



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

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

TEMA:

UTILIDAD DE LA TINCIÓN DE GRAM EN EL DIAGNÓSTICO Y
TRATAMIENTO OPORTUNO DE LA INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN
MENORES DE CINCO AÑOS: ESTUDIO REALIZADO EN EL HOSPITAL
DEL NIÑO DR. FRANCISCO YCAZA BUSTAMANTE DE MARZO -
AGOSTO DE 2014.

AUTORA:

Dra. Grace Carrera Buri

DIRECTOR:

Dra Joice Andrade
Guayaquil – Ecuador

2014



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

CERTIFICAMOS QUE EL PRESENTE TRABAJO FUE REALIZADO EN SU TOTALIDAD POR LA DRA. GRACE NATALIE CARRERA BURI , COMO REQUERIMIENTO PARCIAL PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE ESPECIALISTA EN PEDIATRIA

GUAYAQUIL, A LOS 10 DIAS DEL MES DE DICIEMBRE DE 2014

DIRECTOR DE LA TESIS

Dra. Joice Katherine Andrade V.

DIRECTOR DEL PROGRAMA

Dra. Lina Vinces

REVISOR

Dr. Xavier Landivar Varas



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

AUTORIZACION:

YO GRACE NATALIE CARRERA BURI

AUTORIZO A LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL LA PUBLICACION EN LA BIBLIOTECA DE LA INSTITUCION DEL TRABAJO DE TESIS DE ESPECIALIZACION TITULADO “UTILIDAD DE LA TINCIÓN DE GRAM EN EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO OPORTUNO DE LA INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MENORES DE CINCO AÑOS: ESTUDIO REALIZADO EN EL HOSPITAL DEL NIÑO DR. FRANCISCO YCAZA BUSTAMANTE DE MARZO - AGOSTO DE 2014., cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría

GUAYAQUIL, A LOS 10 DIAS DEL MES DE DICIEMBRE DE 2014

EL AUTOR

GRACE NATALIE CARRERA BURI



UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

SISTEMA DE POSGRADO

ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD

DECLARACION DE RESPONSABILIDAD:

YO GRACE NATALIE CARRERA BURI

DECLARO QUE:

El trabajo de tesis “UTILIDAD DE LA TINCIÓN DE GRAM EN EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO OPORTUNO DE LA INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MENORES DE CINCO AÑOS: ESTUDIO REALIZADO EN EL HOSPITAL DEL NIÑO DR. FRANCISCO YCAZA BUSTAMANTE DE MARZO - AGOSTO DE 2014.” previa a la obtención del título de especialista, ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el texto del trabajo, y cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del trabajo de tesis mencionado.

Guayaquil a los 10 días del mes de diciembre de 2014

AUTOR

GRACE NATALIE CARRERA BURI

AGRADECIMIENTO

EL PRESENTE TRABAJO DE TESIS TE AGRADEZCO A TI DIOS POR BENDECIRME PARA LLEGAR HASTA DONDE HE LLEGADO, HICISTE REALIDAD MI SUEÑO.

A MI DIRECTORA DE TESIS DRA. JOICE ANDRADE POR SU ESFUERZO Y DEDICACION QUIEN CON SUS CONOCIMIENTOS EXPERIENCIA LOGRO EL DESARROLLO Y CULMINACION DE MI TESIS.

AGRADEZCO A LA UNIVERSIDAD CATOLICA DE GUAYAQUIL AL PERSONAL MEDICO-PROFESORES EN CONJUNTO CON EL HOSPITAL DR. ROBERTO GILBERT ELIZALDE QUE CONTRIBUYERON CON UN GRANITO DE ARENA EN MI FORMACION.

AL HOSPITAL DR. FRANCISCO DE YCAZA BUSTAMANTE QUIENES ME BRINDARON SU APOYO EN LA REALIZACION DE ESTE TRABAJO.

SON MUCHAS LAS PERSONAS A QUIENES DESEARIA AGRADECER QUE DE UNA U OTRA MANERA CONTRIBUYERON CON SUS ENSEÑANZAS Y CONSEJOS PARA MI FORMACION PERSONAL Y COMO PROFESIONAL, LOS LLEVO EN MI CORAZON.

DEDICATORIA

ESTA TESIS DEDICADA A MIS PADRES QUIENES ME AYUDARON PARA LLEGAR A ESTA INSTANCIA DE MIS ESTUDIOS, SIEMPRE PRESENTES PARA APOYARME TANTO MORAL COMO PSICOLOGICAMENTE, ASI COMO TODA MI FAMILIA QUE SIEMPRE ESTAN A MI LADO DE UNA MANERA POSITIVA Y CON AMOR.

A MI ESPOSO QUE HA ESTADO JUNTO A MI DANDOME CARIÑO, CONFIANZA Y APOYO INCONDICIONAL.

A MI HIJO, QUE AUN NO SE ENCUENTRA CONMIGO PERO DESDE YA FORMA PILAR FUNDAMENTAL PARA SEGUIR SUPERANDOME Y ENSEÑARLE QUE NO HAY TIEMPO NI OBSTACULOS PARA ALCANZAR LOS IDEALES ANHELADOS.

RESUMEN

La infección de vías urinarias (IVU) tiene una prevalencia del 2 al 5%, y una incidencia de 5-8% en menores de 5 años, su etiología corresponde a E. coli un 80-90%. El diagnóstico definitivo lo da el urocultivo, aunque para tomar decisiones terapéuticas inmediatas se recomienda la Tinción de Gram, que tiene una sensibilidad de 100% y una especificidad del 87%.

OBJETIVOS: Determinar la utilidad de la tinción de Gram y establecer una correlación diagnóstica entre tinción de Gram y urocultivo.

MÉTODOLOGÍA: estudio de investigación, longitudinal, observacional y analítico, aplicado a pacientes con infección de vías urinarias que acudieron al hospital del niño Dr. Francisco Ycaza Bustamante de Marzo a Agosto del 2014. El universo de estudio fue de 255 pacientes de los cuales 183 conformaron la muestra.

RESULTADOS: La prevalencia de IVU de 2-5 años fue 72%, 78% niñas y 22% al varones. De 106 Urocultivos positivos, se observó 92 Gram negativos de los cuales en 87 se aisló E. coli. El coeficiente de correlación diagnóstica fue 1. Un VPP= 91% y VPN= 100%.

CONCLUSIONES:

- La T. de Gram brinda 100% sensibilidad y 87% especificidad.
- La correlación diagnóstica fue 1.
- Podemos entonces solicitar una tinción de Gram a todo niño febril con sospecha de IVU y sin criterios de hospitalización o pielonefritis, con la finalidad de brindar un tratamiento oportuno y reducir las complicaciones renales.

PALABRAS CLAVE: Infección de vías urinarias, Tinción de Gram, Urocultivo, Uroanálisis, correlación diagnóstica, sensibilidad, especificidad.

ABSTRACT.

The urinary tract infection (UTI) has a prevalence 2-5%, and incidence of 5-8% in children under 5 years and E. coli is 80-90% most common etiology agent. The definitive diagnosis method is urine culture, but for the immediate therapeutic decision, the Gram stain has 94% sensitivity and 92% specificity.

OBJECTIVES: determine the usefulness of Gram stain and establish a diagnostic correlation between stain Gram and urine culture.

METHODOLOGY: A research study, longitudinal, observational correlation and analytic, in patients with urinary tract infection who attended into Dr. Francisco Ycaza Bustamante children hospital from March to August of 2014. The universe study was 255 patients to which 183 formed the sample.

RESULTS: The prevalence of 2-5 years IVU was 72%, 78% female and 22% male. 106 positive urine cultures, it was observed 92 Gram negative and 87 was E. coli. Becoming a coefficient of correlation of 1.

CONCLUSIONS:

- The Gram stain provides 100% sensitivity and 87% specificity.
- The diagnostic correlation was 1
- We can apply Gram stain in all febrile child with suggestive UTI without criteria for hospitalization or pyelonephritis, in order to provide prompt treatment and reduce renal complications.

