



**HALLAZGOS GAMMAGRÁFICOS DE LACTANTES CON CRITERIOS DE
JODAL PARA PIELONEFRITIS AGUDA EN EL HOSPITAL NIÑO JESÚS DE
BARRANQUILLA 2017-2018**

Francisco Álvarez Sánchez M.D.

**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA
BARRANQUILLA
2019**

**HALLAZGOS GAMMAGRÁFICOS DE LACTANTES CON CRITERIOS DE
JODAL PARA PIELONEFRITIS AGUDA EN EL HOSPITAL NIÑO JESÚS DE
BARRANQUILLA 2017-2018**

Francisco Álvarez Sánchez M.D.

**Trabajo Presentado Como Requisito Para Optar al Título de
Especialista en Pediatría**

Asesor Académico

Dr. Ariel Polo

Nefrólogo Pediatra

Asesora Metodológico

Dra. Viviana Silva

Especialista En Docencia Universitaria, MSc Educación.

**UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA
BARRANQUILLA
2019**

DEDICATORIA

A mi familia por brindarme su amor y apoyo durante todos estos años, a Dios por la bendición de estar vivos.

AGRADECIMIENTOS

A mis profesores y pacientes, por ser parte fundamental de este trabajo.

RESUMEN

HALLAZGOS GAMMAGRÁFICOS DE LACTANTES CON CRITERIOS DE JODAL PARA PIELONEFRITIS AGUDA EN EL HOSPITAL NIÑO JESÚS DE BARRANQUILLA 2017-2018

Autores

Francisco Álvarez, Ariel Polo, Viviana Silva

¹ Residente de pediatría. Universidad Simón Bolívar

² MD. Nefrólogo Pediatra

³ Especialista En Docencia Universitaria, MSc Educación.

Introducción La infección de tracto urinario (ITU) tiene una alta incidencia durante la infancia apareciendo en cerca de 7% de los niños febriles menores de un año y es un indicador de anomalías anatómicas, como el reflujo vesicoureteral (RVU). El diagnóstico oportuno de una ITU y su tratamiento adecuado pueden prevenir complicaciones a corto plazo como una pielonefritis severa o sepsis de origen urinario que aparece hasta en 30% de recién nacidos y 20% en lactantes menores de tres meses. **Objetivo:** Determinar los hallazgos gamma gráficos de lactantes en el contexto de primer episodio documentado de pielonefritis clínica. **Método:** Retrospectivo analítico, de concordancia diagnóstica entre los criterios de Jodal y la gammagrafía renal con DMSA, en pacientes menores de 2 años. Se revisaron 237 historias clínicas, mediante el sistema informativo SIOS con el código CIE-10: N390 (Infección de vías urinarias), de las cuales 131 cumplían criterios de inclusión en un periodo de 18 meses. **Resultados:** El nivel de concordancia encontrada en el presente estudio fue débil, lo cual contrasta con un trabajo similar de Moreno y cols que mostró una sensibilidad de 86,7% y especificidad de 53,8%, igualmente a lo reportado por J. Lafaurie como donde el desempeño fue menor que el reportado por Moreno y cols. Se evidencio estadísticamente una asociación entre una Leucocitosis mayor de 20.000 y el diagnóstico de pielonefritis con un $(p=0.006)$, así mismo, entre los valores el PCR mayor de 20mg/l y el diagnóstico de pielonefritis con un p-valor $(p=0.023)$, esta asociación coincide con los reportes de C. Gonzalo, M. Méndez & M. Azuara(39), **Conclusiones:** La concordancia entre los criterios de Jodal y la gammagrafía en el diagnóstico de PNA fue débil en la población estudio. Son necesarios nuevos estudios que evalúen el desempeño de estos criterios de manera prospectiva y multicéntrica.

Palabras claves: Pielonefritis aguda, Gammagrafía, Criterios Jodal.

SUMMARY

GAMMAGRAPHIC FINDINGS OF INFANTS WITH JODAL CRITERIA FOR ACUTE PYELONEPHRITIS IN HOSPITAL NIÑO JESÚS DE BARRANQUILLA 2017-2018

Authors

Francisco Álvarez, Ariel Polo, Viviana Silva

¹ *Pediatric Resident. Universidad Simón Bolívar*

² *MD. Pediatric Nephrologist*

³ *Specialist in University Teaching, MSc Education.*

Introduction Urinary tract infection (UTI) has a high incidence during childhood, appearing in about 7% of febrile children under one year of age and is an indicator of anatomical anomalies, such as vesicoureteral reflux (VUR) (3). The timely diagnosis of a UTI and its adequate treatment can prevent short-term complications such as severe pyelonephritis or sepsis of urinary origin that appears in up to 30% of newborns and 20% in infants under three months of age (1-3). **Objective:** To determine the graphic gamma findings of infants in the context of the first documented episode of clinical pyelonephritis. **Method:** Analytical retrospective, of diagnostic agreement between Jodal criteria and renal scintigraphy with DMSA, in patients younger than 2 years. We reviewed 237 clinical histories, through the SIOS information system with the code ICD-10: N390 (Urinary tract infection), of which 131 met the inclusion criteria in a period of 18 months. **Results:** The level of concordance found in the present study was weak, which contrasts with a similar work by Moreno et al (38) who showed a sensitivity of 86.7% and specificity of 53.8%, similar to that reported by J. Lafaurie as where performance was lower than that reported by Moreno et al. Statistically, an association was found between a leukocytosis greater than 20,000 and the diagnosis of pyelonephritis with a ($p = 0.006$), likewise, between the CRP values higher than 20mg / l and the diagnosis of pyelonephritis with a p-value ($p = 0.023$).), this association coincides with the reports of C. Gonzalo, M. Méndez & M. Azuara (39), **Conclusions:** The concordance between Jodal's criteria and scintigraphy in the diagnosis of PNA was weak in the study population. New studies that evaluate the performance of these criteria in a prospective and multicentric manner are necessary.

