasa estéril que en la niña será desplazada de adelante hacia atrás. Si no es posible retraer el prepucio, introducir con una jeringa la solución fisiológica estéril o agua previamente hervida y tibia en el saco prepucial, en una cantidad aproximada de 10 ml, este proceso se repite diez veces, a fin de lograr una correcta higiene. (1)

✓ **Método de Recolección de Orina**

El método de recolección de orina es muy importante, puesto que interviene en los resultados ofrecidos en los exámenes de orina, expongo a continuación los métodos que se usan:

- **Chorro Miccional Limpio.** - Es la técnica de elección para la recogida de orina en niños continentales, porque muestra aceptables indicadores de validez diagnóstica, no es invasivo y es sencillo, presenta entre sus inconvenientes en que el riesgo de contaminación depende de que se acaten las indicaciones de higiene y medidas de limpieza. Para que el Urocultivo se considere positivo debe encontrarse más de 100.000 UFC del germen. (1)

- **Bolsa Adhesiva.** - Es método de recolección que puede usarse en niños continentales y en situaciones no urgentes, no es invasivo y es sencillo, pero su mayor inconveniente es que la tasa de falsos positivos es muy elevada (hasta un 50%). Además, debe tenerse en cuenta que, si en 3 horas no se obtiene la muestra de orina, debe cambiarse por otra funda. Por ello para que el Urocultivo se considere positivo debe encontrarse más de 100.000 UFC del germen.(1)
- **Cateterismo Vesical.** – Es el procedimiento de elección de la recolección de orina en niños que no controlan su esfínter urinario y en situaciones emergentes, presenta como inconvenientes que presenta riesgo de trauma uretral, es invasivo, su riesgo de contaminación es menor pero aun así existe.(1)(10) Para que el Urocultivo se considere positivo debe encontrarse entre 10.000 a 50.000 UFC del germen, la literatura menciona que presenta una sensibilidad del 95% y especificidad del 99%. (1)En la población del presente estudio que son pacientes menores de 2 años se usó este método de recogida puesto que son niños incontinentes.
- **Punción Suprapúbica.** -Es una técnica de recolección en niños que no controlan su esfínter urinario y en situaciones emergentes. Tiene como inconvenientes que es invasivo y su riesgo de contaminación es mínimo. (10)Para que el Urocultivo se considere positivo puede encontrarse cualquier número de Unidades Formadoras de Colonias del germen.(1)

✓ **Conservación y Transporte de la muestra de orina**

La Academia de Nefrología Pediátrica Española menciona que el procesamiento de la orina no debería retrasarse más de 30-

60 minutos tras su recogida, para no afectar al crecimiento bacteriano y sus resultados fueran lo más verosímiles posibles. Si esto no es posible, la muestra utilizada para detectar bacteriuria 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(1)

✓ **Elemental y Microscópico de Orina**

El examen microscópico de Orina es útil como un examen de presunción, con el que ese puede dar inicio a la antibioticoterapia empírica mientras se espera el resultado de Urocultivo, tenemos los siguientes elementos sugerentes de Infección del Tracto Urinario:

- **Observación De Cilindros Leucocitarios** La existencia de éstos elementos son sugerentes de afectación renal, sin embargo también pueden ser positivos cuando hay células escamosas vaginales en la orina indicando contaminación de la muestra e invalidando los resultados del cultivo(10) La cuantificación de leucocitos en orina se realiza generalmente mediante recuento en cámara de cuantificación de glóbulos, determinando leucocitos/mm³ (L/mm³), o tras centrifugación, determinando leucocitos/campo (L/c) en el sedimento urinario. Esta última técnica, aunque muy utilizada, está sujeta a numerosos errores y no presenta una buena correlación con la técnica de referencia (tasa de excreción de leucocitos) y con el número de L/mm³. (1) En mujeres sobre todo en edad escolar es frecuente la aparición de falsas leucociturias debidas a la contaminación de la muestra con secreción vaginal. Se

acepta universalmente dentro de parámetros normales la presencia de 10 L/mm³ que se corresponde con 5 L/c en el sedimento urinario.(17)(5)

Algunos autores consideran suficiente el recuento de leucocitos para el diagnóstico de infección urinaria, señalando que presenta una elevada sensibilidad para su diagnóstico,(7) aun así debe hacerse hincapié que el hallazgo de leucocituria es inespecífico y los pacientes que han realizado una inadecuada asepsia previa o sin ella pueden presentar leucocituria. Sin embargo, es observable que la mayor parte de los pacientes que presentan infección sintomática tienen piuria. En el trabajo de Ruiz Bedolla(6) mencionan que la sensibilidad y especificidad de este índice diagnóstico llega a 92% y 96% respectivamente. Pese a lo mencionado, es importante manifestar que la piuria puede ser observada en otras patologías pediátricas, como: deshidratación, instrumentación urinaria, glomerulonefritis, revelando que más bien es indicativo de un proceso inflamatorio del riñón más que de una infección propiamente dicha(8)(2).

Por otra parte, puede presentarse un conteo bajo de leucocitos en las etapas iniciales de la infección urinaria o cuando existe colonización bacteriana del tracto urinario (bacteriuria asintomática)(8), por lo que este marcador cobra importancia al valorarse en conjunto con otros parámetros del examen de orina y en conjunto con las manifestaciones clínicas del paciente.(8)

- **Reducción de Nitratos.**- Ciertas bacterias pertenecientes a la familia *Enterobacteriaceae* producen una enzima denominada nitrato reductasa, que transforma los nitratos en nitritos. La presencia de nitritos es altamente específica de

bacteriuria (95-98%) con un valor predictivo positivo del 94%, sin embargo, su sensibilidad es baja (< 80%) y tiene el principal inconveniente que requiere orina de primera hora de la mañana, pues es necesario aproximadamente cuatro horas de permanencia de la orina en la vejiga para obtener niveles detectables. Aunque, un resultado negativo no permite excluir IVU, en general, un resultado positivo permite realizar un diagnóstico rápido y fiable (17) Juan Carlos Moriyon en su artículo investigativo menciona que este índice al estar presente evidencia una sensibilidad promedio de 50 % y especificidad de 92 %.(8)

- **Esterasa Leucocitaria.** -Ésta es una enzima liberada por los leucocitos, por lo que esta prueba detecta leucocituria o piuria de manera indirecta. La tira reactiva está impregnada con un éster del ácido indoxil carboxílico, que la esterasa transforma en indoxilo, y produce un color azul-violeta. Tiene la capacidad de detectar leucocitos intactos y lisados. En general, presenta alta sensibilidad pero baja especificidad y bajo valor predictivo positivo (8)(1)(6), aunque su valor predictivo negativo es alto. Los factores que contribuyen a los falsos positivos de estas pruebas incluyen: baja concentración de nitratos en orina (por bajos recuentos bacterianos); IVU por bacterias que no reducen los nitratos (*Enterococcus* spp., *Acinetobacter* spp., *P. Aeruginosa*, Levaduras, etc.); pH bajo (<6); presencia de sustancias que interfieren con la reacción, e interpretaciones erróneas de la lectura. Leucociturias falsamente positivas pueden deberse a la presencia de grandes cantidades de ácido ascórbico, conservantes como el ácido bórico, ciertos fármacos (Nitrofurantoína, Gentamicina, Imipenem, Meropenem, Ácido Clavulánico) y concentraciones elevadas de albúmina y glucosuria.(17)(5)(6)

- **Detección simultánea de Nitritos y Esterasa Leucocitaria:** La determinación de la capacidad de éstas dos pruebas en simultáneo para diagnosticar una infección del tracto urinario, presentan resultados muy variables por la poca homogeneidad de los estudios. Se deduce que, si se mejora el valor predictivo negativo, el resultado negativo de las dos pruebas en conjunto permite excluir IVU con mayor fiabilidad. (5).

En un estudio realizado en el Hospital Infantil de México en 608 pacientes, se determinó que la combinación de ambas pruebas presentaba una sensibilidad de 96% y especificidad de 98.5% con posibilidad de clasificar al paciente en forma correcta (eficiencia de la prueba) en un 96%; por lo tanto, las mediciones de ambas pruebas nos pueden servir como examen de investigación para seleccionar a los individuos que requieren cultivo de orina. (6)

Benítez Fuentes en su artículo sobre Infección del Tracto Urinario, menciona que si se valora la combinación de ambos parámetros aquí enunciados se aumenta su rendimiento y principalmente, en su alto valor predictivo negativo que puede llegar hasta 96 a 100%. (14)

B) Tinción de Gram en Orina

La tinción de Gram es definida como una tinción diferencial, ya que utiliza dos colorantes y clasifica a las bacterias en dos grandes grupos: bacterias Gram negativas y bacterias Gram positivas. Fue desarrollada por el científico danés Hans Christian Gram en 1884; hoy en día, sigue siendo una de las tinciones más utilizadas

universalmente debido a lo económico, rápido, sencillo y eficaz que resulta. (22)

Los resultados de algunas determinaciones realizadas de forma rápida en la orina de los pacientes aumentan o disminuyen la probabilidad de diagnosticar una IVU establecida mediante la sospecha clínica y ayudan a decidir si es necesario iniciar precozmente el tratamiento antibiótico(5)(17), éste es el motivo de la realización de la presente tesis, se expondrá a continuación la validez y confiabilidad de esta prueba.

La pared celular de las bacterias Gram negativas está constituida por una capa fina de peptidoglicano y una membrana celular externa, mientras que las bacterias Gram positivas poseen una pared celular gruesa constituida por peptidoglicano, pero no cuentan con membrana celular externa; así pues, la composición química y el contenido de peptidoglicano en la pared celular explica y determina la división de éstas en Gram Negativas y Gram positivas. (22)

✓ **Técnica de Realización**

El procedimiento para realizar esta prueba se basa: en primer lugar, se coloca una gota de orina sobre un portaobjeto, a ésta se le coloca como colorante principal el cristal violeta en la muestra de orina, el mismo que tiene afinidad con el peptidoglicano de la pared bacteriana, dejándose reposar por un minuto. (22)

Seguidamente, se coloca lugol, que sirve como fijador de la muestra e impide la salida del anterior colorante debido a que forma un complejo cristal violeta-yodo que satura los espacios del peptidoglicano de la pared bacteriana, se espera por un minuto. En seguida, se coloca una mezcla de alcohol-acetona, la cual deshidrata la pared bacteriana y cierra los poros de la

misma, además destruye la membrana externa de las bacterias Gram negativas. (22)

Las bacterias Gram positivas, al contener una gran cantidad de peptidoglicano (característico de ellas), retienen con mayor fuerza este complejo, mientras que las Gram negativas no lo pueden conservar por tener menos cantidad de esta sustancia.