KEY WORDS: Infection urinary tract, Gram stain, urine culture, Uroanalysis, diagnostic correlation, sensitivity, specificity.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. DEDICATORIA.....	I
2. AGRADECIMIENTO.....	II
3. ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	III
4. RESUMEN.....	V
5. ABSTRACT.....	VI
6. INTRODUCCIÓN.....	1
7. OBJETIVOS.....	3
7.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
7.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
8. MARCO TEÓRICO.....	4
8.1 GENERALIDADES.....	4
8.2 DEFINICIÓN DE IVU.....	4
8.3 EPIDEMIOLOGÍA.....	6
8.4 ETIOLOGÍA.....	6
8.5 FISIOPATOLOGÍA.....	7
8.5.1 FACTORES BACTERIANOS.....	8
8.5.2 FACTORES DEL HUÉSPED.....	8
8.6 MANIFESTACIONES CLÍNICAS.....	9
8.7 DIAGNÓSTICO.....	11
8.7.1 UROANÁLISIS.....	12
8.7.2 TINCIÓN DE GRAM.....	13
8.7.3 UROCULTIVO.....	17
8.7.4 ESTUDIOS IMAGENOLÓGICOS.....	18
8.8 DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL.....	19
8.9 TRATAMIENTO.....	20
8.9.1 ANTIBIÓTICOTERAPIA EMPÍRICA.....	21
8.9.2 COMPLICACIONES: PIELONEFRITIS AGUDA.....	22
8.9.3 CRITERIOS DE HOSPITALIZACIÓN.....	23

8.9.4 PREVENCIÓN DE LA IVU RECURRENTE.....	24
9. HIPÓTESIS.....	26
10. MATERIALES Y MÉTODO.....	27
10.1 MATERIALES.....	27
10.2 METODOLOGÍA.....	28
10.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	28
10.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	28
10.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	29
11. RESULTADOS.....	30
12. DISCUSIÓN.....	35
13. CONCLUSIONES.....	37
14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38

UTILIDAD DE LA TINCIÓN DE GRAM EN EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO OPORTUNO DE LA INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN MENORES DE CINCO AÑOS: ESTUDIO REALIZADO EN EL HOSPITAL DEL NIÑO DR. FRANCISCO YCAZA BUSTAMANTE DE MARZO - AGOSTO DE 2014.

1. INTRODUCCIÓN.

La infección de vías urinarias (IVU) es un problema de salud pública infantil muy frecuente, que presenta según estudios a nivel mundial una prevalencia del 2 al 5%, con una incidencia de 5-8% en menores de 5 años, donde el diagnóstico preciso y un tratamiento eficaz podrían evitar un daño renal avanzado *1, 4, 5*.

Engloba un grupo heterogéneo de condiciones que tienen en común la presencia de bacterias en la orina. Puede afectar uretra o vejiga (vías urinarias bajas), o, uréteres, pelvis renal, cálices renales y parénquima renal (vías urinarias altas). Se presenta un 5 % en niñas y 1- 2% en niños. El agente etiológico más común es la *Escherichia coli*, sin embargo, otros agentes aislados son: *Enterobacter*, *Proteus*, *stafilococos*, *Enterococos*. *Micobacterias*, *klebsiella*, *Clamidia trachomatis*, *Uroplasma*, *Trichomona vaginalis* y *Cándida albicans* *2, 3, 6, 11, 14*.

Los síntomas son variables, pueden ir desde una bacteriuria asintomática, hasta cuadros de disuria, oligo -anuria, fiebre y dolor abdominal. Actualmente la American Academy of Pediatrics indica que se debe realizar uroanálisis a todos los niños con fiebre de 2 a 3 días, mayor de 39°C, con rango de edad de menores de 6 meses en varones y menores de 2 años en niñas *9,10, 15*.

Las manifestaciones de la enfermedad varían según la edad, presentándose en el recién nacido y lactantes síntomas inespecíficos como rechazo al alimento, fiebre, vómitos y déficit del crecimiento y desarrollo. En niños mayores de 2-5 años los síntomas son más claros, pudiendo presentar polaquiuria, disuria, enuresis, dolor en hipogastrio, y fosa lumbar, y fiebre **1, 7, 9, 10, 12**.

En los Estados Unidos, alrededor de 4 millones de consultas médicas ambulatorias al año, son por IVU, lo que representa aproximadamente el 1 %. En Latinoamérica se ha estimado que al menos 8% de las niñas y 2% de los niños tendrán IVU durante la infancia, y de ellos del 15 al 25% presentan pielonefritis aguda, que los lleva a presentar insuficiencia renal a largo plazo **8, 12, 13**.

En nuestro medio es difícil determinar exactamente la incidencia de la IVU, pues no existe al momento ningún estudio de prevalencia de la misma, hasta el momento actual hay dificultades en la técnica de recolección de la muestra por parte de los padres de familia que dan como resultado falsas bacteriurias y criterios no establecidos de hospitalización y tratamiento.

Por ello se decidió acoger un tema de tanta relevancia, previo a la obtención del título de especialista en Pediatría, con la finalidad de aportar a la comunidad médica un estudio que permita conocer la utilidad de un método rápido de diagnóstico como es la tinción de Gram, que servirá de base de datos para un precoz y oportuno tratamiento con la finalidad de evitar las secuelas nefrológicas de las mismas.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar la utilidad de la tinción de Gram para el diagnóstico de infección de vías urinarias en menores de cinco años.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir la sensibilidad y especificidad de la Tinción de Gram en la infección de vías urinarias.
- Mostrar el Valor predictivo positivo y negativo de la Tinción de Gram en infección de vías urinarias.
- Establecer la correlación diagnóstica entre Urocultivo y T. de Gram.
- Identificar los aislamientos bacterianos más frecuentes en la infección de vías urinarias en este grupo de edad.

3. MARCO TEÓRICO

3.1 GENERALIDADES

La infección de las vías urinarias es una de las patologías más importantes en [niños](#), constituye un grupo heterogéneo de procesos localizados a lo largo del tracto urinario y del riñón. Puede llegar a producir desde infecciones asintomáticas, hasta aquellas que ponen en peligro la vida del enfermo como la pielonefritis, [hipertensión](#) arterial e insuficiencia renal crónica terminal *1, 4, 5*.

Por ende, su detección oportuna en etapas iniciales previene el desarrollo de enfermedades renales terminales y pone en sobreaviso de los hallazgos de malformaciones estructurales del riñón y las vías urinarias que podrían incidir en la enfermedad *1, 3, 6*.

3.2 DEFINICIÓN.

Las infecciones del tracto urinario se definen como un [grupo](#) de condiciones que tienen en común la presencia de un número significativo de [bacterias](#) en la orina (más de 100000 colonias), con invasión de las vías urinarias (riñón, ureteres, vejiga o uretra), y que puede ser recidivante, o tener recaídas o reinfecciones *7, 9, 15*.

Toda IVU en pacientes pediátricos entre más temprana la edad de presentación debe tener mejor atención dirigida al diagnóstico de certeza, tratamiento, prevención de recurrencias y hallazgo de malformaciones congénitas aún no diagnosticadas *1,15, 22*.

Términos involucrados en la infección de vías urinarias:

- **Bacteriuria:** Presencia de bacterias en la orina que bien sea por infección o contaminación se detectan mediante un examen de orina.
- **Bacteriuria significativa:** Presencia de más de 100.000 colonias de gérmenes por micción espontánea.
- **Bacteriuria asintomática:** Urocultivo positivo en ausencia de síntomas urinarios.
- **Infección urinaria recurrente:** Reaparición de bacteriuria significativa en 3 o más episodios en un período de 12 meses posterior a cultivo estéril.
- **Reinfección:** Infección con germen diferente después de dos semanas de tratamiento inicial (generalmente en los 6 meses siguientes).
- **Recaída:** reactivación de la infección por el mismo germen, por persistencia del microorganismo en el tracto urinario.
- **Recidiva:** reinfección causada por el mismo germen.
- **Infección persistente:** persiste durante el tratamiento
- **Pielonefritis aguda:** corresponde a la lesión del parénquima renal con sintomatología sistémica.
- **Cistitis aguda:** Inflamación de la mucosa vesical acompañada de síntomas como disuria, poliaquiuria y urgencia miccional, generalmente sin fiebre.
- **Bacteriuria complicada:** infecciones repetitivas asociadas a anomalías urológicas como reflujo vésico-ureteral, ectopia ureteral, u otros 17, 19, 22.