Key words: Acute pyelonephritis, Gammagraphy, Jodal criteria.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	10
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
2. JUSTIFICACIÓN.....	16
4. MARCO TEÓRICO	19
4.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	19
4.2 INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN LA INFANCIA	21
4.2.1 CONCEPTUALIZACIÓN DE LA INFECCIÓN EN VÍAS URINARIAS	21
4.2.2 EPIDEMIOLOGIA INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO ITU.....	22
4.2.3 ETIOLOGÍA INFECCIÓN DEL TRACTO URINARIO ITU	23
4.2.4 MANIFESTACIONES CLÍNICAS	23
4.2.5 DIAGNÓSTICO Y MANEJO DE LA INFECCIÓN URINARIA EN PEDIATRÍA.....	24
5.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO Y MUESTRA.....	30
5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA	30
5.4 FUENTES DE INFORMACIÓN	31
5.5 ANÁLISIS DE DATOS	31
5.6 INSTRUMENTO PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	32
5.7 ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES.....	32
6. ANALISIS DE RESULTADOS.....	34
6.1 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN PERTENECIENTE A LA MUESTRA DE ESTUDIO.	34
6.2 ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE JODAL	37
6.3 CONCORDANCIA ENTRE EL DIAGNÓSTICO CRITERIOS DE JODAL Y LA GAMMAGRAFIA RENAL.	47
7. DISCUSIÓN.....	49
8. CONCLUSIONES	51
9. RECOMENDACIONES	52
BIBLIOGRAFIA.....	53
ANEXOS	58

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Sensibilidad y especificidad de componentes del análisis de orina	27
Tabla 2. Cuadro clínico según edad	27
Tabla 3. Tipo de lactante	34
Tabla 4. Genero de la población de estudio	34
Tabla 5. Procedencia de los pacientes	35
Tabla 6. Criterios de Jodal modificados	37
Tabla 7. Cumplimiento criterios de Jodal	38
Tabla 8. Numero de criterios cumplidos / Gammagrafía	39
Tabla 9. Criterio 1 / Gammagrafía.....	41
Tabla 10. Criterio 2 / Gammagrafía.....	42
Tabla 11. Criterio 3 / Gammagrafía.....	42
Tabla 12. Criterio 4 / Gammagrafía.....	43
Tabla 13. Criterio 5 / Gammagrafía.....	44
Tabla 14. Criterio 6 / Gammagrafía.....	45
Tabla 15. Criterio 7 / Gammagrafía.....	46
Tabla 16 Tabla Prueba de concordancia del diagnóstico (Prueba estadística de kappa de cohen)	48

LISTA DE FIGURAS

Ilustración 1. Tipo de lactante	34
Ilustración 2. Genero de la población.....	35
Ilustración 3. Procedencia de la población.....	36
Ilustración 4. Bacteria aislada	37
Ilustración 5. Cumplimiento criterios de Jodal.....	38
Ilustración 6. Numero de criterios cumplidos / Gammagrafía	40
Ilustración 7. Criterio 1 / Gammagrafía	41
Ilustración 8. Criterio 3 / Gammagrafía	43
Ilustración 9. Criterio 4 / Gammagrafía	44
Ilustración 10. Criterio 5 / Gammagrafía	45
Ilustración 11. Criterio 6 / Gammagrafía	46
Ilustración 12. Criterio 7 / Gammagrafía	47
Ilustración 13. Escala grado de concordancia.....	47

INTRODUCCIÓN

En la población pediátrica, hay una alta prevalencia de patologías infecciosas, favorecidas por su inmaduro sistema inmunológico, estado de vacunación, condiciones anatómicas predisponentes y diferentes factores en el ámbito social (1). La infección del tracto urinario (ITU) es una patología frecuente en la infancia y corresponde a un importante porcentaje de las visitas al servicio de urgencias pediátricas(1,2).

La ITU tiene una alta incidencia durante la infancia apareciendo en cerca de 7% de los niños febriles menores de un año y es un indicador de anomalías anatómicas, como el reflujo vesicoureteral (RVU)(3). El diagnóstico oportuno de una ITU y su tratamiento adecuado pueden prevenir complicaciones a corto plazo como una pielonefritis severa o sépsis de origen urinario que aparece hasta en 30% de recién nacidos y 20% en lactantes menores de tres meses (1–3), así como secuelas a largo plazo que incluyen cicatrices renales las cuales tendrán una mayor incidencia en los menores de un año (5-10%), hipertensión arterial y por último insuficiencia renal crónica y necesidad de trasplante (4).

El potencial riesgo de injuria en el parénquima renal: pielonefritis, posterior a cada episodio agudo, está fuertemente relacionado con la edad, presentando una muy alta prevalencia en la infancia y disminuyendo de forma importante a partir de dicha etapa (4). El diagnóstico de pielonefritis aguda (PNA) es imagenológico, basándonos en los hallazgos observados en la gammagrafía renal con ácido dimercaptosuccínico (DMSA), la cual se considera como el examen Gold standard (1–4).

Diversos estudios a nivel nacional e internacional que buscan validar criterios clínicos tales como fiebre, dolor lumbar, coluria, irritabilidad, náuseas y paraclínicos: proteína C reactiva (PCR), velocidad de sedimentación globular (VSG), nitrógeno

ureico en sangre (BUN), creatinina, leucocituria, leucocitosis, procalcitonina para el diagnóstico de pielonefritis aguda; con variabilidad en los resultados obtenidos.

En el presente estudio, se analizaron los hallazgos gammagráficos de pacientes quienes a su ingreso por el servicio de urgencias presenten su primer episodio de infección urinaria confirmada por urocultivo y que cumplan criterios de Jodal, tomando como prueba estándar la gammagrafía renal DMSA.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La infección del tracto urinario (ITU) se constituye en una de las patologías más frecuentes en la infancia y es uno de los principales motivos de consulta en el servicio de urgencias pediátricas (1,2). Se establece como una problemática a nivel mundial, constituyéndose en una de las principales causas de morbilidad en pacientes pediátricos y la segunda infección más frecuente superada por las del tracto respiratorio (2,3).