Por último, se coloca safranina, la cual funciona como un colorante secundario o de contra tinción y cuya función es teñir las bacterias que no pudieron retener el complejo cristal violeta-yodo, se espera por 30 segundos. (22)

El resultado final es que las bacterias Gram positivas se observan de color azul oscuro a morado, mientras que las Gram negativas se observan de color rosa a rojo.(22)

La principal ventaja de las pruebas rápidas parabacteriuria como la Tinción de Gram que se está exponiendo es su habilidad para definir y eliminar muestras negativas. El costo de las pruebas rápidas negativas es menor que el del método del cultivo; además, por su propia naturaleza, ahorra tiempo, provee resultados rápidamente y sirve como guía para iniciar la antibioticoterapia empírica basada en la forma y propiedades de la tinción del probable agente etiológico. (24)(2) Así en el análisis de Tinción de Gram de una gota (0,01 mL) de orina sin centrifugar con objetivo de inmersión de 100 aumentos, la visión de al menos un microorganismo en el campo señala una concentración de bacterias en la orina mayor o igual a 10⁵ UFC/mL, con una sensibilidad próxima al 90%. (17)(24)(22)

Según Cardona en su estudio realizado en el año 2008 en Bolivia en 719 muestras de orina concluyó que: El método de tinción de Gram suele corresponder a una sensibilidad de 90 a 94%, es decir, que de los exámenes de orina con tinción de Gram con resultado positivo

(presencia de al menos un germen por campo) el Urocultivo fue positivo. Sin embargo son muy dispares los resultados de unos autores a otros, así P. Faller y col, quien lo utilizó como método de tamizaje, refiere una sensibilidad global de 92.1% mientras en su estudio encontró la misma en un 93%, pero especificidad del 98% igual a su muestra.(7)

La Academia Española de Pediatría menciona que la presencia de bacterias en el sedimento, especialmente si se utiliza la tinción de Gram, presenta una sensibilidad del 93% y especificidad del 95% para el diagnóstico de ITU. (1)

C) Cultivo de Orina

Es la prueba definitiva para el diagnóstico de IVU, orienta al tratamiento definitivo al evidenciar el agente etiológico y el Antibiograma para el mismo, por lo que se recomienda su realización siempre que sospechemos esta patología. Para su correcta interpretación deben tenerse en cuenta los puntos de corte de las unidades formadoras de colonias que se necesitan para considerar al examen positivo, dependiendo del tipo de recolección de muestra empleado que se expuso con anterioridad:(5)(10)(1)

- ✓ Cateterismo vesical: El umbral es más de 10.000 UFC/mL(1)
- ✓ Chorro mediolimpio: el umbral sugerido es de más de 100.000 UFC/mL(1)
- ✓ Bolsa Adhesiva el umbral sugerido es más de 100.000 UFC/mL(1)
- ✓ Punción Suprápública cualquier crecimiento se considera Positivo(1)

Se recomienda que salvo una evolución desfavorable del paciente, no existe la necesidad de repetir el Urocultivo, aunque algunos autores siguen recomendando la realización de uno tras finalizar el

tratamiento, esta argumentación sigue hasta el momento en discusión, sin embargo si existe consenso en la recomendación de no realizar urocultivo en niños asintomáticos, puesto que la bacteriuria asintomática no aumenta el riesgo de cicatriz renal.(14)

D) Otros Exámenes Complementarios

Están indicadas sólo cuando es necesario valorar:

- La repercusión de la infección en el estado general (hemograma, reactantes de fase aguda)(14)
- Función renal (creatinina, urea, iones, osmolaridad en plasma, y densidad urinaria)(14)
- Localización de la infección(14)
- El hemocultivo tiene poco rendimiento debido a que la mayoría de las IVU no son bacteriémicas; está indicado sobre todo en los lactantes febriles menores de 3 meses.(14)

Los exámenes paraclínicos que se realizan en sangre son mayormente usados para definir la localización de la infección entre alta y baja que a su vez sirve como indicador de lesión renal, las más utilizadas son:

- **Recuento y la fórmula leucocitaria, Velocidad de Sedimentación Globular (VSG).** –Éstos exámenes son datos analíticos que se han utilizado clásicamente pero no existen trabajos o estudios bien diseñados que demuestren su utilidad como tal en el diagnóstico o pronóstico de IVU. Aunque depende del punto de corte de los valores considerados como normales, en general valores de leucocitos mayores de 15.000/ μ l y de VSG de más 30 mm tienen una sensibilidad

baja (50%) y una especificidad algo más elevada (70%) como predictores de IVU alta.(14)(6)(3)

- **Proteína C Reactiva (PCR) y Procalcitonina (PCT).**-Estos dos exámenes son reactantes indicativos de infección bacteriana aguda. La PCT se ha relacionado íntimamente con la infección sistémica grave. Ambos parámetros se han utilizado como marcadores del riesgo de desarrollo de cicatrices renales. Aunque las conclusiones sobre los resultados de los diversos estudios son variables en función de la metodología se señala que la PCT tiene una mayor especificidad (85-89%) que la PCR(50-65%) en el contexto aquí hablado, sin embargo, la sensibilidad es similar en ambos marcadores(80%). Los valores de corte descritos para ser considerado positivos de estos parámetros son: PCT mayor a 1ng/ml y PCR más de 30mg/l.(3)(14)

4.1.8.3. Imagenología.

Una vez curado un primer episodio de infección de orina, la posibilidad de recurrencias, asociación a malformaciones de la vía urinaria o de secuelas renales, hacen precisar lo necesario de considerar el beneficio de un control médico en el que pueden incluirse pruebas de imagen o medidas para la prevención de nuevos episodios(4), por esta razón la realización de estudios de Imagenología en esta patología, tienen los siguientes propósitos: (5)

- ✓ Localización del nivel de la IVU.(5)
- ✓ Diagnóstico de Reflujo VesicoUreteral.(5)
- ✓ Diagnóstico de otras malformaciones del tracto urinario.(5)
- ✓ Evaluación de secuelas: cicatriz renal (5)

Los exámenes imagenológicos disponibles para dicho efecto son:

A) Ecografía Renal con o sin doppler.- Aunque presenta una sensibilidad variable para la detección de patología debido a que su principal inconveniente es que sea operador dependiente, por su inocuidad y accesibilidad, la ecografía renal es la prueba más recomendada como estudio a realizar en primer lugar en un niño con un primer episodio de IVU confirmada(5). Se solicita en sospecha de anomalías estructurales renales congénitas, hidronefrosis, alteraciones en el parénquima renal, quistes, litiasis renales y alteraciones de vejiga y uréteres como dilatación distal de los uréteres, hipertrofia de la pared vesical y presencia de ureteroceles. En cuanto a la presencia de RVU presenta rangos de sensibilidad y especificidad muy amplios y un cociente de probabilidad cercano a 1, por lo que no es útil para su diagnóstico.(4)(9).

Este examen debe solicitarse además en niños menores de 2 años con ITU febril en los que el estudio de imagen inicial fue normal y no se ha comprobado IVU recurrente, es suficiente una ecografía a los 12- 24 meses del diagnóstico para valoración del crecimiento renal antes del alta.(9)

B) Uretrocistografía miccional (UCG).-Este examen permite no solo diagnosticar un posible Reflujo Vesicoureteral (RVU) sino también clasificar su grado de severidad (de I a V); además visualizar la uretra, detectar duplicaciones, ectopias uretrales, válvulas de uretra posterior y anomalías vesicales(4)(9). Aunque no existen recomendaciones uniformes entre las distintas guías existentes, las pautas actuales ya no contemplan la recomendación sistemática de realizar una CUMS en todo lactante y preescolar con un primer episodio confirmado de IVU .(4)

Se aconseja limitar su indicación a los casos que tras una valoración inicial (en la que pueden estar incluidas algunas pruebas como la

ecografía y el DMSA) presentan datos o circunstancias asociadas con anomalías nefrourológicas puesto que entre sus desventajas se encuentran que necesita una alta dosis de radiación y existe el riesgo de infección por sondaje. Cuando está indicada, puede realizarse durante la fase de tratamiento de la IVU, contrariamente a pautas previas en las que se recomendaba diferir la exploración dentro de 4 a 6 semanas posteriores de haber terminado el tratamiento(5)(14)(9)

C) Cintigrama renal TC99-DMSA (ácido dimercaptosuccínico).-La gammagrafía renal con ácido dimercaptosuccínico marcado con tecnecio-99m (DMSA) es la prueba “patrón oro” para estimar la función renal diferencial, además de que evalúa la masa renal funcionante, tamaño, forma y zonas hipocaptantes, tanto en la fase aguda de una IVU (primeros 5 a 7 días de inicio de fiebre), como en la fase tardía (detección de cicatrices renales). (4)(10)

Se recomienda el DSMA Tardío tras una IVU febril en las siguientes situaciones:

- ✓ Sospecha de afectación renal al encontrar alteración de los parámetros urinarios de funcionamiento renal. (1)
- ✓ Evolución atípica con persistencia de la fiebre más de 48-72 horas.
- ✓ IVU recurrente febril. (1)
- ✓ IVU por microorganismo distinto de E. Coli.(1)
- ✓ Sepsis. (1)
- ✓ Niveles de creatinina elevados. (1)
- ✓ Hallazgos alterados en ecografía abdominal, cistografía o gammagrafía en fase aguda.(1)

Las lesiones agudas de la pielonefritis pueden originar anomalías residuales en el DMSA hasta 3-6 meses después, por lo que el DMSA tardío, dirigido a la detección de cicatrices, no debe realizarse antes

de 5-6 meses y preferiblemente a partir de los 9-12 meses del episodio inicial(1)(4)(9)

Se ha demostrado en lactantes que un DMSA normal durante el primer episodio de IU febril se acompaña de CUG normal o de Reflujo VesicoUreteral de bajo grado, sin riesgo de cicatriz en los 2 años siguientes. Por el contrario, un DMSA patológico en la fase aguda es predictivo de RVU significativo, con mayor riesgo de recurrencia de Infección Urinaria y cicatriz a los 2 años.(21)