3.3 EPIDEMIOLOGÍA.

La prevalencia global de la IVU es aproximadamente del 5 %, con una incidencia anual de 3,1/1.000 niñas y de 1,7/1.000 varones. Los neonatos tienen una incidencia menor del 1% y los prematuros del 2.4%, y antes de los seis meses, el sexo masculino es más susceptible de presentar una infección de vías urinarias después de esta edad la incidencia es más alta en el sexo femenino. Se ha estimado que al menos 8% de las niñas y 2% de los niños tendrán IVU durante la infancia **1, 7, 12, 14, 15.**

La prevalencia en edad escolar alcanza es mayor, de los 7-11 años de edad, y la frecuencia de reinfecciones es del 80%. Se ha establecido que aproximadamente el 1% de los niños en edad escolar son portadores de IVU asintomáticas, siendo el germen más frecuente en menores de cinco años, la E. coli, en un 80% **3, 4, 10.**

3.4 ETIOLOGÍA

Los Gram negativos son el agente etiológico más común de las infecciones del tracto urinario (80%), de ellos, la Escherichia coli es el más frecuente de todos los patógenos (80-90%) **1, 4, 8, 9, 19.**

Los Proteus representan alrededor del 30%, también pueden estar involucrados Gram positivos como: Stafilococo epidermidis, Stafilococo aureus y Enterococos, y otros microorganismos como: Micobacterias, Clamidia trachomatis, Uroplasma y Trichomona vaginalis **5, 6, 9, 19.**

3.5 FISIOPATOLOGÍA.

Las infecciones agudas de las vías urinarias se pueden subdividir en dos grandes categorías anatómicas: la infección de las vías superiores (uretritis, cistitis y prostatitis) y la infección de las vías inferiores (pielonefritis aguda, absceso renal y perinéfrico) **9, 10, 12**

Los microorganismos productores de la IVU, provienen mayormente de la región perineal, o vía ascendente, aunque existen otras vías de infección menos frecuentes como la vía sistémica o vía hematógena y la vía directa, por contaminación posterior a cirugías urológicas, traumas abdominales, etc, debido a la manipulación y sondaje **1, 7, 9, 10, 12**

La vía ascendente es la responsable del 95% de las IVU, se inicia con la colonización de la uretra distal y vestíbulo vaginal en las mujeres, siendo la corta longitud de la uretra un factor predisponente en el sexo femenino. Al producirse la micción hace turbulencia retrógrada y asciende orina hacia la vejiga. Los cambios histopatológicos prominentes de la cistitis son el edema, mucosa y submucosa con infiltración tisular de leucocitos **9, 10, 12**.

Existen múltiples mecanismos de defensa que evitan la invasión del aparato urinario, entre los cuales tenemos: vaciamiento vesical, acidificación de la orina, efecto bacteriostático de la úrea, efecto fagocítico de la mucosa vesical, producción de Ig A, y actividad inmune celular. De modo que si uno de estas barreras de protección fallan se produce la infección **5, 10, 16**.

3.5.1 Factores bacterianos:

Los gérmenes más frecuentemente encontrados son los gramnegativos, principalmente *Escherichia coli*. En pacientes que reciben algún tipo de instrumentación urológica, sondaje o tratamiento antimicrobiano, se colonizan otras bacterias como *Proteus sp*, *Klebsiella aerobacter*, *Enterococcus sp* y *Pseudomona aeruginosa*. Se pueden encontrar ocasionalmente, cocos grampositivos como *Staphylococcus aureus* y *epidermidis* **1, 3, 11, 12**.

Entre los factores que favorecen la colonización bacteriana tenemos: la presencia de alfa hemolisina (proteína citolítica que lesiona la membrana celular), sideróforos (proteína quelante de hierro que prolonga la vida de la bacteria), polisacáridos capsulares (que disminuyen la activación del complemento), y las fimbrias, que favorecen su adherencia al urotelio **4, 9, 11, 12, 15**.

3.5.2 Factores del huésped:

Las bacterias pueden acceder a través de cuatro vías:

1. Vía ascendente: de la uretra hacia los riñones.
2. Hematógena: En pacientes inmunodeprimidos y en neonatos.
3. Linfática: a través de la cadena linfática.
4. Directa, a través de fistulas rectovaginales ó cualquier puerta de entrada por solución de continuidad **12, 15, 18**

Los factores implicados en la presencia de bacteriuria son:

1. Edad: Los neonatos tienen mayor predisposición a IVU por la inmadurez de su sistema inmunológico **13**

2. Colonización fecal, periuretral y prepucial: ya que el mecanismo de infección ascendente es el más frecuente, y la disminución de infecciones en niños circuncidados con respecto a los no circuncidados

9, 11, 13

3. Género: Posiblemente por factores anatómicos hacen más susceptibles a las niñas por tener la uretra más corta 7.

4. Genéticos: los niños con IVU recurrente tienen en su epitelio urinario receptores, que facilitan la invasión bacteriana 9.

5. Anormalidades genitourinarias: se deben sospechar en los casos de reflujo vesicoureteral, ya que puede estar asociado a otras anomalías genitourinarias: vejiga neurogénica, uropatías obstructivas como valvas de uretra posterior, ureteroceles ectópicos, doble sistema colector, extrofia vesical y síndrome de Prune belly 9, 13, 17

Cuando hay obstrucción los cálices se dilatan y pueden desarrollar necrosis y atrofia de los túbulos colectores, hipertrofia e infección del parénquima, ocasionando pielonefritis aguda que puede evolucionar hacia una insuficiencia renal e [hipertensión](#) 7.

La IVU crónica y recurrente conduce a la pérdida de la función renal, un 30% degenera en HTA. El 10-15% desarrolla cicatrices en el parénquima renal, en cuya patogénesis está la asociación del reflujo vesicoureteral en un 40% 15, 17.

3.6 MANIFESTACIONES CLÍNICAS.

Las manifestaciones clínicas de la IVU varían según la edad, así, en el recién nacido se puede sospechar por rechazo al alimento, fiebre, vómitos o déficit del crecimiento y desarrollo. En lactantes menores no hay una sintomatología clínica específica y en muchos casos el diagnóstico lo sugieren la presencia de fiebre o diarrea de evolución prolongada, y déficit ponderal 10, 11, 13, 17.

En el niño mayor de 5 años los síntomas suelen ser más claros, por ello, el pediatra debe dedicar mayor atención a los niños menores de 5 años, ya que estos constituyen el grupo más vulnerable al no presentar signos y síntomas específicos **5, 6, 8**.

La presentación clínica es variable, puede ir desde la llamada bacteriuria asintomática, presentar enuresis o letargia. Se debe tener un alto índice de sospecha en los niños febriles sin causa aparente que tienen como mínimo de 2-3 días. Actualmente la American Academy of Pediatrics indica realizar un examen de orina a todos los niños con fiebre de 39°C y un cultivo en los niños menores de 6 meses de edad y en niñas menores de 2 años **8, 14**.

Las manifestaciones clínicas más frecuentes son aumento de la frecuencia al orinar (polaquiuria), ardor al orinar (disuria), micciones en la noche (nicturia), dolor suprapúbico, dolor lumbar, dolor abdominal, vómitos, cefaleas, fiebre y escalofríos **9, 14**.