Se insta que la incidencia de ITU durante la infancia es aproximadamente del 7% en los niños febriles menores de un año y es un indicador de anomalías anatómicas, como el reflujo vesicoureteral (RVU) (3). Asimismo, el potencial de riesgo de injuria en el parénquima renal (pielonefritis), posterior a cada episodio agudo de ITU, presenta una alta prevalencia en la infancia, disminuyendo de forma importante a partir de dicha etapa (4). Siendo la pielonefritis severa o sepsis de origen urinario una de las complicaciones a corto plazo que aparece hasta el 30% en recién nacidos y el 20% en lactantes menores de tres meses (1-3).

Cifras mundiales de presentación de Pielonefritis Aguda (PNA) muestran que se produce en el 40-70% de pacientes menores de 2 años con infección de vías urinarias (IVU) febril. Se calcula que 6-15% de los pacientes menores de 2 años desarrollarán cicatriz renal tras el primer episodio de IVU febril y el 10-20% de pacientes con cicatriz renal pueden desarrollar hipertensión arterial (HTA), así como proteinuria persistente e infección renal crónica (IRC).

En Europa y América, según estudio de Bhat publicado en Emerg Med Clin North Am., se reportó que hasta el 30% de niños con Insuficiencia Renal Terminal (IRT) se debe a pielonefritis asociada a reflujo vesicoureteral y uropatía obstructiva (4). En España, la prevalencia global de ITU en la población pediátrica se ha estimado en el 5%, con una incidencia anual de 3.1/1000 niñas y 1.7/1000 niños. (5) En los Estados Unidos la tasa de incidencia, durante el primer año de vida, es de 0.3-1.2%. (6). En Chile la incidencia es de 4.0/1.000 en menores de 15 años, siendo más

frecuentes en los tres primeros meses de vida y a partir de esta edad predomina el género femenino (7).

En Colombia, en la Región Caribe se presenta un estudio sobre el enfoque diagnóstico y terapéutico del primer episodio de ITU en el municipio de Soledad (Atlántico), donde se reporta una incidencia en la población pediátrica del 36% de los pacientes menores de un año, con un promedio de seis meses de edad, mientras que el restante 64% se representó a los mayores de un año (8).

Conjuntamente con el perfil epidemiológico, un punto trascendental es el manejo de la IVU en el servicio de urgencias; el cual puede ser complejo, ya que se trata de niños de corta edad (lactantes y neonatos) que presentan signos y síntomas inespecíficos; además, el método para la obtención de la orina y el establecimiento del diagnóstico es frecuentemente invasivo (punción suprapúbica, sondaje uretral), y los resultados de estas pruebas requieren una interpretación que presenta una gran variabilidad clínica (7, 11,12)

En este contexto, se debe tener en cuenta que el diagnóstico de pielonefritis aguda (PNA) es imagenológico, donde se utiliza la gammagrafía renal con DMSA en todo niño con infección urinaria febril, cuando hay reflujo vesicoureteral o hidronefrosis (4,5). Es el método más sensible para la detección de cicatrices, cambios agudos y crónicos, con sensibilidad del 92% y especificidad del 98% (1,4–6). Por lo que se le ha considerado como prueba de oro (Gold standard) de pielonefritis aguda, la cual es ampliamente usada en nuestro medio. Sin embargo, en instituciones de primer y segundo nivel de atención en salud, en donde los recursos económicos son limitados, no se dispone de herramientas imagenológicas de avanzada tecnología, tipo gammagrafía renal, para el diagnóstico oportuno de patología parenquimatosa renal, en lo relacionado con la infección de vías urinarias en lactantes.

En consecuencia, se han realizado diversos estudios con poblaciones diferentes a la nuestra donde se correlaciona este parámetro diagnóstico con hallazgos de laboratorio, como el hemograma, la velocidad de eritrosedimentación globular y las cifras cuantitativas de proteína C reactiva. Igualmente, en estudio publicado por la

Ghasemi K, Montazeri S & N. Pashazadeh et al, evaluaron la correlación diagnóstica existente entre el sitio de localización de la IVU y los parámetros clínicos y paraclínicos, donde se evidencia que el recuento de leucocitos, VSG y PCR, presentan una sensibilidad de 80 a 100% y una especificidad menor al 28%. De la misma forma, se mostró que en los análisis multivariados, el 33% de los pacientes que no presentaban pielonefritis, fueron diagnosticados como positivos y el 22% de los que si presentaban IVU alta fueron diagnosticado como negativo, por lo que considera que existe una baja especificidad de los datos paraclínicos para definir IVU alta o baja (8).

En la Fundación Cardioinfantil de Bogotá, se realizó un estudio de concordancia diagnóstica, donde se evaluaron la presencia de fiebre, dolor abdominal, dolor lumbar, malestar general, vómito, leucocitosis, VSG, PCR, nitrogenados altos, densidad urinaria baja, leucocituria, y gammagrafía renal DMSA positiva, en 457 pacientes hospitalizados menores de dieciocho años con sospecha diagnóstica de infección urinaria, encontrando que el porcentaje de pielonefritis mediante la gammagrafía renal DMSA fue 59.1% (9).

En este marco, los criterios de Jodal han sido utilizados para establecer el diagnóstico de PNA en lactantes, sin embargo, no se encontraron estudios en Barranquilla que midan la concordancia entre los criterios de Jodal positivos con gammagrafía renal con DMSA (Gold estándar).

En este mismo sentido, en el Hospital Niño Jesús de la ciudad de Barranquilla, no se evidenciaron estudios investigativos que caractericen sociodemográficamente a los lactantes que presentan criterios de Jodal para pielonefritis aguda, como tampoco su prevalencia. De la misma forma no se identifican por medio de estudios investigativos, los hallazgos encontrados en los reactantes de fase aguda, al igual que en los urocultivos; importante para el abordaje preventivo y mejoras en el proceso de atención.