4.1.9. Tratamiento.

El tratamiento se iniciará en función de la sensibilidad local de los patógenos a los antibióticos(5) De acuerdo a la Academia Americana de Pediatría la administración del tratamiento por vía oral y por vía parenteral es igual de eficaz, siendo de elección la vía oral. La vía intravenosa se deberá usar en pacientes que cumplan criterios de ingreso. En estos casos, entre las 48 a 72 horas, si la evolución es satisfactoria, el tratamiento se puede continuar por vía oral según antibiograma (15)(14)

Teniendo en cuenta que los objetivos del tratamiento son la erradicación de los gérmenes, el alivio de los síntomas y la prevención o reducción del daño renal, (1) instaurar el mismo de forma adecuada y temprana, especialmente durante las primeras 24 horas posteriores al inicio de los síntomas, disminuye la probabilidad de dicho daño renal durante la fase aguda de la infección, sin embargo, no tiene efecto significativo sobre la incidencia de cicatrices renales.(6)(9)(14)

En el período neonatal y hasta los 3 meses de edad, se considera que la IVU puede afectar al riñón e, incluso, evolucionar a una sepsis, por lo que a este grupo etario se recomienda hospitalizarlo tras haber realizado este diagnóstico, posteriormente se deben extraer muestras

para cultivo de sangre y orina e instaurar el tratamiento siempre por vía parenteral.(1)

✓ Elección del Antibiótico

Debido a la dificultad que existe para diferenciar las infecciones urinarias de vías de las bajas, en la práctica clínica el tratamiento dependerá de la necesidad o no de ingreso hospitalario, (13) para lo cual deberá estudiarse y tener en cuenta los factores de riesgo y criterios de hospitalización ya enunciados.

Hay que tener en cuenta que la *E. Coli*(1)(22)(17) es el principal agente etiológico de la IVU en los niños enunciada en la mayor parte de la literatura y que coincide en nuestro estudio investigativo. Sin embargo, pese a que conocemos que éste es el agente etiológico más frecuente se presenta la dificultad de la sensibilidad y resistencia a los antibióticos dependientes de cada zona, por lo que sería óptimo tener estudios sobre esto en todos los ámbitos hospitalarios.(1)

La mejor opción terapéutica recomendada por las Academias Españolas y Americana de Pediatría es asociar Ampicilina con un Aminoglucósido (Gentamicina) o con Cefotaxima. Cuando se ha comprobado la resolución de las manifestaciones clínicas, se conoce el patrón de susceptibilidad a antimicrobianos del agente causal y se ha descartado la existencia de una obstrucción significativa al flujo urinario (por lo general, hacia el tercer o cuarto día) se pueden sustituir los antibióticos iniciales por un antibiótico por vía oral como: Amoxicilina, Cotrimoxazol, Cefadroxilo o Cefixima.(1)

En niños previamente sanos, que se presentan sin fiebre, con buen estado general y con exámenes de laboratorio equívocos

o no satisfactorios, pueden ser observados clínicamente sin tratamiento hasta que se conozca el resultado del urocultivo. La Bacteriuria Asintomática no debe ser tratada con antibióticos, dado que su tratamiento no disminuye el riesgo de daño renal ni de aparición de IVU, sino que puede incrementarlo por el cambio de flora intestinal y selección de gérmenes patógenos.(5)(14)

✓ **Vía de Administración**

Inicialmente el tratamiento debe ser oral, excepto en aquellos pacientes catalogados como de alto riesgo y que requieren ingreso hospitalario en quien será intravenoso, al menos los 2 o 3 primeros días, continuando después en función de la evolución clínica y del antibiograma. (13)

Al instaurar el tratamiento oral se recomiendan los siguientes fármacos:

- Fosfomicina: Dosis de 100 a 200 mg/kg/día en 4 dosis. (1)(14)
- Amoxicilina + Acido Clavulánico: Dosis de 50mg/kg/día en 3 dosis.(1) (14)
- Nitrofurantoina: Dosis de 5 a 7 mg/kg/día en 4 dosis.(1)
- Cefaclor: Dosis de 40 a 50 mg/kg/día en 3 dosis.(1)
- Cefalexina: Dosis de 50 a 100 mg/kg/día en 4 dosis (21)
- Cefuroxima: Dosis de 30 mg/kg/día en 2 dosis(6)
- TMS: Dosis de 6 a 12 mg/kg/día en 2 dosis(6)
- Cefadroxilo: Dosis de 30 mg/kg/día en 2 dosis(21)

En la decisión del inicio del tratamiento intravenoso empírico, depende no sólo de la etiología sino en la edad del paciente y sus antecedentes o factores de riesgo presentes:

En los menores de 3 meses se debe asociar Ampicilina, debido al riesgo de infección por gérmenes grampositivos con un aminoglucósido, una vez que han pasado las primeras 48 a 72 horas de tratamiento es indispensable valorar la evolución clínica y el resultado del antibiograma, para según los mismos decidir la continuación o no de la antibioticoterapia. (1)
(14)

En los niños con nefropatía, si es posible, se cambiará el aminoglucósido por Cefotaxima, Ceftriaxona. (14)

En general se recomienda para el tratamiento por vía parenteral los siguientes fármacos:

- Cefotaxima: Dosis 150mg/kg/ día en 3 dosis(1)
- Ceftriaxona: Dosis 50 a 75mg/kg/ día en 2 dosis (1)
- Ampicilina: Dosis 200mg/kg/ día en 4 dosis(1)
- Gentamicina: Dosis 5 a 7mg/kg/ día en 1 dosis(1)
- Amikacina: Dosis 15mg/kg/ día en 1 dosis(6)
- Ceftazidima: Dosis 150mg/kg/ día en 3 dosis(1)

✓ Duración del tratamiento

En la Infección urinaria baja, conocida como Cistitis, la prioridad es el inicio del tratamiento antibiótico oral, la Academia Española de Pediatría Menciona que un tratamiento de 3 a 5 días de duración parece ser tan efectivo como el de 7-14 días para erradicar la IVU baja en niños. (3)

En el caso de Pielonefritis y la IVU febril en niños menores de 15 años o en niños que se hospitalizan se recomienda tratar con antibioterapia intravenosa durante 3 a 5 días o al menos 72 horas tras la desaparición de la fiebre, seguida de tratamiento vía oral según el resultado del antibiograma hasta completar 7 a 14 días.(1)

En los neonatos se recomienda cumplir ciclos de 10 días. (1)

4.1.10. Criterios de Hospitalización.

No existen recomendaciones definitivas sobre la hospitalización de niños con IVU. La decisión de hospitalizar o no a un niño en quien se sospecha este diagnóstico no debe sustentarse de forma exclusiva en la presencia de fiebre o en los resultados de los exámenes analíticos sugerentes de pielonefritis, pero sí se debe tener en cuenta éstos parámetros a la hora de valorar la posible repercusión sistémica o la alteración de la función renal que pueda provocar esta entidad patológica. (1) En general se ha aceptado para vigilancia y tratamiento de pacientes con las siguientes condiciones clínicas:(1)

- ✓ Todos los lactantes menores de 3 meses, puesto que tienen un 10% de realizar Bacteriemia, y en aquellos menores de un mes donde la posibilidad de Sepsis es aún mayor.(14)(1)
- ✓ Sospecha de malformación urológica.(10)
- ✓ Cuando existe afectación del estado general: aspecto tóxico, deshidratación, trastornos hidroelectrolíticos, disminución de la respuesta a estímulos, palidez marcada, piel moteada, etc.(14)
- ✓ En caso de tolerancia digestiva no garantizada.(10)
- ✓ Falla ante el tratamiento ambulatorio. (9)
- ✓ Situación socio familiar inadecuada, con inseguridad del cumplimiento de la antibioterapia oral.(9)
- ✓ Antecedentes de Inmunodeficiencia Primaria o Secundaria.(1)
- ✓ Alteración de la Función renal. (1)

Además, la Academia de Nefrología Pediátrica Española menciona que podría considerarse el ingreso hospitalario en los niños con infección urinaria febril si presentan uno o varios de los siguientes factores:

- ✓ Fiebre elevada (mayor a 38,5 °C) en niños o niñas de tres a seis meses de edad. (1)
- ✓ Persistencia de la fiebre tras 48 a 72 horas de tratamiento. (1)
- ✓ Factores de riesgo de germen no habitual (antibiótica reciente, hospitalización reciente, cateterismo). (1)
- ✓ Historia familiar de RVU o ecografía prenatal con dilatación de la vía urinaria en estudio. (1)
- ✓ Infecciones urinarias febriles de repetición. (1)
- ✓ Elevación importante de los reactantes de fase aguda (PCR >8-10 mg/dl y/o PCT >2-5 ng/ml).(1)(14)

4.1.11. Criterios de alto riesgo de Uropatía.

La Academia Española de Pediatría sugiere los siguientes criterios para pacientes con IVU en quienes puede existir riesgo de Uropatía:(9)

- ✓ Infecciones recurrentes.(10)
- ✓ Signos de uropatía (chorro miccional anómalo, riñón palpable,etc)(9)
- ✓ Microorganismo inusual.(9)(14)
- ✓ Mala respuesta clínica a pesar de tratamiento correcto. (fiebre > 48 h)(9)
- ✓ Alteración de la vía urinaria en ecografías prenatales.(9) (14)
- ✓ Presentación clínica no habitual.(9)(14)
- ✓ Bacteriemia.(9)
- ✓ Sepsis.(9)

4.1.12. Complicaciones.

La complicación principal tras las Infecciones de Vías Urinarias es:

a) Cicatrices Renales

El riesgo de desarrollar cicatrices renales después de una IVU es variable dependiendo del grupo analizado (5-64%). Tienen mayor riesgo de presentar dichas cicatrices los pacientes con los siguientes factores de riesgo:(5)

- ✓ Primera IVU febril en lactante menor. (5)(1)
- ✓ Infección vía urinaria recurrente. (5) (1)
- ✓ Presencia de Reflejo VesicoUreteral (especialmente grados moderados a severos). (5)(3) (14)
- ✓ Gérmenes distintos a E. Coli.(5) (14)

Por ello en estos niños está demostrado que el cintigrama renal con DMSA es la prueba de referencia para el diagnóstico de defectos parenquimatosos renales. Además, hay que tener en cuenta que la mayoría de las Cicatrices Renales son leves o unilaterales, y que sólo las cicatrices severas o bilaterales se han asociado con desarrollo de Hipertensión Arterial y enfermedad renal crónica (ERC).(5)

4.1.13. Prevención de Recurrencias

A) Medidas Generales

Las medidas generales que se recomiendan orientadas a reducir las recurrencias de IVU deben ser individualizadas y generalmente deben incluir:

- ✓ Adecuado aporte de líquidos para conseguir un vaciado vesical frecuente.(1)
- ✓ Corrección de los factores favorecedores locales de proliferación de bacterias como: mala higiene genitoperineal, vulvovaginitis, balanitis, sinequias, fimosis,etc.(1)
- ✓ Evitar irritantes locales como ropas ajustadas, baños de espuma, cremas, etc.(1)
- ✓ Micciones completas pautadas cada 3-4 horas.(1)
- ✓ Corrección del estreñimiento en caso de estar asociado. (1)g
- ✓ Limitar el uso de antibióticos de amplio espectro para otros procesos infecciosos.(1)
- ✓ En la disfunción del tracto urinario inferior se pueden precisar otros tratamientos como anticolinérgicos.(1)

B) Profilaxis Antibiótica de IVU.