El examen físico tiene un valor limitado para la detección de IVU el dolor en flancos y suprapúbico, son inespecíficos en lactantes con IVU. El médico debe estar alerta y sospechar este diagnóstico en todos los niños de 2 meses a 2 años de edad con fiebre sin signos de focalización, para evitar retraso en el diagnóstico y dar tratamiento oportuno, así como detectar a los pacientes de alto riesgo para daño renal **8, 14, 20**.

Se ha reportado que en un 5% de 0 a 2 años de vida el síntoma principal es la fiebre, pudiendo acompañarse de déficit del crecimiento, anorexia, y vómitos. De 2 a 5 años lo más frecuente es la fiebre y el dolor abdominal **8, 14, 20**.

Después de los 5 años los signos y síntomas son más específicos y puede haber puntos ureterales positivos, ó puño percusión lumbar positiva. En todo caso se debe examinar exhaustivamente el abdomen y genitales del niño ó niña **8, 14, 18**.

La posibilidad de que una IVU sea la causa de la fiebre se puede incrementar si hay historia de irritabilidad durante la micción, la tinción del pañal, o mal olor de la orina. Los síntomas como fiebre y dolor en flancos, se consideran signos de pielonefritis. Existe controversia en cuanto a la fiebre como marcador de compromiso renal, el rango de sensibilidad de este síntoma es 53 % y especificidad 44% **8, 14, 20**.

3.7 Diagnóstico.

La confirmación del diagnóstico es bacteriológica. La presencia de leucocituria, piuria o cilindros con inclusiones leucocitarias son sugerentes de IVU. Sin embargo, el examen general de orina tiene sus limitaciones y no permite confirmar ni descartar IVU **8, 16, 20**.

Existen dos formas de recolectar muestras de orina en niños, la micción espontánea y las bolsas recolectoras, que se usan cuando aún no hay control de esfínteres. En ambos casos se debe realizar un buen aseo genital con agua, sin jabón, ni antisépticos **18**.

Una vez recolectada, la muestra de orina debe ser analizada en forma inmediata y si esto no es posible se debe refrigerar a 4° C hasta el procesamiento en el laboratorio (por un período máximo de 24 horas). En niños que controlan esfínteres, se solicita recabar la muestra del segundo chorro de orina. En lactantes y recién nacidos la muestra debe obtenerse por cateterismo o punción vesical **8, 16**.

No se recomienda el uso de bolsas recolectoras para la obtención de la muestra de orina, pero, si se utiliza debe cambiarse cada 30 minutos hasta obtener uresis. Esta vía con frecuencia produce contaminación de la orina con bacterias del periné lo que induce a errores de diagnóstico, en especial si hay lesiones perineales, vaginitis, balanitis, prepucio redundante, fimosis o sinequia de labios menores que ocasionan contaminación **8, 16, 18**.

El diagnóstico definitivo solo se establece con el aislamiento de patógenos urinarios en el cultivo cuantitativo de una muestra adecuada de orina. El recuento de bacterias depende del método utilizado para obtener la muestra de orina **16**.

Para la toma de decisiones terapéuticas inmediatas, se pueden realizar pruebas rápidas como el examen general y la Tinción de Gram en orina sin centrifugar **16**.

3.7.1 UROANÁLISIS

De los componentes del uroanálisis, los más valiosos para la evaluación de una posible IVU son la prueba de estearasa leucocitaria positiva, presencia de nitritos y la valoración microscópica del sedimento urinario **16, 20, 22**.

El examen microscópico de la orina tiene baja confiabilidad debido a la dificultad para realizarlo adecuadamente. La búsqueda de bacterias teñidas con Gram y la centrifugación de la orina aumenta el número de falsos positivos **9, 20**.

Cualquiera de los siguientes hallazgos: estearasa leucocitaria, nitritos positivos, más de cinco leucocitos por campo o T. de Gram positiva, son sugerentes de IVU. Un resultado negativo en estas pruebas no descarta infección pues todas tienen falsos negativos entre 17% y 47% **9, 19, 20**.

La estearasa es la prueba única más sensible, sin embargo su especificidad no es buena; los nitritos, indicadores indirectos de bacteriuria, tienen una especificidad muy alta pero la más baja sensibilidad; por ello pueden ser útiles para confirmar IVU cuando son positivos, pero un resultado negativo tiene poco valor para excluir la infección **9, 16, 22**.

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

* Sobre 10 leucocitos por uL

Fuente: De la Cruz J. Lozano J. Figueroa J. Morales Y. Manejo de la Infección Urinaria en niños entre dos meses y cinco años. Guías de Pediatría Práctica basadas en la evidencia. Cap 15. Ed. Panamericana. Bogotá, 2003, 191-208. (9)

3.7.2 TINCIÓN DE GRAM

La tinción de Gram, es una técnica de aislamiento bacteriológico descubierta en 1884, por Christian Gram a quien debe su nombre. Describe la morfología celular clasificando las bacterias en Gram positivas las que se tiñen de color morado y Gram negativas las que tiñen de color rosado o rojo. **9, 13, 21**.

La captación y respuesta en la tinción de Gram está supeditada a la composición, solubilidad, difusión, permeabilidad, adsorción, cargas eléctricas y pH de la pared bacteriana. La presencia de ácidos teicoicos, proteínas, lípidos y aminoácidos, en la pared de algunas bacterias, establece su respuesta diferente a una misma tinción. **15, 21**

El procedimiento es sencillo, una vez recogida la muestra, se coloca una gota de orina en la placa portaobjetos, se seca flameando con el mechero, se enjuaga con agua y se agrega cristal violeta, se enjuaga nuevamente con agua y se fija con lugol, se lava con agua y se aplica alcohol al 100% o alcohol-cetona, se fija por 30 segundos y se aplica colorante safranina, y se observa los resultados de la tinción. **9, 15, 21, 23**

Se recomienda realizar una tinción de Gram cuando se necesite hacer un aislamiento y clasificación bacteriana en forma rápida y sencilla, estos parámetros lo constituyen en una herramienta rutinaria como parámetro de orientación clínica, pues presenta ventajas costo-beneficio y sirve de tamizaje para el diagnóstico de certeza de IVU. **9, 15, 23**

El hallazgo de una o más bacterias por campo de inmersión, en una muestra de orina sin centrifugar es considerado criterio de IVU positiva, y de ello se emplea la t. de Gram como tamizaje de selección de dichas muestras. Esto se ha correlacionado con los resultados obtenidos por urocultivo donde se describe una correlación lineal mayor a 0,7, es decir positiva. **13, 21.**

La sensibilidad de la tinción de Gram se calcula en 65%, y su especificidad en 94%, y para el Urocultivo se ha encontrado una sensibilidad del 75% y especificidad del 98%. Se concluye entonces que ambos métodos son de similar utilidad diagnóstica, pero el resultado del urocultivo requiere mayor tiempo y costo. **13, 21.**

La tinción de Gram en orina sirve para evaluar la presencia de piuria, el tipo de bacteria, determinar si hubo una adecuada recolección de la muestra, e identificar el agente etiológico lo más pronto posible, para entablar un tratamiento oportuno, prevenir recaídas y cronicidad, evitando el daño renal que sobreviene a una pielonefritis. **9, 21, 23**

La principal ventaja de realizar la tinción de Gram en una muestra de orina no centrifugada como parte de la rutina del estudio bacteriológico de las infecciones de vías urinarias, es la rápida obtención del diagnóstico y guía para el [tratamiento](#) inicial basado en la forma y propiedades de la tinción del probable agente etiológico. **23**

Su rapidez y simplicidad, permiten detectar con alto rango de sensibilidad y especificidad la presencia de bacteriuria significativa compatible con infección de vías urinarias y la constituyen en un método rápido, económico, sensible y específico para detectar IVU. **9, 21**

La Tinción de Gram en orina sin centrifugar tiene mayor grado de confiabilidad que los otros elementos del examen. Se recomienda realizarlo como respaldo frente a discordancias o hallazgos especiales más que como screening.