Teniendo en cuenta las situaciones presentadas anteriormente se hace necesario formular el siguiente interrogante:

¿Cuáles son los hallazgos gammagraficos de lactantes con criterios de Jodal para pielonefrítis aguda en el Hospital Niño Jesús De Barranquilla durante el período 2017-2018?

2. JUSTIFICACIÓN

La infección de vías urinarias (IVU) es una enfermedad infecciosa relativamente frecuente en los niños que consultan en los servicios de urgencias. Su prevalencia en la población pediátrica es favorecida por su inmaduro sistema inmunológico, estado de vacunación, condiciones anatómicas predisponentes y diferentes factores en el ámbito social.

Su diagnóstico certero y tratamiento adecuado reviste especial importancia ya que pueden prevenir complicaciones a corto plazo como una pielonefritis severa o sepsis de origen urinario que aparece hasta en 30% de recién nacidos y 20% en lactantes menores de tres meses (1–3); así como secuelas a largo plazo, en las que se incluyen cicatrices renales que tienen una mayor incidencia en los menores de un año (5-10%), hipertensión arterial y por último insuficiencia renal crónica y necesidad de trasplante (4). Lo que nos indica, que, de ser detectada precozmente, se pueden prevenir desenlaces ominosos en cuanto a función renal y calidad de vida en la edad adulta.

El diagnóstico de pielonefritis aguda (PNA) es imagenológico, utilizándose la gammagrafía renal con DMSA en todo niño con infección urinaria febril, cuando hay reflujo vesicoureteral o hidronefrosis (4,5). Sin embargo, es posible disminuir la radiación a nuestros pacientes pediátricos aplicando criterios de Jodal, limitando así la realización de esta prueba a un solo momento (seguimiento) a los 4-6 meses posteriores al episodio de ITU alta, con el fin de investigar presencia de cicatrices renales que modifiquen decisiones en el plan de manejo por seguir (7–10).

En nuestro medio, la sospecha diagnóstica de PNA se basa habitualmente en los criterios de Jodal; a pesar de que se ha reportado que existen diferencias en la validez de dichos criterios para el diagnóstico de IVU altas, y se ha descrito que estos criterios son muchas veces inespecíficos, al estar presente en el desarrollo de cualquier proceso infeccioso (19,20).

Dado lo anteriormente expuesto, surge la necesidad de validar en nuestro medio la confiabilidad de criterios clínicos y paraclínicos, con el objeto de generar una estrategia de diagnóstico oportuno y eficaz, que oriente al personal médico hacia los casos con alta probabilidad de PNA en centros de menor complejidad, donde es limitado el uso de imágenes diagnósticas durante el cuadro agudo de la enfermedad (11–13).

En este contexto, la realización de la presente investigación se hace necesaria debido a la importancia que presenta la pielonefrítis aguda como problema de salud, por su magnitud, costos e impacto en los lactantes. Además, los resultados obtenidos en los hallazgos gammagráficos de los lactantes con criterios de Jodal en el hospital Niño Jesús de Barranquilla fortalece el campo de la salud, debido a la gravedad que supone la pielonefrítis aguda en los lactantes.

Los resultados de esta investigación serán entregados a las directivas de la IPS, para que con la información suministrada se pueda establecer estrategias donde se logre un diagnóstico certero y oportuno de la pielonefrítis, de tal manera que se prevengan complicaciones a corto plazo o secuelas a largo plazo en el lactante.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

- Determinar los hallazgos gammagráficos de lactantes en el contexto de primer episodio documentado de pielonefrítis clínica.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir las características sociodemográficas de la población perteneciente a la muestra de estudio (edad, género y procedencia).
- Analizar el comportamiento de los reactantes de fase aguda: PCR, VSG, leucocitos en orina, leucocitos en sangre, así como BUN, creatinina y densidad urinaria en pacientes con primer episodio de pielonefrítis aguda.
- Identificar las bacterias más frecuentes en los urocultivos de los pacientes con infección del tracto urinario (ITU)
- Comparar los hallazgos gammagráficos, con los criterios de Jodal positivos, en la población en estudio.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Las infecciones urinarias presentan una alta prevalencia, pudiendo comprometer la función renal en casos graves. Se estima que el 1.6% de los hombres y el 7.8% de las mujeres han cursado con al menos una IVU (13). Un diagnóstico acertado y oportuno, cobra importancia por las complicaciones que se pueden presentar, como pielonefritis crónica, que puede evolucionar a hipertensión arterial e insuficiencia renal crónica (11–15)

Para el análisis de antecedentes de la presente investigación se tendrán en cuenta antecedentes a nivel nacional y referentes a nivel internacional:

En el estudio de Martinez y cols, se llevó a cabo un estudio observacional analítico, donde fueron seleccionados niños menores de 3 años que consultaban a urgencias y fueron diagnosticados con ITU durante un año en la ciudad de Cartagena/ Colombia, el objetivo era establecer la concordancia diagnóstica entre los criterios de Jodal no modificados y los hallazgos gammagráficos y/o ecográficos en pielonefritis aguda en pacientes menores de 3 años. El diagnóstico de pielonefritis aguda se estableció mediante criterios de Jodal no modificados. El estudio concluyó que la concordancia entre los criterios de Jodal y la gammagrafía en el diagnóstico de PA fue débil en niños menores de 3 años. Son necesarios nuevos estudios que evalúen el desempeño de estos criterios de manera prospectiva. (13)

Se reporta en el año 2018 en la investigación de Cruz y cols, realizaron una investigación sobre las alteraciones urinarias en niños con primera infección urinaria e infección urinaria recurrente se trató de un estudio descriptivo transversal, realizado en pacientes con diagnóstico de infección del tracto urinario, este estudio evidencia que son frecuentes la presencia de hematuria, malformaciones renales y elevación de la tensión arterial en pacientes con infección del tracto urinario. Se encuentra una frecuencia inusual de pacientes con elevación de la presión arterial

y proteínas en orina, probablemente por falsos positivos. Se debe insistir en seguimiento ambulatorio del uroanálisis y la tensión arterial, para garantizar que esta se normalice o para detectar daños permanentes. (14)

En el año 2012 se realiza una investigación sobre ***Infección urinaria en pediatría y sus controversias***, estas de enorme significado clínico, y que deben ser conocidas y sopesadas a la hora de tomar decisiones de estudio y tratamiento en este grupo de pacientes(16), concluye que el número significativo de colonias de bacterias patógenas en orina, los tiempos adecuados de tratamiento antimicrobiano, el momento y tipo de estudio de imágenes y el uso de profilaxis en estos pacientes, entre otras controversias, siguen siendo materia de debate clínico.