Últimamente, han surgido investigaciones que sugieren que esta práctica se asocia con un aumento del riesgo de infecciones por patógenos resistentes, y, además, no hay pruebas claras que se asocien con una reducción de la recurrencia de IVU o con la aparición de nuevas cicatrices renales. A continuación, se describen ciertas recomendaciones en las que se podría usar antibioticoterapia (14):

- ✓ IVU recurrente: Se recomienda valorar de forma individualizada cada caso, realizando un estudio previo que descarte anomalías del tracto urinario.(14)
- ✓ Reflujo VesicoUreteral, La Academia Española de Pediatría no la considera indicada en ningún caso, sin embargo la guía de práctica clínica española la recomienda en niños con RVU grados III-V.(14) (1)
- ✓ Hidronefrosis. - Se recomienda en niños con dilatación de la vía urinaria y sospecha de obstrucción hasta que se confirme el diagnóstico y esta sea tratada.(14)

- ✓ Sondaje vesical. - Cuando este es permanente, se recomienda si este es debido a cirugía. En el caso de sondaje vesical intermitente algunos autores no la recomiendan salvo riesgo por enfermedad asociada (cardiopatías, ITU recurrente, o atípica, sospecha de RVU IV-V o malformaciones). Otros autores la recomiendan durante 3 días en los niños a los que se les realice un acistografía (14)

Se debe seleccionar el antibiótico de menor espectro de acción posible con el fin de evitar la aparición de resistencias. (14)(9) Los fármacos empleados han sido preferentemente Cotrimoxazol, Trimetoprimo Nitrofurantoína y, en menor frecuencia y sin una clara justificación microbiológica otros antibióticos de amplio espectro (amoxicilina-acidoclavulánico, cefalosporinas de 1ª generación o cefixima). Aunque la nitrofurantoína se ha mostrado más efectiva, los efectos secundarios (intolerancia gástrica, anemia hemolítica en menores de 3 meses) dificultan su utilización. (9)

4.1.14. Seguimiento.

El seguimiento que debe hacerse a los pacientes que han padecido una IVU surge por la posibilidad de alteración nefrourológica o daño renal y la alta probabilidad de recurrencias, aunque se debe tener en cuenta que con recuperación clínica la erradicación del germen patógeno es la norma. (1)

Generalmente, en niños con tracto urinario normal que presenten una primera IVU febril, sobre todo en el caso de varones menores de un año y con prepucio no retráctil, se recomienda su seguimiento durante el primer año de evolución, instaurando medidas generales de prevención aquí anteriormente descritas y con una adecuada información de las mismas a los familiares. (1)

Como he mencionado que la principal razón de realizar este seguimiento es detectar la posibilidad de una asociación con malformaciones nefrourológicas o de daño renal, se deben indicar en este período de tiempo los estudios de imagen que se han descrito a lo largo de este trabajo investigativo e individualizándolo para cada paciente. (10)(1)

Si durante esta etapa de seguimiento de los pacientes se ha detectado daño parenquimatoso renal, se debe investigar inmediatamente las posibles complicaciones que ésta conlleva como HTA, proteinuria y alteración de la función, así como diferir al especialista para un tratamiento conjunto. (1)

5. HIPÓTESIS

La tinción de Gram positiva se correlaciona con el Urocultivo en el diagnóstico de infección de vías urinarias

Hipótesis Nula: La tinción de Gram positiva no se correlaciona con el Urocultivo en el diagnóstico de infección de vías urinarias

6. METODOLOGÍA

6.1. Tipo de Investigación

El tipo de investigación desarrollado es Observacional.

6.2. Nivel de Investigación

El nivel de investigación es Prospectivo y Transversal.

6.3. Diseño de la Investigación

El presente es un estudio Analítico, de Tipo Relacional que se realizó durante los meses de Enero a Junio del año 2016 en pacientes con edades comprendidas entre 0 a 2 años que ingresaron al Hospital Roberto Gilbert Elizalde con Diagnóstico de Infección de Vías Urinarias.

6.4. Población de Estudio

La población de estudio lo conformarán todos los 351 niños con diagnóstico de Infección de Vías Urinarias que ingresaron en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde durante los meses de Enero a Junio del año 2016, con edades comprendidas entre 0 a 2 años de edad.

6.4.1. Criterios de Inclusión

- ✓ Niños hospitalizados durante los meses de Enero a Junio del 2016 con Diagnóstico de Infección de Vías Urinarias en el Hospital Roberto Gilbert
- ✓ Niños con edades comprendidas entre 0 a 2 años de edad.
- ✓ Pacientes a quienes se les solicitó prueba de Gram en Orina y Urocultivo

6.4.2. Criterios de Exclusión

- ✓ Niños con Diagnóstico de Infección de Vías Urinarias a quien no se le haya solicitado prueba de Gram en Orina y Urocultivo.
- ✓ Niños mayores de 2 años de edad.
- ✓ Pacientes quienes usen sondaje vesical permanentemente o de manera intermitente

6.5. Método de Recolección de Datos

El método de recolección de datos aplicado en la presente Tesis fue una fuente secundaria de información, de la siguiente manera:

- 1.- Se realizó la revisión Historia Clínica del sistema informático Servinte del Hospital Roberto Gilbert de los pacientes con los criterios de inclusión ya mencionados durante el período de tiempo elegido
- 2- Se procedió a revisar los resultados de Laboratorio de los exámenes de orina, Gram en orina y Urocultivo
3. Se realizó el llenado de la hoja de recolección de datos elaborada para la presente Tesis.(Ver Anexo N°1)

6.6. Operacionalización de las Variables

Variable	Indicador	Unidades, Categorías o Valor Final	Tipo/Escala
<i>Variable dependiente, de Estudio</i>			
Tinción de Gram	Prueba de orina que determina la presencia de bacterias en orina y los diferencia entre Gram Positivos y Negativos	Positiva	Cualitativa
		Negativa	
<i>Variables independientes</i>			
Urocultivo	Prueba realizada en orina para determinar presencia de agente etiológico	Positivo	Cualitativa
		Negativo	

6.7. Entrada y gestión informática de datos:

En el sistema estadístico SPSS (descargado en la siguiente página de Internet: <http://es.ccm.net/download/descargar-28019-spss>) se realizó hoja matriz para análisis estadístico con las siguientes variables que consta en los Anexos de la presente Investigación:

1. Historia Clínica de Paciente
2. Edad de Paciente
- 3 Sexo de Paciente
4. Solicitud de Tinción de Gram
5. Resultado de la prueba de Tinción de Gram
6. Resultado de Urocultivo

6.8. Estrategia de Análisis Estadístico

El análisis estadístico se realizó bajo el siguiente procedimiento:

1. Se realizó una tabla de contingencia o 2 x 2, en la que se correlacionaron los resultados obtenidos entre Tinción de Gram y Urocultivo, para determinar la validez diagnóstica (capacidad de medir correctamente el fenómeno que pretende estudiar para lo cual se requiere un patrón de referencia o “patrón oro” (*Gold standard*) que refleje fielmente la característica a medir(26), que en este caso es el Urocultivo)siguiendo el procedimiento que a continuación se describe, de acuerdo a los objetivos planteados:

a) Sensibilidad, Definida como la probabilidad de que la prueba dé positiva si la condición de estudio está presente, o lo que es lo mismo la probabilidad de clasificar correctamente a los verdaderos positivos (25). Se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{valores positivos}}{\text{valores positivos} + \text{falsos negativos}}$$

b) Especificidad, es la probabilidad de clasificar correctamente a los sanos o, lo que es lo mismo, la proporción de verdaderos negativos. (25) Se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{valores negativos}}{\text{valores negativos} + \text{falsos positivos}}$$

c) Valor Predictivo Positivo. -Es la probabilidad de estar enfermo una vez que el resultado es positivo. (25) Se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{valores positivos}}{\text{valores positivos} + \text{falsos positivos}}$$

d) Valor Predictivo Negativo. - Es la probabilidad de que un negativo esté sano. (25) Se realizó mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{\text{valores negativos}}{\text{valores negativos} + \text{falsos negativos}}$$

2. Se obtuvo distribución de Pearson o Chi Cuadrado, para valorar la asociación diagnóstica entre Tinción de Gram y Urocultivo, a partir de la Tabla de Contingencia de 2 x 2, con grado de libertad usado igual a 1 e Intervalo de Confianza del 95%.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

TABLA N° 7.1: PREVALENCIA DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN EL HOSPITAL ROBERTO GILBERT ELIZALDE EN EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2016 EN NIÑOS DE 0 A 2 AÑOS

Prevalencia	Frecuencia	Porcentaje
Urocultivos Positivos	190	54
Sin crecimiento Bacteriano	161	46
Totales	351	100

Fuente: Servinte Hospital Roberto Gilbert Elizalde

Investigadora: Victoria Mejía Narváez

Teniendo en cuenta que la prevalencia es la proporción de individuos de una población que presentan una característica o evento determinado en un momento o en un período determinado(25), puedo decir que la Prevalencia de Infección de Vías Urinarias en el Hospital Roberto Gilbert durante el

período comprendido entre Enero a Junio del 2016 en menores de 2 años fue de 190 según los datos obtenidos en la presente investigación, lo llamativo de éstos resultados es que aproximadamente el 46% de los pacientes ingresados bajo este diagnóstico presuntivo no correspondían a esta entidad y por lo tanto no serán tomados como población de estudio en los datos que se enunciarán a continuación.