Debe aplicarse a la muestra recién agitada sin centrifugar. La presencia de una bacteria/campo de inmersión tiene buena correlación con un recuento mayor de 100.000 ufc/ml en aproximadamente 85% – 95% del urocultivo. **9, 15, 21, 23**

El examen general de orina tiene una alta sensibilidad, y cuando más de un elemento es positivo (leucocitosis, nitritos positivos, T. Gram). Sin embargo, la tinción de Gram en orina no se utiliza en la mayoría de los laboratorios clínicos como prueba de cribado porque la revisión metódica de los frotis es demasiado arduo. Simultáneamente su metodología aumenta su especificidad sin que esto lo reemplace como gold estándar al urocultivo. **9, 11, 13**

En un meta análisis realizado por el Dr. Ramírez F, en el Instituto mexicano de seguridad social de la ciudad de Veracruz, en el año 2012, se determinó que la mejor combinación de sensibilidad y especificidad se obtiene de la tinción de Gram en muestras de orina no centrifugada. **9**

Ramírez observó que en un grupo de estudio de 200 niños de 2 a 5 años de edad, la sensibilidad de la Tinción de Gram fue de 93% con la presencia de cualquier bacteria con un alto valor predictivo para un urocultivo positivo, seguido estrechamente por la presencia de esterasa de leucocitos y nitritos positivos según la tira reactiva en orina, con una sensibilidad del 88% y un valor predictivo negativo con la tira negativa del 98% **9, 20, 23**

El examen directo o por tinción de Gram de una muestra de orina sin centrifugar permite conocer si el paciente tiene bacteriuria significativa y si el germen es gramnegativo o positivo. *13, 21.*

El agente etiológico más frecuente de las infecciones de vías urinarias, son las bacterias Gram negativas, de ellas a la cabeza, la *Escherichia coli* en un 90 %, seguida por, *Enterococcus* 9%, *Staphylococcus* 2% y *Streptococcus* 2%. *9, 10, 13, 15, 23*

La presencia de bacteriuria, nitritos positivos o leucocitos en el examen de orina es sugerente de IVU y puede servir de apoyo diagnóstico para iniciar terapia antimicrobiana precoz y oportuna, mientras se espera el resultado del urocultivo. Entonces surge una prueba diagnóstica más sencilla, económica y rápida con alta especificidad y buena sensibilidad, como lo es la tinción de Gram en muestra de orina, obtenida bien sea por punción suprapúbica, cateterismo vesical, o examen general de orina con adecuada técnica de recolección de la muestra.

3.7.3 UROCULTIVO.

El método de confirmación de IVU es el Urocultivo, sin embargo sus resultados sólo están disponibles de 48 a 72 horas después de tomada la muestra, lo que limita su utilidad cuando hay urgencia terapéutica, y es más costoso que otras pruebas *9, 13, 19.*

Toda IVU debe ser confirmada por urocultivo, por las consecuencias que puede representar, así vemos que en Chile, aproximadamente el 12% de las Insuficiencias renales crónicas, son consecuencia de IVU asociada a malformaciones de las vías urinarias *9, 13, 19.*

El recuento significativo de colonias es imprescindible para el diagnóstico variando según la técnica de recogida de orina:

- Orina recolectada con buena técnica..... >100.000 col/ml
- Bolsas recolectoras..... >100.000 col/ml
- Punción suprapúbica..... >1.000 col/ml si Gram es +
- Sondaje vesical..... >50.000 col/ml **9, 13, 19**

3.7.4 ESTUDIOS IMAGENOLÓGICOS.

Se debe solicitar a todo menor de 5 años con IVU recurrentes confirmadas y niños mayores de 5 años con pielonefritis aguda una ecografía renal, cistografía y gammagrafía renal a fin de poder detectar alteraciones anatómicas ó funcionales del sistema urinario que aumentan el riesgo de daño renal **9, 13, 19**

La pielonefritis aguda se presenta en 50 - 80%, siendo mayor el riesgo en menores de dos años, el diagnóstico de certeza lo determina la gammagrafía renal con ácido dimercaptosuccínico-Tc99m (DMSA) en la fase aguda de la enfermedad. Si esto no es posible, se puede realizar una ecografía renal, aunque esta tiene baja sensibilidad (50% a 60%) **13, 19, 20, 21.**

El cuadro clínico, hemograma y los reactantes de fase aguda (PCR y VSG), a pesar de su alta tasa de falsos positivos, son de ayuda diagnóstica, y se puede confirmar por uretrocistografía convencional, o por cintigrafía renal dinámica, de gran utilidad en sospecha de uropatía obstructiva **20, 21.**

Ecografía renal: 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 ureteres, hipertrofia de la pared vesical y presencia de ureteroceles *13, 19, 20, 21*.

Cistografía:

Es la prueba de elección para confirmar diagnóstico de reflujo vésico-ureteral, presencia de ureteroceles, divertículos vesicales y valvas de uretra posterior *13, 19, 22*.

Gamagrafía renal con DMSA – Tc99m:

Tiene una alta sensibilidad (96%) y especificidad (98%) para la detección de cicatrices renales por lo que se ha convertido en el gold estándar para su diagnóstico. Permite evaluar también la presencia de reflujo vésico-ureteral durante la pielonefritis aguda *13, 19, 20, 21*.

Se estadifica de acuerdo a grados en:

Grado I y II: normal y no hay reflujo, no hay riesgo de daño renal.

Grado III: lesiones leves con o sin reflujo, el riesgo es 14% - 38%.

Grado IV: Pn extensa y hay reflujo asociado, el riesgo es del 88%.

13, 19, 20, 21

Pielografía de eliminación:

Indicada por nefrólogos en casos muy seleccionados. Realizar estudio completo de tipo urodinámico, de acuerdo con el nefrólogo infantil, en niños con sospecha de disfunción vesical asociado a IVU recurrente *20, 22*.

Diagnóstico diferencial

En el RN y en el lactante menor, es necesario diferenciar la IVU de otras patologías infecciosas graves sin localización precisa. En el lactante mayor de un año, se debe diferenciar de otros cuadros febriles, con sintomatología inespecífica *2, 12, 16, 17*.

En el preescolar y en el escolar, la IVU debe diferenciarse de otras patologías que afectan la función vesical, tales como enuresis secundarias o disfunciones vesicales, hay episodios ocasionales de hematuria macro o microscópica y vulvo-vaginitis que pueden simular perfectamente una IVU *5, 8, 10, 17*..

La pielonefritis aguda debe diferenciarse de otros dramas abdominales agudos, como una apendicitis de localización no habitual, colitis, y tiflitis, etc *5, 17*.

3.8 Tratamiento

La decisión del antibiótico debe estar basada en el estudio de patógenos locales y la sensibilidad a los antibióticos. Es importante el urocultivo y antibiograma para conocer la sensibilidad y resistencia antibiótica a la hora de elegir la terapia apropiada *2, 10*.

De la evaluación clínica del paciente surgirá la decisión para el inicio de antibióticos de forma empírica. Sin embargo, en el caso de un lactante febril, que luce tóxico, deshidratado, o con mala tolerancia oral, se deberá evaluar el inicio de antimicrobianos parenterales y hospitalización, mientras se espera los resultados del urocultivo. Si por el contrario se encuentra estable se recolecta la muestra para urocultivo y se espera el resultado *5, 8, 10, 17*.

Se ha reportado en varios estudios el incremento en la resistencia de la E. coli al tratamiento con cefalosporinas y TMT/SMX suministradas en niños con profilaxis antibiótica, por ello, el tratamiento oral debe retrasarse hasta conocer el resultado del urocultivo. La misma conducta se debe tomar en casos de disfunción vesical o en lactantes con uroanálisis no específicos **5,10**.

Estudios retrospectivos observacionales sugieren que el retraso en el inicio del tratamiento podría asociarse a la aparición de cicatrices renales. En una revisión de casos y controles que comparaban cursos cortos de 4 días vs. tratamiento convencional de 7-10 días, se concluyó que el curso corto es menos efectivo, posteriormente Michael y colaboradores, hicieron un meta análisis con los dos períodos, sin encontrar diferencias significativas **5, 8, 10**.