La frecuencia de infección urinaria en pacientes pediátricos solo es superada por las infecciones respiratorias. Habitualmente se divide la IVU en inferior, si compromete vejiga y uretra, y en superior, si afecta riñones, pelvis y uréteres (17)

En el 2016 se publica un estudio multicéntrico, prospectivo, de cohorte, realizado por Alastair D et al (18), donde se plantea la problemática en la cual los niños pequeños que presentan una enfermedad aguda en la atención primaria deben ser investigados por infección del tracto urinario (UTI) y si se debe usar o no la prueba con una tira reactiva para informar el tratamiento con antibióticos. El objetivo era desarrollar algoritmos para identificar con precisión a los niños en edad preescolar en los que se debe obtener orina; evaluar si el análisis de orina con tira reactiva proporciona o no información de diagnóstico adicional; y modelo de algoritmo costo-efectividad. Se concluye que los médicos deben priorizar el uso del muestreo de captura limpia, ya que los síntomas y signos pueden mejorar de manera rentable la identificación de ITU en niños pequeños donde es posible una captura limpia. Las pruebas de varilla pueden mejorar la orientación del tratamiento con antibióticos, pero a un costo más alto que esperar un resultado de laboratorio. Se necesita investigación futura para distinguir los agentes patógenos de los contaminantes, evaluar el impacto del algoritmo de captura limpia en los resultados de los pacientes

y la eficacia en función de los costos del tratamiento con antibióticos presuntivo versus con una tira reactiva versus tratamiento de antibióticos guiado por el laboratorio.

4.2 INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN LA INFANCIA

4.2.1 Conceptualización de la infección en vías urinarias

La Infección de vías urinarias se define como la presencia de bacteriuria significativa asociada a síntomas irritativos como disuria, poliaquiuria, urgencia, retención urinaria y en algunos casos signos generales de infección o afectación de la función renal (1,2). Otros autores la definen la infección del tracto urinario (ITU) es la invasión microbiana de tejidos que conforman las estructuras urinarias, la cual se presenta a cualquier nivel. Existe ITU cuando en orina, uretra, riñón o próstata se aíslan microorganismos patógenos; la sintomatología depende del sitio y localización de la infección. Se debe realizar ecografía renal y de vías urinarias en todos los niños con primer episodio de ITU debido a que se pueden encontrar hasta 12% de anomalías morfológicas (18,19).

En la práctica, generalmente se consideran rangos de edad según el riesgo diferencial y los diferentes enfoques de manejo: recién nacido (0-6 días), neonato (7-29 días), lactante (lactante menor; 1-12 meses de vida, lactante mayor; 1-2 años), preescolar (2-5 años), escolar (6-12 años), pre-adolescente (10-12 años) y adolescente (12-19 años) (21).

La pielonefrítis aguda es el proceso infeccioso que compromete la pelvis y el parénquima renal, se manifiesta por dolor lumbar, fiebre y bacteriuria (5). La presentación clínica es muy variable, con manifestaciones que van acorde a la gravedad de la enfermedad, la cual puede expresarse desde infección localizada o evolucionar a una infección severa, hasta shock séptico, insuficiencia cardiorrespiratoria y muerte (7).

La pielonefrítis aguda se clasifica en:

- ✓ ***Pielonefrítis no complicada:*** Infección que se presenta en pacientes sin anomalías estructurales o funcionales del tracto urinario (1,2,5)
- ✓ ***Pielonefrítis complicada:*** Proceso infeccioso que ocurre en pacientes con alteraciones anatómicas o funcionales de la vía urinaria, por ejemplo, litiasis, malformaciones congénitas, quistes, neoplasias, estenosis, catéteres ureterales (1,2).

4.2.2 Fisiopatología Infección del tracto urinario ITU

Indistintamente del género, la ruta más común a través de la cual los patógenos causantes de las infecciones urinarias tienen acceso a las mismas es la migración ascendente, también puede presentarse por vía linfática y hematógena, principalmente con Bacilos Gram negativos provenientes del tracto gastrointestinal (en su mayoría por *E. coli*) (3,4,5).

A su vez, las bacterias cuentan con ciertas características propias que les facilitan la colonización, más específicamente en lo que a *E. coli* compete, la cual presenta diversas estructuras que favorecen la adhesión a las paredes del tracto urinario (6-10).

4.2.2 Epidemiología Infección del tracto urinario ITU

La incidencia exacta de ITU en el niño no se conoce bien, debido especialmente a problemas de definición de infección, diagnóstico clínico y bacteriológico. Se reconoce como la segunda causa más frecuente de infección bacteriana en niños, después de las infecciones respiratorias. Afecta con mayor frecuencia a pacientes de sexo femenino en todas las edades, a excepción de los primeros 3 meses de vida, período en que predomina en los varones. Aproximadamente 3% de las niñas prepuberales y 1% de los varones de edad similar han presentado ITU (22–24).

La recurrencia es de aproximadamente 30% en mujeres siendo en varones bastante menos frecuente y circunscrita principalmente al primer año de vida (25).