TABLA N° 7.2
AGENTE ETIOLÓGICO MAS FRECUENTE EN INFECCIÓN DE VÍAS
URINARIAS EN EL HOSPITAL ROBERTO GILBERT ELIZALDE
DURANTE LOS MESES DE ENERO A JUNIO DEL AÑO 2016 EN NIÑOS
DE 0 A 2 AÑOS

Reporte de Urocultivo	Frecuencia	Porcentaje
AcinobacterBaumani	3	1,6
Candida	13	6,8
E Coli	64	33,6
EnterobacterAerogenes	2	1,1
EnterobacterCloacae	6	3,2
EnterococoFecalis	2	1,1
Escherichia Coli productora de Blee	52	27,4
KlebsiellaOxytoca	3	1,6
KlebsiellaPneumoniae	40	21
PseudomonaAeruginosa	4	2,1
SerratiaMarcescens	1	0,5
Total	190	100

Fuente: Servinte Hospital Roberto Gilbert Elizalde

Investigadora: Victoria Mejía Narváez

Durante el período de Enero a Junio del año 2016 en paciente menores de 2 años, el agente etiológico más frecuente es Echerichia Coli con un porcentaje de 61%, de los cuales la E. Coli Productora de Bile está representada en un 27.4% lo que es llamativo puesto que la literatura internacional no es del todo clara en la incidencia de ésta última pero sí indica ir en ascenso progresivo. En segundo lugar se encuentra Klebsiella Pneumoniae con 21%, llama la atención que luego de estas 3 entidades la IVU por Hongos representada por Candida spp tiene el 4to lugar con un porcentaje de 6,8% en nuestro hospital, mientras la literatura mundial lo describe en un máximo del 2%. Luego de lo descrito tenemos un 11,2% para el resto de gérmenes presentes, entre los que destacan: Enterobacter Cloacae con un 3,2%, Pseudomonas Aeruginosa con 2,1%; Klebsiella Oxytoca y Acinobacter Baumannii con 1,6%, Enterobacter Aerogenes y Enterococcus Faecalis con 1,1% y Serratia Marcescens con 0.5%.

TABLA N° 7.3

CORRELACIÓN DIAGNÓSTICA ENTRE TINCIÓN DE GRAM Y UROCULTIVO EN EL DIAGNÓSTICO DE INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN EL HOSPITAL ROBERTO GILBERT ELIZALDE DURANTE LOS MESES DE ENERO A JUNIO DEL AÑO 2016 EN NIÑOS DE 0 A 2 AÑOS

TABLA DE CONTINGENCIA

	UROCULTIVOS		
Validez de GRAM	Positivos	Negativos	Total
Crecimiento Bacteriano	169 Verdaderos Positivos	24 Falsos Positivos	193
Sin crecimiento	21 Falsos Negativos	137 Verdaderos Negativos	158
Total	190	161	351

Fuente: Servinte Hospital Roberto Gilbert Elizalde

Investigadora: Victoria Mejía Narváez

A partir de la presente tabla de contingencia determinaremos el rendimiento o Validez de la Tinción de Gram frente al Gold Estándar para la Infección de Vías Urinarias que es el Urocultivo se realizó las determinaciones siguientes previamente establecidas:

$$\text{Sensibilidad: } \frac{\text{verdaderos positivos}}{\text{verdaderos positivos} + \text{falsos negativos}} = \frac{169}{169+21} = \frac{169}{190} = 0.89 = 89\%$$

La sensibilidad que representa la probabilidad de clasificar correctamente a los enfermos, o lo que es lo mismo, la proporción de verdaderos positivos(25)de la Tinción de Gram frente al Urocultivo fue del 89%. Esto quiere decir que un niño con infección de vías urinarias que presente una Tinción de Gram de Orina con reporte de microorganismos tiene un 89% de probabilidades de tener un Urocultivo positivo.

$$\text{Especificidad: } \frac{\text{verdaderos negativos}}{\text{verdaderos negativos} + \text{falsos positivos}} = \frac{137}{137+24} = \frac{137}{161} = 0.85 = 85\%$$

La Especificidad que representa la probabilidad de clasificar correctamente a los sanos o, lo que es lo mismo, la proporción de verdaderos negativos(25) de la Tinción de Gram frente al Urocultivo fue del 85%. Esto quiere decir que un niño con infección de vías urinarias que presente una Tinción de Gram de Orina sin reporte de microorganismos tiene un 85% de probabilidades de tener un Urocultivo negativo.

$$\text{Valor Predictivo Positivo: } \frac{\text{verdaderos positivos}}{\text{verdaderos positivos} + \text{falsos positivos}} = \frac{169}{193} = 0.88 = 88\%$$

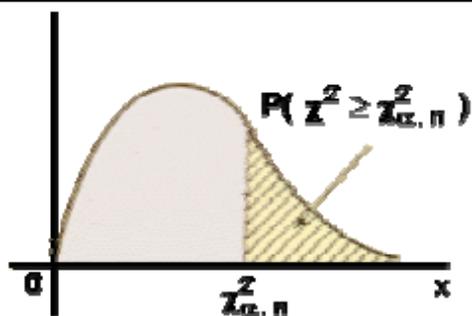
El valor predictivo positivo es el porcentaje de pacientes enfermos entre todos los pacientes con resultados positivos. Valora la probabilidad de que una prueba positiva diagnostique correctamente a un individuo enfermo(25), para nuestro caso en la Tinción de Gram en orina fue de 88%

Valor Predictivo Negativo: $\frac{\text{verdaderos negativos}}{\text{verdaderos negativos} + \text{falsos negativos}} = \frac{137}{158} = 0.87 = 87\%$

El valor predictivo negativo indica la frecuencia de pacientes no enfermos entre todos los pacientes con resultado negativo. Valora la probabilidad de que una prueba negativa diagnostique correctamente a un individuo sano (25), para nuestro caso en la Tinción de Gram en orina fue de 87%

Para valorar la Asociación Diagnóstica entre ambas variables (Tinción de Gram y Urocultivo) se determinó el Chi Cuadrado en la Página de Excel sugerida por Fistera(30)obteniéndose un valor de 193, teniendo en cuenta que nuestra Tabla de Contingencia es Dicotómica, tenemos que el Grado de Libertad siempre será 1, con un Intervalo de Confianza de 95% (0.05) el valor crítico es 3.84, en el presente estudio obtuve un valor ya mencionado de 193, que supera al valor para $\alpha = 0.005$, por lo que puedo concluir que las dos variables no son independientes, sino que están asociadas ($p < 0.005$). (25) Por lo tanto, a la vista de los resultados, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alternativa (H_a) como probablemente cierta que es La Tinción de Gram Positiva(con reporte de microorganismos) se correlaciona con el Urocultivo Positivo en el diagnóstico de infección de vías urinarias

Distribución de ji-cuadrado



Grados de libertad	Probabilidad de un valor superior				
	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	2,71	3,84	5,02	6,63	7,88
2	4,61	5,99	7,38	9,21	10,60
3	6,25	7,81	9,35	11,34	12,84
4	7,78	9,49	11,14	13,28	14,86
5	9,24	11,07	12,83	15,09	16,75
6	10,64	12,59	14,45	16,81	18,55
7	12,02	14,07	16,01	18,48	20,28
8	13,36	15,51	17,53	20,09	21,95
9	14,68	16,92	19,02	21,67	23,59
10	15,99	18,31	20,48	23,21	25,19

Tabla N° 3: Tabla de Chi cuadrado

Fuente: Asociación de variables cualitativas: test de Chi-cuadrado.

Fisterra

DISCUSIÓN

La población total del presente estudio investigativo fue de 351 pacientes ingresados con Diagnóstico de Infección de Vías Urinarias en los meses de Enero a Junio del año 2016 en edades comprendidas entre 0 a 2 años de edad, sin embargo de éstos 190 que corresponde a un 54% de los Urocultivos se reportaron positivos, confirmando así dicho diagnóstico e indicando la Prevalencia de esta patología en nuestro hospital para este período de tiempo establecido. En el Hospital Albina Patiño y del Hospital

Materno Infantil Germán Urquidi de Bolivia en el año 2011(7) se estudiaron 719 muestras de orina de pacientes con esta sospecha diagnóstica, sin embargo, el rango de edad era mayor (comprendían de 2 meses a 5 años) pero de éstos solo 197 fueron positivos representando un 23.4% quizás en nuestro estudio el método de recolección de la muestra de Urocultivo (sondaje vesical) auguró un mejor resultado.