El consenso de la AAP sugiere que, si bien la mayor parte de las infecciones bajas pueden ser tratadas con tratamientos de 7 a 10 días de antibióticos, los casos con cuadro clínico inicial severo y pielonefritis aguda, deberían recibir tratamiento por 14 días, los primeros 7 a 10 días parenterales **2, 8, 10, 18**

Una revisión de la Colaboración Cochrane, muestra que en pacientes clínicamente estables se puede emplear un antibiótico oral de amplio espectro, y el tiempo de tratamiento de dos a cuatro días de duración parece ser tan efectivo como el de 7 a 14 días para erradicar la IVU baja **2, 8, 10, 18, 19**.

Se ha detectado que en niñas con bacteriuria asintomática, la mayoría de ellas desarrollan infecciones persistentes ó reinfecciones. Por esta razón todo primer episodio de bacteriuria asintomática deberá ser evaluado para buscar factores predisponentes, igual que si fueran sintomáticas **2, 8, 10, 18, 19**.

Existe controversia con respecto al manejo antibiótico en estos casos, en cambio, en niños pequeños no hay estudios que avalen el tratamiento antibiótico en estos casos, pero algunos autores lo aconsejan 5, 19.

3.8.1 Antibióticoterapia empírica.

La Academia Americana de Pediatría no recomienda el uso de fármacos excretados por la orina y que no alcanzan grandes concentraciones en el torrente sanguíneo, como la nitrofurantoína o el ácido nalidíxico 2, 8, 10, 18, 19.

1. RN y lactante < 3 meses:

1ra elección: Cefalosporina III generación + Ampicilina.

2da elección: Amino glucósido + Ampicilina **10.**

2. Lactante mayor de 3 meses:

1ra elección: Aminoglucósido.

2º elección: Cefalosporina III generación **10.**

3. Infantes:

1ra elección: Cefalosporina oral de primera generación.

2da elección: Cefalosporina oral de segunda generación.

* Se debe ajustar el tratamiento según cultivo en 72 horas. **10**

4. Pacientes inmunocomprometidos:

1ra opción: Aminoglucósido + Ampicilina

2ª opción: Cefalosporina 3ra generación +Ampicilina **10.**

3.8.2 COMPLICACIONES:

Pielonefritis aguda.

Los pacientes que presentan compromiso del estado general y pacientes febriles menores de tres meses, deben recibir en forma inicial tratamiento parenteral, para continuar por vía oral 48 horas después de caída la fiebre. En casos menos severos se puede iniciar tratamiento oral **2, 8, 10, 18, 19.**

Se recomiendan los siguientes esquemas iniciales, para luego pasar a terapia oral según antibiograma hasta completar 10 días, dependiendo de la gravedad del paciente:

Gentamicina : 5-7 mg/kg/día en una dosis.

Amikacina: 15 mg/kg/día cada 12 o 24 horas.

Ceftriaxona: 75-100 mg/Kg cada 24 horas.

Cefotaxima: 100 mg/Kg/día cada 6-8 horas.

Ceftazidima: 100 mg/kg/día cada 8 horas

2, 8, 10, 18, 19.

La duración del tratamiento en una pielonefritis aguda es de 10 días y el de la IVU baja, de siete días. Se debe tener en cuenta la nefrotoxicidad del fármaco, por lo que es necesario controlar las concentraciones séricas de creatinina y las máximas y mínimas del fármaco, y en caso de insuficiencia renal ajustar dosis según clearance de creatinina o filtrado glomerular **2, 10, 18.**

3.8.3 Indicaciones de hospitalización:

- Recién nacidos y lactante menor de seis meses.
- ITU febril a cualquier edad con compromiso del estado general.
- Sospecha de sepsis.
- Hiperémesis que impida la administración de un tratamiento oral.
- Deshidratación aguda.
- Riesgo social.
- Fracaso al tratamiento ambulatorio (fiebre persistente).
- Adolescente embarazada con ITU.
- Sospecha de malformaciones urinarias, especialmente las de tipo obstructivo **5, 8, 10.**

Los antibióticos por vía oral son los siguientes:

Cotrimoxazol 8 mg/kg/día cada 12 horas.

Cefadroxilo 50 mg/Kg/día cada 12 horas.

Cefixima 8 mg/Kg/día cada día (16mg/kg/día primera dosis)

Cefpodoxima 10 mg/kg/día cada 12 horas

Cefuroxima 30 mg/kg/día cada 12 horas.

Cefalexina 50 mg/kg/día cada 8 horas

2, 10,19.

3.8.4 Prevención de la infección urinaria recurrente

La infección urinaria recurrente (3 o más episodios en 12 meses), se presenta entre 8-30% y es más frecuente en niñas. El 90% de estas recurrencias ocurren 3 meses después del episodio inicial y el 20 % son reinfecciones producidas por distintos patógenos urinarios, y puede llevar al deterioro progresivo del parénquima renal **13, 19.**

Los padres deben ser instruidos en la posibilidad real de un riesgo de recurrencia y en caso de fiebre o síntomas urinarios deben acudir a un servicio de urgencia. No se recomienda realizar urocultivos de rutina si el niño no presenta síntomas. La profilaxis antibiótica es útil para reducir los nuevos episodios. La duración de este tratamiento debe ser determinada por el especialista **13, 19**.

Se recomienda, insistir en la higiene del periné desde su parte anterior hacia la posterior en las niñas, aumentar el consumo diario de líquidos, y aconsejar el vaciamiento vesical cada 3 a 4 horas, no retener la orina conteniendo el deseo miccional, especialmente en las niñas **8, 13, 17, 19**.

Utilizar ropa interior de algodón, manejo adecuado de la vulvovaginitis, evitar la constipación, adecuado tratamiento de las parasitosis (oxiuriasis) y descartar condiciones anormales de genitales externos (sinequias vulvares, fimosis, epispadias, hipospadias), son otras recomendaciones importantes **5, 8, 10, 17**.

Mantener profilaxis antibiótica durante distintos períodos de tiempo según la condición urológica del niño. En los casos de vejiga neurogénica, el manejo es individual y multidisciplinario (urólogo, nefrólogo, infectólogo) **5, 8, 10, 17**.

En los casos graves, se pide control con urocultivo y sedimento urinario a las 72 horas de tratamiento, repetir el control a los 5 días de terminado el tratamiento, para confirmar la esterilización de la orina, controlar con Hemograma y pruebas de función renal **5, 8**.

4. HIPÓTESIS

- La tinción de Gram en orina es un método de diagnóstico de más del 90% de sensibilidad y 95 % de especificidad, para determinar IVU en niños menores de cinco años.

- La tinción de Gram es un método de diagnóstico alternativo, que puede no tener buena sensibilidad ni especificidad en el diagnóstico de IVU.

5. METODOLOGÍA

5.1 Tipo de Investigación:

Se desarrolló un estudio de investigación, de tipo observacional.

5.2 Nivel de Investigación:

A nivel prospectivo y longitudinal

5.3 Diseño de la investigación:

Es un estudio analítico, cohortes y aplicación de correlación diagnóstica realizado desde el mes de marzo hasta el mes de agosto del 2014 en pacientes con infección de vías urinarias que acudieron al hospital del niño Dr. Francisco Ycaza Bustamante.

5.4 Población de estudio:

El Universo de estudio lo conformaron los 255 pacientes atendidos con diagnóstico de sospecha de infección de vías urinarias, en el área de emergencia del hospital del niño Dr. Francisco Ycaza Bustamante, en el período comprendido entre 1 de Marzo al 30 de Agosto de 2014.

5.5 Tamaño de la muestra:

El tamaño de la muestra fue de 183 pacientes en quienes se confirmó infección de vías urinarias y se encontraban en edades comprendidas entre 2 a 5 años de edad.