El 8-10% de las niñas y el 2-3% de los niños tendrán una ITU sintomática antes de los 7 años, siendo más frecuente en varones durante los primeros 3 meses de vida y produciéndose un incremento progresivo en niñas a partir del año. Del mismo modo, se presenta alta probabilidad de recurrencia (>30%) por reinfecciones con gérmenes distintos al de la primera manifestación, en especial durante el primer año tras el episodio inicia (26).

4.2.3 Etiología Infección del tracto urinario ITU

Entre las especies uropatógenas encontramos principalmente bacterias de origen intestinal. El agente etiológico que con más frecuencia se encuentra en la ITU es *Escherichia coli* (86 a 90%). El 10 a 14% restante se distribuye mayoritariamente entre *Klebsiella* spp, *Proteus* (*vulgaris* y *mirabilis*), *Enterobacter* spp, *Enterococcus* spp y *Pseudomonas* sp (27).

La proporción de estas últimas bacterias se eleva principalmente en infecciones intrahospitalarias, pacientes inmunocomprometidos, asociadas a malformaciones de la vía urinaria, vejiga neurogénica e instrumentación urológica, condiciones en que también pueden sumarse *Citrobacter freundii*, *Acinetobacter* spp y *Candida* spp. Además, en recién nacidos (RN) es posible encontrar *Streptococcus agalactiae* (comúnmente llamado β -hemolítico grupo B), y en adolescentes *Staphylococcus saprophyticus* (24,25,27).

4.2.4 Manifestaciones clínicas

El espectro clínico de la ITU es muy amplio, pudiendo ir desde una bacteriuria asintomática hasta la urosepsis. El cuadro clínico sugerente de ITU es variable, siendo más específico en la medida en que el niño es mayor y puede verbalizar sus síntomas. Esto debe sensibilizar a los pediatras a sospechar ITU en neonatos y

lactantes que se vean enfermos, con o sin fiebre, y que no tengan una causa clara para su compromiso clínico(27–29).

En todo caso debe siempre considerarse como una causa a descartar en todo niño febril sin foco claro. Recién Nacidos: habitualmente parecen gravemente enfermos, con signos sugerentes de sepsis, alternando irritabilidad con letargia, rechazo de alimentación, vómitos, diarrea, ictericia; la fiebre puede estar ausente o presentarse con hipotermia. En aproximadamente un tercio de los RN con ITU coexiste una bacteriemia provocando un cuadro muy severo con síndrome séptico y ocasionalmente meningitis(27–29).

Lactantes: destacan signos de enfermedad sistémica, fiebre, vómitos, dolor abdominal, irritabilidad, peso estacionario. Algunos padres logran percibir la orina de mal olor. Evidencias de infección fuera del tracto urinario, como respiratorio o gastrointestinal, no eliminan la posibilidad de existir una ITU en niños pequeños. Preescolares y niños mayores: habitualmente presentan síntomas referidos a la vía urinaria como disuria, poliaquiuria, urgencia miccional y ocasionalmente enuresis(27–29).

Estos síntomas también pueden corresponder a otros cuadros tan disímiles y frecuentes a esta edad como vaginitis, vulvitis, oxiuriasis e hipercalciuria. Cuando hay compromiso renal, además del dolor en la(s) fosa(s) lumbar(es), coexisten usualmente síntomas sistémicos como fiebre, compromiso general y vómitos. En la historia clínica es importante preguntar por episodios febriles previos, especialmente en lactantes (que podrían corresponder a ITU); edad de control del esfínter vesical y de inicio del adiestramiento para su control voluntario; hábito miccional, características del chorro; constipación y antecedentes familiares(29).

4.2.5 Diagnóstico y manejo de la infección urinaria en pediatría

El manejo está dirigido a prevenir o minimizar el daño renal, y a evitar secuelas a largo plazo como la hipertensión arterial y la insuficiencia renal crónica,

especialmente importante en el lactante y en el preescolar con ITU febril, en quienes es muy elevada la posibilidad de presentar en forma asociada una malformación de vía urinaria con uropatía obstructiva o reflujo vésicoureteral. De acuerdo a diferentes series, la posibilidad de presentar reflujo vésicoureteral para un lactante menor de un año con una ITU febril va de un 30 a un 50% (25).

Los factores considerados como mayor de riesgo de daño renal son el lactante menor de un año, retardo en inicio de tratamiento, obstrucción de vía urinaria (anatómica o neurogénica), reflujo vésicoureteral severo, episodios recurrentes de pielonefritis, y riñón displásico (26).

Los criterios para definir si el episodio de ITU se acompaña de compromiso renal (ITU alta o Pielonefritis aguda) o no (ITU baja), son clínicos, de laboratorio e imagenológicos. Un lactante con infección urinaria febril o un niño mayor con urocultivo positivo, compromiso sistémico, fiebre y dolor en fosa renal, debe considerarse como Pielonefritis aguda. Apoyan este diagnóstico un hemograma con leucocitosis, desviación a izquierda, VSG sobre 50 mm y PCR alta, sin embargo, el método de elección para confirmar la existencia de Pielonefritis aguda es la Gammagrafía renal con Tc 99 y DMSA (27).

La confirmación del diagnóstico de ITU debe hacerse a través de cultivo de una muestra de orina tomada en condiciones que sean bacteriológicamente confiables. Junto al cultivo debe tomarse una muestra para examen químico y microscópico de la orina buscando la presencia de bacterias en la tinción de gram, proteinuria, leucocituria, piuria o cilindros con inclusiones leucocitarias. La presencia de estos elementos en el examen de orina es sugerente de ITU (27,28).

Obtención de la muestra de orina: El error diagnóstico más común es la interpretación equivocada de los resultados de los exámenes de orina por una toma inadecuada de la muestra o por una demora excesiva en el traslado al laboratorio para su procesamiento. Para ello la muestra debe ser tomada por personal entrenado, en el laboratorio o en un sitio cercano a él, con el objeto de disminuir los

riesgos de contaminación. Idealmente debe ser obtenida de la primera orina de la mañana previo aseo genital con agua jabonosa y sembrada en forma inmediata, si esto no es posible debe ser mantenida en refrigeración a 4°C hasta el momento de su procesamiento en el laboratorio (máximo por un período de 24 horas) (27,28).