En el presente estudio se encontró que la etiología principal de la Infección de Vías urinarias fue la Escherichia Coli (E. Coli) con un porcentaje de 61% en total en el que el 33,6% pertenece a E Coli y 27.4% a E. Coli Productora de Blee, seguida en segundo lugar por Klebsiella Pneumoniae con 21%, esto contrasta con la mayoría de la literatura internacional y nacional revisada, puesto que la Academia Española de Pediatría menciona (10) (1) que un 75 a 90% de los casos de IVU son producidas, por E. Coli seguida en un 1 a 8% por géneros de Klebsiella, así mismo Juan Echeverría menciona en su artículo (27) una incidencia del 85% del germen mencionado, Leticia Florentin de Merech(21) menciona a la E Coli como responsable de un 80% de las IVU, pese a datos referenciales estadísticos parecidos es importante mencionar que en el Hospital Roberto Gilbert hemos determinado una cantidad importante de E Coli productora de Blee y que Klebsiella Pneumoniae como agente etiológico si bien se encasilla en el orden usualmente encontrado, el porcentaje de aparición es llamativo y superior a las literaturas descritas. Además, se debe mencionar que luego de las etiologías mencionadas la IVU por Hongos representada por Candidaspp tiene el 4to lugar con un porcentaje de 6,8% en nuestro hospital que también es elevado comparado con la literatura internacional que solo representa de a 1 a 2 %, y algunos estudios descriptivos como el de Dra. Claudia Patricia Orrego-Marin en la ciudad de Colombia durante los años 2011 y 2012 (27) que presenta una población de 1959 individuos estudiados no describe a los Hongos dentro de su etiología

En cuanto a la validez de la Tinción de Gram en Orina frente al Gold Estándar para la Infección de Vías Urinarias que es el Urocultivo se determinó en esta Tesis que la sensibilidad fue de un 89%, es decir que un

niño con infección de vías urinarias con Tinción de Gram en Orina en la que se reportan microorganismos tiene un 89% de probabilidades de presentar un Urocultivo positivo. En cuanto a la especificidad se determinó que fue del 85%, lo que se traduce que un niño con infección de vías urinarias en quien se ha reportado una Tinción de Gram sin microorganismos tiene un 85% de probabilidades de tener un Urocultivo negativo. Miguel Rondón Nucete en su texto sobre infección de vías urinarias desde el año 2007(28)menciona una sensibilidad y especificidad del 90% de esta prueba diagnóstica; así mismo Andrés Reyes-Hurtado en su estudio descriptivo sobre Validez del parcial de orina y el Gram en el diagnóstico de infección del tracto urinario (29), menciona encontrar una sensibilidad del 74 % y especificidad del 86% (con intervalos de confianza del 95%) para diagnosticar esta entidad patológica. De igual manera Ninoska Cardona Villarroel en su estudio en Bolivia (6)de 719 niños encontró una sensibilidad del 93% y especificidad del 98% para esta prueba. En lo que a los valores predictivos corresponde en mi estudio el Valor Predictivo Positivo (VPP)fue del 88% y valor predictivo negativo(VPN)de 87%, los mismos estudios dela Dra. Cardona enunciados anteriormente(6) indican un porcentaje de 95 y 97% respectivamente y Andrés Reyes-Hurtado (29) menciona como resultados 74 y 87% encuanto a VPP y VPN respectivamente.

Para valorar la Asociación Diagnóstica entre ambas variables (Tinción de Gram y Urocultivo) se determinó el Chi Cuadrado obteniéndose un valor de 193, teniendo en cuenta que el Grado de Libertad para el presente estudio es 1 por ser una variable dicotómica, con un Intervalo de Confianza de 95% (0.05) el valor crítico en la tabla de Chi Cuadrada basada en Fistera(30) es de 3.84, en este estudio obtuve un valor de 193, que supera al valor para $\alpha = 0.005$, por lo que se define que las dos variables no son independientes, sino que están asociadas, que quiere decir que la tinción de Gram en orina positiva se correlaciona con el Urocultivo Positivo en el diagnóstico de infección de vías urinarias. Juan Carlos Moriyón en su publicación sobre Patogenia y diagnóstico de IVU(8) menciona una asociación entre Gram de orina y Urocultivo de 10 (indicativo de asociación) La Revista Chilena de Infectología en su artículo sobre Diagnóstico Microbiológico de IVU

(31)indica que la correlación con el urocultivo se da hasta en un 85% de los casos.

Ante lo expuesto y enunciando que la literatura menciona que se ha establecido que el encontrar una bacteria por campo en una gota de orina en la prueba aquí estudiada es equivalente a 10⁵ UFC (unidades formadoras de colonias)(7)(29)(10), entonces podría decir que la principal ventaja de realizar el Gram de Orina como parte de la rutina bacteriológica es el diagnóstico presuntivo rápido, barato y sencillo que nos proporciona, y que nos sirve como guía para el tratamiento empírico inicial fundamentado en la forma y propiedades de la tinción del posible agente etiológico.(6)

8. CONCLUSIONES

Luego de realizar lapresentetesis doctoral me permito presentar las siguientes conclusiones:

- ✓ La etiología principal de la Infección de Vías Urinarias en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde es parecida a la literatura nacional e internacional descrita representada por la E. Coli, sin embargo, se debe tener en cuenta que hay un porcentaje importante y mayoritario que los descritos en otras revisiones de microorganismos como E. Coli Productora de Bile, Klebsiella Pneumoniae y Candida Albicans.
- ✓ La Tinción de Gram en Orina y el Urocultivo tienen una estrecha asociación diagnóstica, además de un alto rango de sensibilidad (89%) y especificidad (85%) por lo que su solicitud y valoración del resultado nos ayudará a establecer un diagnóstico y tratamiento adecuado y temprano, además de prevenir el uso de antibioticoterapia innecesaria.
- ✓ La principal ventaja de la Tinción de Orina frente al Urocultivo es la obtención del resultado de manera más rápida y económica.
- ✓ La Tinción de Gram en Orina no nos permite distinguir entre el agente etiológico puesto que su reporte principal es Cualitativo (Bacilos Gram Negativos o Cocos Gram Positivos) sin embargo de acuerdo a dicha clasificación más frecuentemente reportada permite elección de antibioticoterapia empírica de una manera más direccionada.

9. VALORACIÓN CRÍTICA DE LA INVESTIGACIÓN

Para la realización de la presente Tesis de investigación se han usado fundamentos teóricos de actualidad en fuentes bibliográficas de fácil acceso,

pero con alto grado de confiabilidad tal como se incluye en la bibliografía su código de indexación que sirvieron de base para la realización del marco teórico, así como para la respectiva comparación de los datos obtenidos y la discusión de los mismos.

Los resultados obtenidos frutos de la realización de este trabajo es significativo debido a que no existen conflicto de intereses, ni sesgo de información, la población estudiada cumplió los requisitos previamente establecidos. Además, se contó con un patrón de referencia como exigen el tipo de estudio que se está aplicando para poder evaluar de mejor manera los resultados, la metodología se encuentra descrita claramente de tal manera que pueda ser reproducible. Para la estatificación de los mismos se usó programas estadísticos como SPSS que hicieron más fácil y confiable los mismos.

10.RECOMENDACIONES

Luego de realizar la presente tesis doctoral me permito presentar las siguientes recomendaciones:

- ✓ La solicitud de Tinción de Gram en Orina debe instituirse dentro del diagnóstico de Infección de Vías Urinarias independientemente de la situación clínica del paciente y posteriormente correlacionarse con el Urocultivo.
- ✓ El tratamiento antibiótico empírico debe instaurarse de acuerdo a resultado de la Tinción de Gram de Orina y además basándose en la etiología que prima en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde reportada en el presente estudio.
- ✓ Debe evaluarse el procedimiento de proceso de la muestra de Tinción de Gram en Orina en futuros trabajos investigativos con la finalidad de determinar el motivo de los Falsos Positivos de esta prueba que se reportan al momento.

11. BIBLIOGRAFIA

1. González Rodríguez JD, Rodríguez Fernández LM. Infección De Vías Urinarias En La Infancia. Asociación Española Pediatría [Internet]. España; 2014 (acceso 8 de Noviembre del 2016); (1):91-108.

- Disponible en:
https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/07_infeccion_vias_urinarias.pdf
2. Calderón Jaimes et al. Diagnóstico y tratamiento de las infecciones en vías urinarias: un enfoque multidisciplinario para casos no complicados. Bol Med Hosp Infant Mex. Instituto Nacional de Salud, Hospital Infantil de México Federico Gómez. México. 2013;70(1):03–10.
 3. Ramírez Francisco. Infecciones del Tracto Urinario en pediatría. Revista Médica MD [Internet]. México; 2012(acceso 8 de Julio del 2016);148–53. Disponible en:
<http://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2012/md123d.pdf>
 4. González Miguel, Fernández José PM. Infección urinaria en la infancia y pruebas de imagen: hacia un nuevo modelo Urinary tract infection in the childhood and image tests: towards a new model. 2011 (acceso 8 de Julio del 2016);70(3):13–24. Disponible en:
<http://galiciaclinica.info/PDF/5/79.pdf>
 5. Salas del C P, Barrera B P, González C C, Zambrano O P, Salgado D I, Quiroz L, et al. Actualización en el diagnóstico y manejo de la Infección Urinaria en pediatría. Rev Chil pediatría [Internet]. Sociedad Chilena de Pediatría; 2012 Jun [acceso 8 de Junio del 2016];83(3):269–78. Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062012000300009&lng=es&nrm=iso&tlng=es
 6. Ruiz Bedolla Eliseo LMB. Infección de vías urinarias. Detección por métodos rápidos de laboratorio [Internet]. Revista Mexicana Patología Clínica. 2008 [acceso 8 de Noviembre del 2016]. p. 201–6. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2008/pt084d.pdf>
 7. Cardona N, Rojas C, Salcedo L. Leucocituria y tinción de gram para el diagnóstico de infección urinaria Leukocytes in urine and gram tint for the diagnose of urinary infection. Rev Boliv Pediatría Scielo [Internet]. 2011[acceso 8 de Noviembre del 2016].;47(2):81–5. Disponible en:
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-06752008000200004

8. Moriyón JC, Petit de Molero N, Coronel V, Ariza M, Arias A, Orta N. Infección urinaria en pediatría: Definición, epidemiología, patogenia, diagnóstico. Arch Venez Pueric y Pediatría Scielo [Internet]. Sociedad Venezolana de Puericultura y Pediatría; 2011 [acceso 11 de Noviembre del 2016];74(1):23–8. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06492011000100006
9. Rodrigo Gonzalo de Liria, Méndez Hernández AR. Infección urinaria [Internet].). Protocolo Asociación Española Pediatría (Unidad de Infectología pediátrica). 2010 [acceso 8 de Junio del 2016]. p. 125–34. Disponible en: <http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/itu.pdf>
10. Hernández Marco, Daza A MS. Infección urinaria en el niño (1 mes-14 años). Protocolo Asociación Española Pediatría (Unidad de Nefrología Infantil). 2010;1:53–73.
11. Roberts KB, Downs SM, Finnell SM, Hellerstein S, Shortliffe LD, Wald ER, Zerlin JM DC. Urinary tract infection: clinical practice guideline for the diagnosis and management of the initial UTI in febrile infants and children 2 to 24 months. Pubmed [Internet]. 2011 [acceso 11 de Noviembre del 2016];595–610. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21873693>
12. Molina-Cabañero JC. Manejo de la infección urinaria en urgencias. Anales de Pediatría Continuada [Internet]. 2011 [acceso 11 de Julio del 2016];9(1):7–14. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1696281811700026>
13. Medel Iraida AM, Amaro GT, Robledo EH. Etiología bacteriana de la infección urinaria en niños. Rev Cuba Med Gen Integr (Cuba). 2012; 28(4):620–9.
14. R. Benítez Fuentes JJ. Infección del tracto urinario [Internet]. Pediatría Integral. 2013 [acceso 7 de Octubre del 2016]. p. 402–11 Disponible en: <http://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2013/xvii06/02/402-411 Infeccion.pdf>
15. Polanco Hinostroza F, Loza Munarriz R. Resistencia antibiótica en infecciones urinarias en niños atendidos en una institución privada,