Se justifica la realización de esta tesis, ya que, primeramente no se ha realizado ningún trabajo similar en este hospital, y además contribuiría a reducir los gastos de ingresos hospitalarios innecesarios y brindaría un diagnóstico precoz.

Es factible de realizar pues los datos de los pacientes se pueden corroborar en los expedientes clínico-estadísticos del sistema informático del hospital del niño Dr. Francisco Ycaza Bustamante y Viable por cuanto las pruebas de diagnóstico empleadas son consentidas y recabadas por los representantes de los niños del estudio y realizadas dentro de la institución hospitalaria

5.6 Criterios de inclusión:

- Todos los pacientes sospechosos de IVU en quienes se realizó tinción de Gram en orina y urocultivo
- Pacientes con IVU en edades comprendidas entre 2-5 años.

5.7 Criterios de exclusión:

- Pacientes con sonda vesical a permanencia o uso intermitente
- Pacientes fuera del rango de edad del grupo de estudio

5.8 Operacionalización de las variables:

VARIABLE	INDICADOR	UNIDADES, CATEGORÍAS O VALOR FINAL	TIPO/ESCALA
T. de Gram	Prueba realizada en orina para diagnosticar IVU	Positiva Negativa	Dependiente: cualitativa
Urocultivo	Prueba realizada en orina para determinar el agente causal de IVU	Positivo Negativo	Independiente: cualitativa
Control de azoados	Prueba realizada en sangre para determinar afectación renal	Alteraciones de úrea y creatinina: SI NO	Interviniente: Cuantitativa
Respuesta al tratamiento	Medicación sugerida contra agentes causantes de IVU en niños de 2-5 años Medicación indicada contra agentes aislado por urocultivo	Empírico Específico	Interviniente: Cualitativa
Estancia hospitalaria	Tiempo que se empleó en obtener diagnóstico y tratamiento desde su detección hasta la remisión de los síntomas de IVU	0-48hs 2-4 días 5-7 días 7-9 días >10 días	Interviniente: Cualitativa

➤ Fuente: Dra. Grace Carrera Buri

6 RESULTADOS.

Luego de realizar un estudio observacional, analítico y de cohortes en 255 niños con datos de IVU, se pudo determinar que la mayor prevalencia de edad se centró en el grupo etáreo de 2-5 años, con un 72%, al cual se escogió como muestra y correspondió a 183 pacientes en quienes se confirmó IVU con Uroanálisis.

TABLA 1.

PREVALENCIA DE IVU POR GRUPOS ETÁREOS

PREVALENCIA DE EDAD	
MENORES 2 AÑOS	7
2-5 AÑOS	183
MAYORES 5 AÑOS	65
TOTAL	255

A los 183 pacientes que conformaron la muestra se les realizó tinciones de Gram en la orina, de los cuales 116 pacientes presentaron reacción positiva, con resultados de Gram negativos 77 tuvieron y Gram positivos 39.

TABLA 2.

TINCIÓN DE GRAM.

RESULTADOS DE LA TINCIÓN DE GRAM	
GRAM -	77
GRAM +	39
TOTAL	116

Asimismo, se tomaron muestras para urocultivos, resultando positivos en 106 pacientes y en 77 fueron negativos. Lo que resultó en un coeficiente de correlación diagnóstica de 1.

TABLA 3.
CUADRO DE CORRELACIÓN DIAGNÓSTICA.

RESULTADOS T. GRAM	UROCULTIVO +	UROCULTIVO -	TOTAL
NO GRAM	0	67	67
T. GRAM +	106	10	116
TOTAL	106	77	183

Se encontraron 106 urocultivos positivos de los cuales, el agente etiológico más frecuente fue la E. Coli con 70%, es decir 99 pacientes, 18% fueron enterococos (25 pacientes), 5% proteus (8 pacientes), 4% St. aureus (6 pacientes), 1% St. epidermidis (2 paciente), y 1% C. albicans (2 paciente), y 1% Klebsiella (1 paciente).

TABLA 4
RESULTADOS DE UROCULTIVOS.

AGENTE ETIOLOGICO	
E. COLI	87
ENTEROCOCUS	8
PROTEUS	5
ST. AUREUS	3
ST. EPIDERMIDIS	1
CÁNDIDA ALBICANS	1
KLEBSIELLA	1
TOTAL	106

TABLA 5

VALIDEZ DE LA T. DE GRAM VS. UROCULTIVO

VALIDEZ DE LA PRUEBA	GOLD STÁNDAR	
	UROCULTIVO +	UROCULTIVO -
T. de Gram Positiva	Verdaderos Positivos (VP) 106	Falsos Positivos (FP) 10
T. de Gram Negativa	Falsos Negativos (FN) 0	Verdaderos Negativos (VN) 77

Se determinó la sensibilidad y especificidad de las dos pruebas diagnósticas, obteniendo como resultado una sensibilidad del 100% para la tinción de Gram y del 91% para urocultivos y una especificidad del 87% para tinción de gram y 88% para urocultivo. A su vez se calculó el valor predictivo positivo y negativo de cada prueba resultando en VPP=91% T. Gram, 100% Urocultivo; VPN= 100% T. Gram, y 42% Urocultivo.

Se aplicó las fórmulas estadísticas para sensibilidad y especificidad, así tenemos que:

$$S = \frac{VP}{VP + FN}$$

$$S = \frac{106}{106 + 0} \times 100 = 100\%$$

$$E = \frac{VN}{VN + FP}$$

$$E = \frac{77}{77 + 10} \times 100 = 88\%$$

TABLA 6

COMPARATIVO DE SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD

	T. GRAM	UROCUL TIVO
SENSIBILIDAD	100%	91%
ESPECIFICIDAD	87%	88%

Asimismo se midió el VPP y VPN, aplicando que:

$$\text{VPP} = \frac{\text{VP}}{\text{VP} + \text{FP}} = \frac{106}{106 + 10} \times 100 = 91\%$$

$$\text{VPN} = \frac{\text{VN}}{\text{VN} + \text{FN}} = \frac{77}{77 + 0} \times 100 = 100\%$$

TABLA 7

VALOR PREDICTIVO POSITIVO Y NEGATIVO

	T. GRAM	UROCUL TIVO
VALOR PREDICTIVO POSITIVO	91%	100%
VALOR PREDICTIVO NEGATIVO	100%	42%

Dentro de las principales complicaciones se pudo observar alteración de la función renal medida por aumento en los valores séricos de azoados en el 22% (12 pacientes), y conservaron su función renal normal 171 pacientes es decir el 78

TABLA 8
INDICADOR DE DISFUNCIÓN RENAL.

	No. Pacientes	%
azoados aumentados	12	7%
azoados normales	171	93%
TOTAL	183	100%

La estancia hospitalaria encontrada durante el proceso de diagnóstico y tratamiento de la IVU, fue de menos de 48 horas o ambulatoria en el 23% (43 niños), 2-4 días en 53% (97 niños), 5-7 días 12% (22 niños), 7-9 días (12 niños), y más de 10 días en el 5% (9 niños),

TABLA 9
ESTANCIA HOSPITALARIA

No. Días	No. Pacientes	%
0-48hs	43	23%
2-4 días	97	53%
5-7 días	22	12%
7-9 días	12	7%
>10 días	9	5%
TOTAL	183	100%

DISCUSIÓN.

La recolección de las muestras de orina en niños menores de 5 años, es un poco difícil, por lo que puede haber un alto margen de error, puesto que no se puede vigilar en cada paciente la forma como fue recogida la muestra tanto para el examen general de orina como para el urocultivo. Este hecho incrementó para este estudio el número de falsos positivos a 10 (FP=0.5%).

Una buena prueba diagnóstica es la que ofrece resultados positivos en enfermos y negativos en sanos, la sensibilidad y la especificidad de un test son medidas de su validez. 5 Es por ello que se midió la sensibilidad y especificidad de la T. de Gram en este estudio de 183 pacientes, encontrándose en 100% y 87% respectivamente.