En niños que controlan esfínter, la muestra de orina debe ser tomada de la parte media de la micción (segundo chorro). En lactantes hospitalizados, debe efectuarse punción vesical, y si ésta fracasa puede efectuarse sondeo vesical. En aquellos casos en que se utiliza bolsa recolectora, debe recordarse que un cultivo negativo permite descartar ITU, pero uno positivo no lo asegura: si se considera que un 5% de los lactantes febriles tienen ITU, y que la especificidad del método es de un 70%, el valor predictivo positivo para ITU de un cultivo tomado por bolsa es sólo de un 15% (27,28,29).

▪ **Criterios de diagnóstico**

La confirmación del diagnóstico de ITU debe hacerse a través de cultivo de una muestra de orina tomada en condiciones que sean bacteriológicamente confiables. Junto al cultivo debe tomarse una muestra para examen químico y microscópico de la orina buscando la presencia de bacterias en la tinción de Gram, proteinuria, leucocituria, piuria o cilindros con inclusiones leucocitarias. En la tabla 1 pueden observarse la presencia de algunos de estos elementos en el examen de orina es sugerente de ITU y puede ayudar a seleccionar una población en la que se puede iniciar antibioterapia precoz, mientras se espera el resultado del urocultivo (1,7,11), pero teniendo en mente que pueden haber ITU con análisis citoquímico de orina normal, y al revés, pacientes con examen citoquímico alterado con urocultivo negativo (29).

Tabla 1. Sensibilidad y especificidad de componentes del análisis de orina

Test	Sensibilidad % (rango)	Especificidad % (rango)
Leucocito esterasa (+)	83 (67-94)	78(64-92)
Nitritos (+)	53 (15-82)	98 (90-100)
Leucocito esterasa o nitritos (+)	93 (90-100)	72 (58-91)
Microscopia: leucocitos ¹	73 (32-100)	81(45-98)
Microscopia: bacteria ²	81(16-99)	83(11-100)
Leucocito esterasa o nitritos o microscopia (+)	99,8 (99-100)	70 (60-92)

Nota: 1: > 5 leucocitos/campo 40x. 2: presencia de bacterias en orina sin centrifugar.

Tabla 2. Cuadro clínico según edad

Recién Nacidos	Lactante Menor	Escolares
Sepsis	Fiebre sin foco	Disuria
Meningitis	Diarrea	Polaquiuria
Irritabilidad	Vomito	Enuresis
Letargia	Dolor abdominal	Fiebre
Hipotermia	Baja ganancia de peso	Vulvitis
Fiebre sin foco	Sepsis	Balanitis
Hiporexia	Micción con llanto	Orina fétida y muy amarilla
Color grisáceo	Orina fétida y muy amarilla	
Ictericia		
Convulsiones		
Orina fétida		

Fuente: Infección urinaria en la infancia

▪ Apoyo diagnóstico de laboratorios

Parcial de orina. Es sospechoso de infección cuando hay esterasas leucocitarias o nitritos positivos, los cuales tienen una sensibilidad del 80% y tasa de falsos positivos de 10 a 29%, la presencia de una o más bacterias en muestra teñida o no, 5 leucocitos o más por campo de alto poder o 10 o más leucocitos por mm cúbico, pH alcalino, la disminución de la concentración (26). Estos parámetros confieren una sensibilidad cercana al 100% y una especificidad del 60% (24,26,27). Estos hallazgos guían al clínico en la solicitud de urocultivo y pruebas complementarias. Cuando todos estos son negativos tienen un valor predictivo negativo de 96 a 100%, con probabilidad de omitir diagnóstico entre 0 y 4%. (26,27).

Gram de orina. Es positivo cuando hay una o dos bacterias, con una sensibilidad del 96% y especificidad del 91.5% para diagnóstico de infección urinaria. (24,26,27)

Urocultivo. Es el patrón de oro para el diagnóstico de infección urinaria. El punto de corte considerado como positivo es 100.000 unidades formadoras de colonias (UFC) por micción espontánea, mayor de 10.000 por cateterización transuretral y cualquier número por punción suprapúbica (24,26,27).

Para el diagnóstico de pielonefritis clínica se deben tener en cuenta los **criterios de Jodal** modificados(33):

1. Leucocituria mayor de 25/campo en varones y más de 50/campo en mujeres.
2. Disminución de la capacidad para concentrar la orina.
3. Leucocitosis mayor de 20.000.
4. VSG mayor de 25mm/h.
5. PCR mayor de 20mg/l.
6. Retención de nitrogenados y creatinina.

El diagnóstico de pielonefritis con frecuencia es difícil, se basa en las manifestaciones clínicas, estudios de laboratorio e imágenes.

Ecografía renal y de vías urinarias. Indicada en todo niño con infección urinaria febril o afebril; Rápida, fácil y útil para detectar hidronefrosis, cálculos renales, dilatación ureteral en pacientes con RVU u obstrucción de la unión uretero-vesical, enfermedad quística o tumores renales (33,34) Es sugestiva de pielonefritis aguda cuando hay aumento del parénquima renal y de su ecogenicidad, con alteración de la relación corticomedular, con una sensibilidad del 20 al 60% dependiendo de la experiencia del radiólogo y tiene un 20% de falsos positivos; después de seis semanas los hallazgos ecográficos se normalizan(34, 35).

Gammagrafía renal con DMSA. Se realiza en todo niño con infección urinaria febril, cuando hay reflujo vesicoureteral o hidronefrosis. Es el método más sensible para

la detección de cicatrices, cambios agudos y crónicos, con sensibilidad del 92% y especificidad del 98%(36).

5. METODOLOGÍA

5.1 TIPO DE ESTUDIO

Se trata de un estudio retrospectivo analítico, donde las variables independientes no se manipularon para variar su comportamiento, es decir que fueron estudiadas tal y como se encontraban en su contexto natural.