- periodo 2007-2011. Rev Medica Hered [Internet]. 2013 [acceso 8 de Junio del 2016];24(3):210–216. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X2013000300006
16. Pigrau Carlos. Infección urinaria comunitaria. Sensibilidad antimicrobiana de los principales patógenos y significado clínico de la resistencia. Salvat [Internet]. 2013 [acceso 11 de Octubre del 2016];23:1–176 Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213005X05752083>
 17. Sard BG, Navarro RT, Sanchis JGE. Enfermedades infecciosas y Microbiología Clínica. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2015;29(Supl 3):20–8.
 18. Enríquez Recalde Emilia Gabriela. Genotipificación de factores de virulencia de Escherichia coli Uropatógena (UPEC) por medio de la técnica Multiplex PCR , en infecciones de vías urinarias , no complicadas , complicadas y recurrentes [Internet]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2013 [acceso 8 de Junio del 2016]. 2016 p 19-36 Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/5682/T-PUCE-5832.pdf?sequence=1>
 19. García-Hernández AM, García-Vázquez E, Hernández-Torres A, Ruiz J, Yagüe G, Herrero JA, et al. Bacteriemias por Escherichia coli productor de betalactamasas de espectro extendido (BLEE): Significación clínica y perspectivas actuales. Rev Esp Quimioter [Internet]. 2011 [acceso 5 de Septiembre del 2016];24(2):57–66. Disponible en: <http://seq.es/seq/0214-3429/24/2/garcia.pdf>
 20. Jiménez Adriana, Alvarado Alejandra, Gómez F, Carrero G FC. Factores de riesgo asociados al aislamiento de Escherichia coli o Klebsiella pneumoniae productoras de betalactamasas de espectro extendido en un hospital de cuarto nivel en Colombia. Biomédica [Internet]. 2014 2011 [acceso 5 de Septiembre del 2016];34(1):16–22. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/bio/v34s1/v34s1a03.pdf>
 21. Florentin de Merech Leticia, Lascurain de Arza Ana, Báez de Ladoux Diana, Martínez Marlene Consenso de Infección Urinaria. Pautas de

- Diagnóstico y Tratamiento [Internet]. Sociedad Paraguaya de Pediatría. Scielo. 2011 2011 [acceso 1 de Noviembre del 2016].p. 68–72. Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/ped/v38n1/v38n1a13.pdf>
22. López-Jácome L, Hernández M, Colín- Castro A, Ortega S, Cerón G, Franco R. Las tinciones básicas en el laboratorio de microbiología. *Investig en discapacidades* [Internet]. 2014 [acceso 1 de Noviembre del 2016].;3(1):10–8. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/invdiss/ir-2014/ir141b.pdf>
23. Burillo A, Rodríguez-Sánchez B, Ramiro A, Cercenado E, Rodríguez-Créixems M, Bouza E. Gram-stain plus MALDI-TOF MS (Matrix-Assisted Laser Desorption Ionization-Time of Flight Mass Spectrometry) for a rapid diagnosis of urinary tract infection. *PLoS One*. 2014 Jan;9(1):e86915.
24. García Vera C. Infecciones urinarias. *Revista de Pediatría Atención Primaria*. España; 2013 Jun;15:71–80.
25. Molina Arias M, Ochoa Sangrador C. Evaluación de la validez de las pruebas diagnósticas (II). Valores predictivos. *EvidPediatr*. 2016;12:53.
26. Aguilar ES, Osorio-Plenge F. Simposio Infección del tracto urinario y manejo antibiótico. *Acta Med Per* [Internet]. 2010 [acceso 14 de Junio del 2016];23(22):26–31. Disponible en: chito@upch.edu.pe
27. Orrego-Marin Claudia Patricia, Henao-Mejia Claudia Patricia C-AJA. Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana [Internet]. *Acta Medica Colombiana*. 2014 [acceso 14 de Junio del 2016]. p. 87–97. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-24482014000400008&lng=pt.
28. Rondon de Garcia A, Orence O. Infeccion de vias urinarias. [Internet]. Primera Ed. Venezuela; 2007 [acceso 14 de Junio del 2016]. 121 p. Disponible en: <http://www.serbi.ula.ve/serbiula/librose/pva/Libros de PVA para libro digital/Infeccion Tracto urinario.pdf>
29. Reyes-Hurtado A, Gómez-Ríos A, Rodríguez-Ortiz JA. Validez del parcial de orina y el Gram en el diagnóstico de infección del tracto

- urinario en el embarazo. Hospital Simón Bolívar, Bogotá, Colombia, 2009-2010. Rev Colomb Obstet Ginecol [Internet]. 2013 [acceso 10 de Diciembre del 2016];64(1):53–59. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1952/195226349008.pdf>
30. Pita Fernández S, Pértega Díaz S. Asociación de variables cualitativas: test de Chi-cuadrado. Metodología la Investig. 2011;(1):1–5.
31. Recomendaciones para el diagnóstico microbiológico de la infección urinaria. Rev. chil. infectol. [Internet]. 2001 [citado 2017 Ene 3] ; 18(1): 57-63. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182001000100008&lng=es. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182001000100008>.
32. Ochoa Sangrador C. Estudios sobre pruebas diagnósticas. En: AEPap ed. Curso de Actualización Pediatría 2006. Madrid: Exlibris Ediciones;2006. p. 43-55.

12. ANEXOS

ANEXO N° 1

MATRIZ DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Historia Clínica	Edad	Sexo	Solicitud de Tinción de Gram		Resultado de Gram			Urocultivo	
			SI	NO	Sin crecimiento	Bacterias Gram Negativas	Bacterias Gram Positivas	Sin crecimiento	Germen Aislado

ANEXO N° 2

FACTORES DE VIRULENCIA DE ESCHERICHIA COLI UROPATÓGENA DE SUPERFICIE

Factor de Virulencia	Función
Fimbria Tipo 1	Adhesión al epitelio de la mucosa y a la matriz tisular, invasión, formación de la biopelícula
Fimbria P	Adhesión al epitelio de la mucosa y a la matriz tisular, inducción de citosinas,
Fimbria S	Adhesión al epitelio de la mucosa, células endoteliales y a la matriz tisular,
Fimbria F1C	Adhesión al epitelio de la mucosa, células endoteliales y a la matriz tisular,
Curli	Adhesión a células de la mucosa y a la matriz tisular, formación de biopelícula.
Flagelo	Motilidad
Cápsula	Efectos antifagocitaria y anticomplemento, resistencia sérica, evasión de reconocimiento inmune,
Lipopolisacárido	Efecto endotóxicos, antígeno O, inducción de citosinas, resistencia sérica, inmunoadyuvante
Proteínas de Membrana Externa	Receptor y transporte

Fuente: Enríquez Recalde Emilia Gabriela. Genotipificación de factores de virulencia de Escherichia coli Uropatógena (UPEC) por medio de la técnica Multiplex PCR