La seguridad viene influenciada por la prevalencia de la patología. Para confirmar el diagnóstico de IVU, el urocultivo es la prueba con más alta especificidad, ya que reduce los falsos positivos 5, 8. En el presente estudio, la prevalencia fue de 72% (N=183), de los cuales el urocultivo se obtuvo un 88% de especificidad, muy similar a la obtenida con la T. de Gram, con un 87% de especificidad.

La sensibilidad es, la capacidad del test para detectar la enfermedad, y la especificidad es la capacidad para detectar a los sanos. Tanto la sensibilidad como la especificidad proporcionan información acerca de la probabilidad de obtener un resultado concreto 8, 18.

Aunque tanto la tinción de Gram como el urocultivo son dos marcadores importantes en la determinación de IVU en niños, se debe conocer que la tinción de Gram es una prueba muy sensible, para que no se nos escape ningún enfermo 5, 7, 8, obteniéndose en este estudio en un 100%, por tanto es una buena técnica de cribado poblacional

El diagnóstico definitivo de la IVU consiste en hallar más de 100 mil colonias en una muestra de orina, sin embargo esta prueba demanda costos más elevados en tiempo, en dinero y en días de estancia hospitalaria. Estudios realizados en Colombia y Chile demuestran que al realizar un análisis comparativo entre los beneficios de la tinción de Gram sobre el Urocultivo, la T. Gram mostró un 98% sensibilidad y un 73% especificidad, colocándola como una alternativa diagnóstica muy útil, rápida y económica. 9

El presente estudio demuestra las ventajas en costo-beneficio de la Tinción de Gram, tomando en cuenta que es un método de diagnóstico con facilidad para obtener las muestras, agilidad en el procedimiento, respuestas rápidas, sencillas, certeras y de bajo costo. De modo que se debería instaurar como método de rutina para el tamizaje de las de IVU en la infancia.

Se ha establecido que el encontrar una bacteria por campo en una gota de orina sin centrifugar en 100 campos con lente objetivo de 100X, es equivalente a 10^5 UFC (unidades formadoras de colonias), por ende se puede inferir sobre la utilidad diagnóstica de la tinción de Gram, al no solo captar sino también clasificar el tipo de bacteria infectante de la muestra de orina. Nótese que se obtuvieron 92 Gram- de los cuales hubo 87 E. coli y 5 Proteus, y 24 Gram+, de los cuales 8 fueron Enterococos.

7 CONCLUSIONES.

Por medio de esta tesis doctoral se pudo determinar que la tinción de Gram en orina es una prueba de gran utilidad para el diagnóstico de infección de vías urinarias en menores de cinco años, puesto que permite administrar un tratamiento precoz.

La correlación diagnóstica entre tinción de Gram y urocultivo resultante fue de 1, es decir altamente correlacionado. Podemos entonces basados en estos resultados solicitar una tinción de Gram a todo niño febril con sospecha de IVU y sin criterios de hospitalización o pielonefritis, con la finalidad de brindar un tratamiento oportuno y reducir las complicaciones renales.

Se determinó que los Gram negativos fueron los aislamientos bacterianos más frecuentes en la infección de vías urinarias en este grupo de edad.

Se puede concluir que la tinción de Gram en orina es un rápido método de diagnóstico que brinda un 100% de sensibilidad y un 87 % de especificidad, para determinar IVU en niños menores de cinco años. Un VPP de 91% y un VPN de 100%.

La tinción de Gram, como método de diagnóstico de IVU ha demostrado ser una prueba rápida y confiable en la detección de la bacteriuria, además la más económica y certera frente a otras metodologías, ya que permite clasificar las bacterias en dos grandes grupos G+ y G-, y de acuerdo a eso se pudo instaurar tratamiento inmediato, evitando así ingresos hospitalarios y complicaciones renales innecesarios.

8 BIBLIOGRAFÍA

1. Cavagnaro F. Infección urinaria en la infancia. Rev Chil Infect. 2005; 22 (2):161-168.
2. American Academy of Pediatrics: Committee on Quality Improvement. Chon CH, Lai FC, Shortliffe LM. Pediatric urinary tract infections. Pediatr Clin North Am.2001; 48: 1441-59.
3. De la Cruz J. Lozano J. Figueroa J. Morales Y. Manejo de la Infección Urinaria en niños entre dos meses y cinco años. Guías de Pediatría Práctica basadas en la evidencia. Cap 15. Ed. Médica Panamericana. Bogotá, 2003, 191-208.
4. Becerra G. Infección de vías urinarias en niños. Temas de medicina familiar. Colombia, 2013.
5. De Liria R, Méndez M, Azuara M. Infección urinaria. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de la AEP: Infectología pediátrica. 2005, 14: 126-134
6. Calderón E. Casanova G. Galindo A. Gutierrez P. Landa S. Diagnóstico y tratamiento de las infecciones en vías urinarias: un enfoque multidisciplinario para casos no complicados. bol med hosp infant mex 2013;70(1):3-10
7. Castellanos J. Cruz B. Dávalos M. Jácome H. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la infección de vías urinarias no complicada en menores de 18 años en el primero y segundo niveles de atención. México, 2008. <http://www.cenetec.salud.gob>. Act. 08/2008
8. Chang S., Shortliffe L. Pediatric urinary tract infections. [revisión]. Pediatr Clin North Am. 2006; 53(3): 379-400.
9. De la Cruz G. Tratamiento de la infección de vías urinarias. Temas selectos de Nefrología. Ed. Interamericano. México, 2010: 76-79.

10. Álvarez Y. Comportamiento clínico y de laboratorio de las infecciones del tracto urinario en menores de cinco años. Tesis. Sancti Spiritus, Cuba. 2009, 59pp.
11. Marild S. Hilstron M. Jodal S. Vanborg E. Bacteriuria and concomitant disease in children with urinary tract infection. *Pediatr Infect Dis.* 2009, 8: 36-41
12. Díaz H. Sandoval A. Infección de vías urinarias en pediatría: Enfermedades infecciosas y microbiología. *Actualidades en enfermedades infecciosas.* 2012; 22(1): 14-19
13. Espinosa R. Toledo M. Bacteriuria asintomática. *Guatemala Pediátrica,* 2007; 9: 13-16.
14. <http://www.medicina.uc.cl>. Act. Agosto, 2013
15. Rendón M. Reyes A. Rosas J. Rodríguez F. Infecciones de vías urinarias. patrón de resistencia in vitro de e. coli a quinolonas, trimetoprima-sulfametoxazol y nitrofurantoína. *med int mex* 2012;28(5):434-439.
16. Gutierrez E. Infecciones del tracto urinario (ITU). *Guías de práctica clínica y enfermedades nefrológicas.* MS Chile - Viña del Mar, 2013. 1-17.
17. Narváez A. Infección de vías urinarias en niños. Tesis, Colombia, 2005. 1-11
18. Ramírez F. Infección de vías urinarias en pacientes pediátricos. Monografía. Instituto Mexicano de Seguridad Social de Veracruz, México. 2012.
19. Rivera M. Ramírez J. Casaubon P. Coste E. Vásquez V. Infección de vías urinarias: su relación con las diarreas. *Acta Pediat. México.* 2006; 7:5.
20. Hernández R. Daza A. Infección urinaria en el niño de 1 mes a 14 años. *Protocolos de Diagnóstico y Terapéuticos de la AEP:*

Nefrología Pediátrica,2008, 5: 53-73

21. Saieh C. Izzo C. Manual de Nefro-urología Pediátrica. Publicaciones Técnicas: Ed. Mediterráneo. 2da Edición. Santiago 2003, 256-260.
22. [http:// www.facultadsalud.unicauca.edu.co](http://www.facultadsalud.unicauca.edu.co). Act. 2013
23. Mena E. Vásquez D. Chestaro L. De Luna E. Guzmán M. Infección de vías urinarias en niños. Arch Dom Ped, 2002. Vol. 28(1): 3-7