ANEXO N° 3

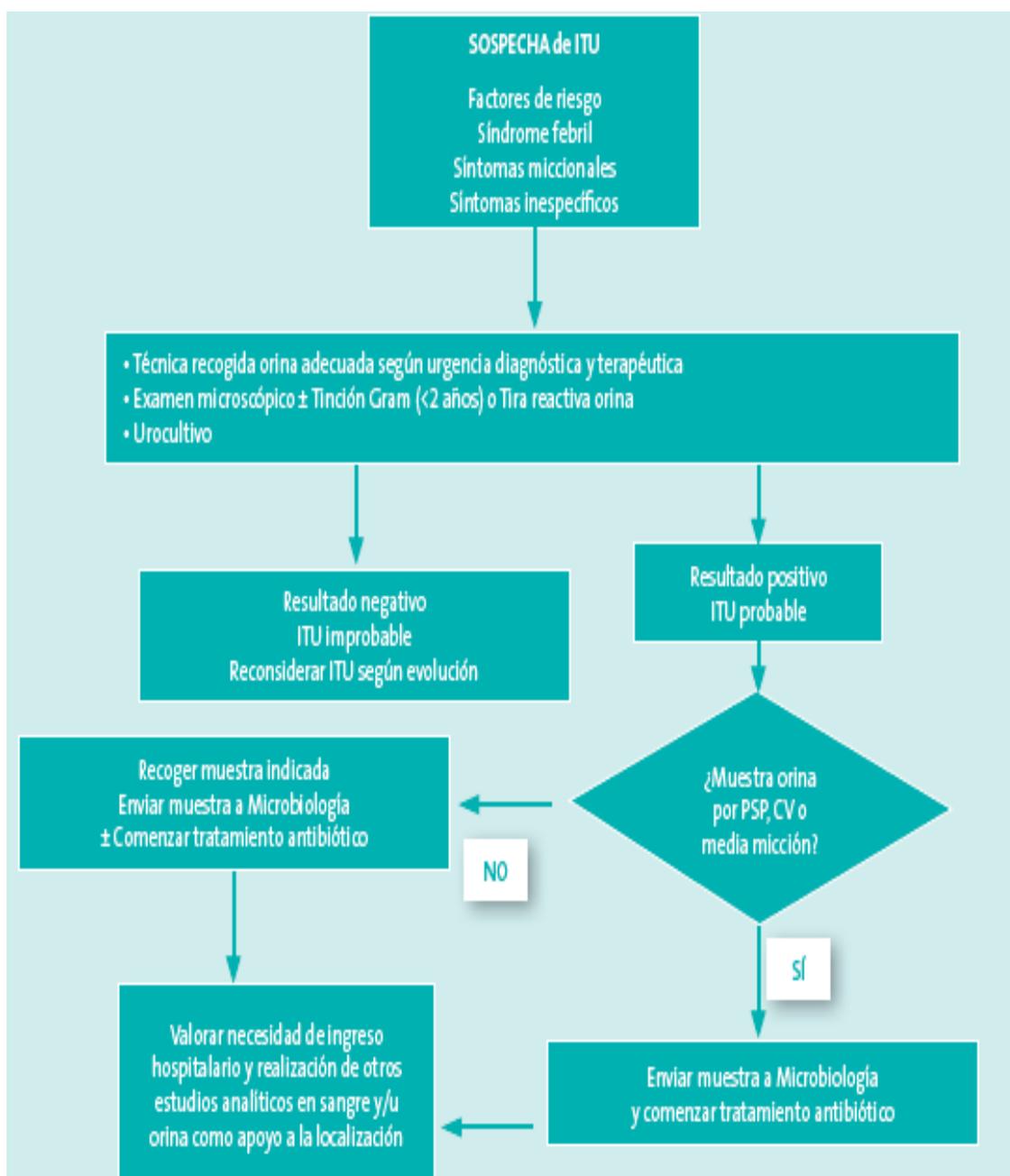
MÉTODOS DE RECOGIDA DE LA ORINA. VENTAJAS, INCONVENIENTES E INDICACIONES

	Urocultivo positivo	Ventajas	Inconvenientes	Indicación
Chorro miccional limpio	≥100 000 UFC/ml de un germen	<ul style="list-style-type: none"> • Aceptables indicadores de validez diagnóstica • No invasivo • Sencillo 	<ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de contaminación dependiente de higiene y medidas de limpieza 	Todos los niños continentes
Bolsa adhesiva	≥100 000 UFC/ml de un germen	<ul style="list-style-type: none"> • No invasivo • Sencillo 	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de falsos positivos muy elevada (>50%) • Necesita muestra de confirmación si el resultado es positivo 	Método inicial en situaciones no urgentes de niños no continentes*
Cateterismo vesical	De 10 000 a 50 000 UFC/ml de un germen	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilidad: 95% • Especificidad: 99% 	<ul style="list-style-type: none"> • Invasivo • Riesgo de trauma uretral • Cierta riesgo de contaminación 	Método de confirmación y método inicial en situaciones urgentes de niños no continentes**
Punción suprapúbica	Cualquier crecimiento de gérmenes Gram (-) y crecimiento de algunos cientos de colonias de cocos Gram (+)	Técnica de referencia	<ul style="list-style-type: none"> • Invasivo • Éxito variable (30-70%) • Idealmente precisa control ecográfico 	Método de confirmación y método inicial en situaciones urgentes de niños no continentes**

Fuente: Academia Española de Pediatría, 2014

ANEXO N° 4

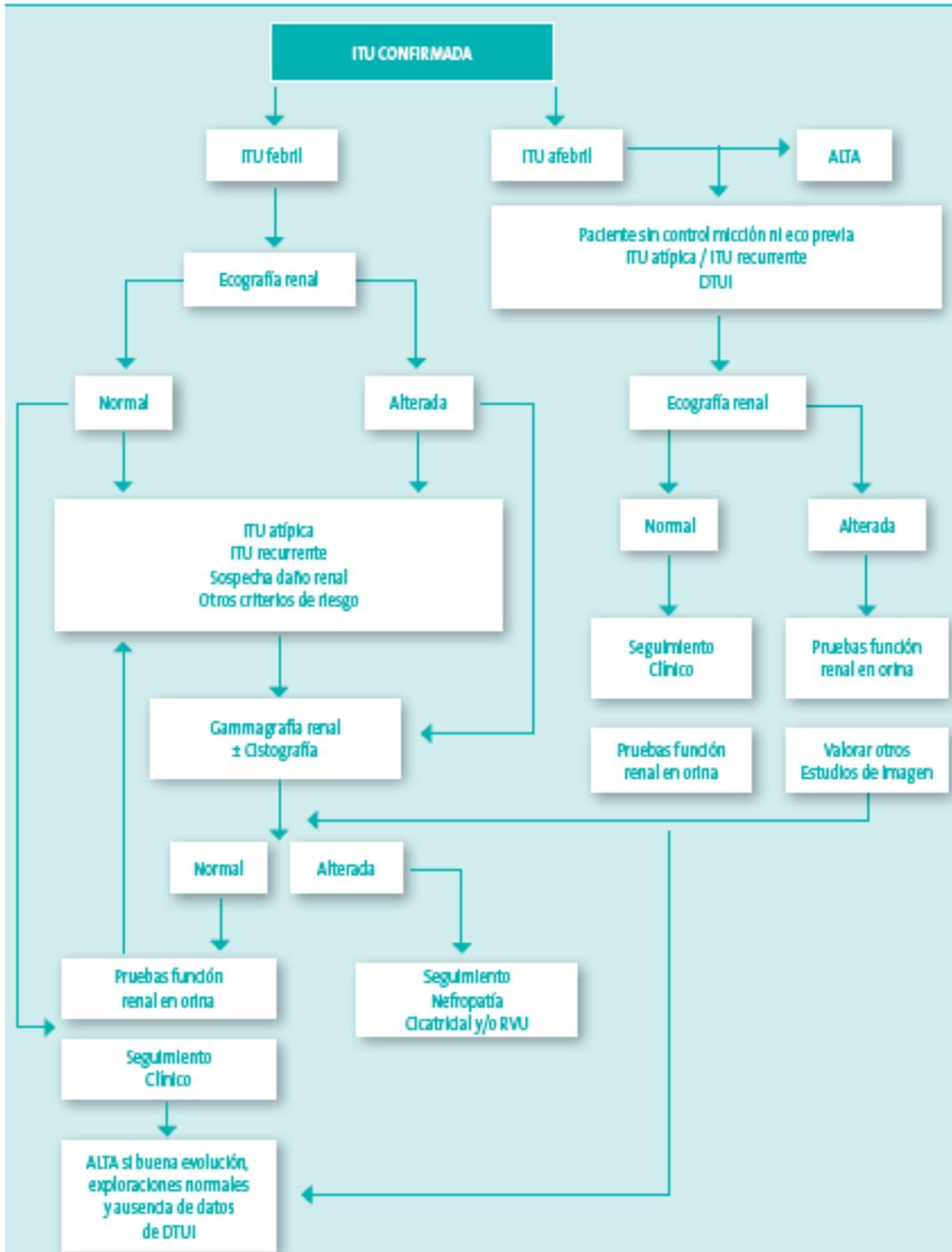
ALGORITMOS DEL DIAGNÓSTICO DE CONFIRMACIÓN DE LA IVU



Fuente: Academia Española de Pediatría, Nefrología 2014

ANEXO N° 5

ALGORITMOS DEL DIAGNÓSTICO POR IMÁGENES TRAS UNA IVU



Fuente: Academia Española de Pediatría, Nefrología 2014



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Victoria Esthefanía Mejía Narváez, con C.C N° 0704981364 autor/a del trabajo de titulación: Correlación diagnóstica entre Tinción de Gram y Urocultivo en el diagnóstico de infección de vías urinarias en el Hospital Roberto Gilbert durante Enero a Junio del 2016 en niños de 0 a 2 años, previo a la obtención del título de Pediatría en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 2 de Marzo de 2017

Nombre: **Victoria Esthefanía Mejía Narváez**

C.C: N° 0704981364



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Correlación diagnóstica entre Tinción de Gram y Urocultivo en el diagnóstico de infección de vías urinarias en el Hospital Roberto Gilbert durante Enero a Junio del 2016 en niños de 0 a 2 años		
AUTOR(ES)	Victoria Esthefanía Mejía Narváez		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Manuel Cabrera Johnson		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Sistema de Posgrado/Escuela de Graduados en Ciencias de la Salud		
CARRERA:	Especialización en Pediatría		
TÍTULO OBTENIDO:	Especialista en Pediatría		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	11 de Enero de 2017	No. DE PÁGINAS:	66
ÁREAS TEMÁTICAS:	Pediatría, Infectología, Urología		
PALABRAS CLAVES/KEYWORDS:	Infección de Vías urinarias, Sensibilidad, Especificidad, Escherichia Coli, Tinción de Gram, Urocultivo		

RESUMEN/ ABSTRACT: La IVU es una enfermedad frecuente con sintomatología poco clara en lactantes, el Urocultivo es su Gold Estándar sin embargo la Tinción de Gram es un método diagnóstico rápido y económico para toma de decisiones en el tratamiento temprano.

Objetivo: Establecer la correlación diagnóstica entre Tinción de Gram y Urocultivo en el diagnóstico de infección de vías urinarias.

Materiales y Métodos: Estudio de investigación Observacional, Prospectivo, Transversal y Relacional, realizado en 351 niños menores de 2 años que ingresaron con diagnóstico de IVU en el Hospital Roberto Gilbert Elizalde de Enero a Junio del 2016, en quienes se comparó la Tinción de Gram y Urocultivo; con los datos recogidos se elaboró una tabla de contingencia para obtener datos de Sensibilidad, Especificidad, Valores Predictivos Positivo y Negativo y Asociación Diagnóstica mediante el Coeficiente de Pearson.

Resultados: De los 351 pacientes, 190 (54%) presentaron Urocultivo positivos, la etiología principal fue Escherichia Coli con 61%; 33.6% pertenece a E Coli y 27.4% a E. Coli Productora de Blee, Klebsiella Pneumoniae con 21%, Candida spp con 6,8%. El Gram en Orina tuvo Sensibilidad de 89%, Especificidad de 85%, VPP de 88% y VPN de 87%. El Coeficiente de Asociación Diagnóstica (IC 95%) fue de 193.

Conclusiones: La Tinción de Gram en Orina y el Urocultivo presentan estrecha asociación diagnóstica indicado por el Coeficiente de Pearson, además de alta sensibilidad (89%) y especificidad (85%), por lo que su solicitud nos brindará un diagnóstico y tratamiento adecuado además de prevenir el uso de antibioticoterapia innecesaria.

ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0981670612	E-mail: viemen_19@hotmail.com
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Dra. Linna Vincés Balanzategui	
	Teléfono: 0987165741 / 042206952 7 042206951 Ext 1811	
	E-mail: linavi40blue@hotmail.com	

SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

Nº. DE REGISTRO (en base a datos):	
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	