- **Analítico:** porque se midió la asociación entre ambas variables en los sujetos de estudio y en un tiempo determinado.

5.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO Y MUESTRA

Para selección de la población del presente estudio se partió de una revisión de 237 historias clínicas, con diagnóstico de Infección de vías urinarias, Para el cálculo de la muestra se utilizará muestreo no probabilístico la muestra será de carácter intencionado o por conveniencia, de las cuales 131 cumplían criterios de inclusión en un periodo de 18 meses.

5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA

➤ Criterios de Inclusión

- Pacientes entre 2 meses y 2 años, con pielonefrítis aguda documentada por gammagrafía renal DMSA, realizada dentro de los 3 a 6 meses posteriores al diagnóstico de infección urinaria alta.
- Pacientes entre 2 meses y 2 años, que hayan sido atendidos en el Hospital Niño Jesús entre los años 2017-2018, ingreso por urgencias, hospitalización y control por consulta externa de Nefrología pediátrica en la institución.

➤ **Criterios de Exclusión**

- Pacientes con antecedente de anomalía anatómica del tracto urogenital (ectasias, hipoplasias, hidronefrosis, poliquistosis renal, reflujo vesicoureteral).
- Pacientes con alteración funcional del tracto urinario tipo vejiga neurógena.
- Pacientes quienes recibieron tratamiento antibiótico en los últimos 15 días.
- Pacientes con disfunción del sistema inmune, ya sea inmunodeficiencia primaria, adquirida (VIH) o secundaria a patología sistémica de base o a medicamentos que comprometan la respuesta inmune (corticoides, quimioterapia).

5.4 FUENTES DE INFORMACIÓN

Para llevar a cabo la siguiente investigación se tomaron como fuente de información primarias y secundarias:

- **Fuentes primarias:**

Revisión de historias clínicas, en donde se registran datos de identificación, género, procedencia y demás variables a estudiar.

- **Fuentes secundarias**

Algunos datos incompletos fueron complementados por llamada telefónica al familiar o acompañante.

5.5 ANÁLISIS DE DATOS

La información fue procesada en su mayor parte con el programa estadístico IBM SPSS 25 Versión 2017. Este software permitió realizar un análisis estadístico descriptivo de todas las variables, en las variables de tipo escalar se realizarán cálculos de la media, la moda, la varianza, la desviación estándar y su

representación en un gráfico de barras. Para las variables de tipo nominal se realizarán tablas de frecuencias y a su vez una representación gráfica en un diagrama de torta.

También se realizarán análisis de tablas de contingencia o cruzadas, estas nos permitirán describir el comportamiento de los datos de dos o más variables de acuerdo con la combinación o cruce de sus categorías, con el fin de conocer su relación y poder sacar conclusiones y análisis de mayor profundidad.

5.6 INSTRUMENTO PARA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se diseñó un instrumento para la captura de la información, validado por 2 pediatras nefrólogos, el instrumento contempla variables sociodemográficas, clínicas y paraclínicas.

- **Criterio Clínico:** Fiebre (Temperatura $>38.5^{\circ}\text{C}$)
- **Criterios Paraclínicos:** PCR, VSG, Leucocitos en Orina, BUN, creatinina, Densidad Urinaria, Leucocitos en sangre.
- **Prueba de Referencia:** Gammagrafía Renal DMSA
- **Enfermedad que se desea diagnosticar:** Pielonefrítis aguda

Se realizó una tabulación de los datos en Excel 2010 a partir de la información obtenida del instrumento (ver anexo 1)

5.7 ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES

De acuerdo con lo establecido en la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, se estipulan las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud, la presente investigación **es un estudio sin riesgo**, de tal manera que se ajusta a la norma según lo descrito en su **ARTÍCULO 11** el cual resuelve:

“Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: revisión de historias clínicas, entrevistas, cuestionarios y otros en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta”.

En tal situación el presente estudio respetará el derecho del participante en la investigación a proteger su integridad; así como tomar todas las medidas pertinentes para lograr este cometido con el fin de mitigar los posibles impactos, de igual forma se guardará el anonimato de los sujetos objetos de esta investigación, obteniendo el debido consentimiento informado por parte de los correspondientes padres de familia y de los mismos niños y niñas.

6. ANALISIS DE RESULTADOS

6.1 CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN PERTENECIENTE A LA MUESTRA DE ESTUDIO.

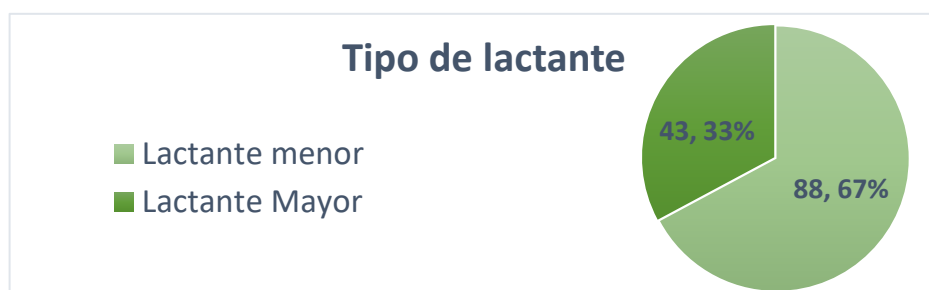
Para el análisis de la población de estudio se procedió a realizar una recodificación de las variables, se dividió en dos grupos: Lactante menor: 29 días a 12 meses χ Lactante mayor: 12 meses a 24 meses. El 67,2% de la población de estudio está compuesta por lactantes menores, mientras que el 32,8% por lactantes mayores.

Tabla 3. Tipo de lactante

Tipo de lactante	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Lactante menor	88	67,2	67,2
Lactante Mayor	43	32,8	100,0
Total	131	100,0	

Fuente: Propia de la investigación

Ilustración 1 Tipo de lactante



Fuente: Propia de la investigación

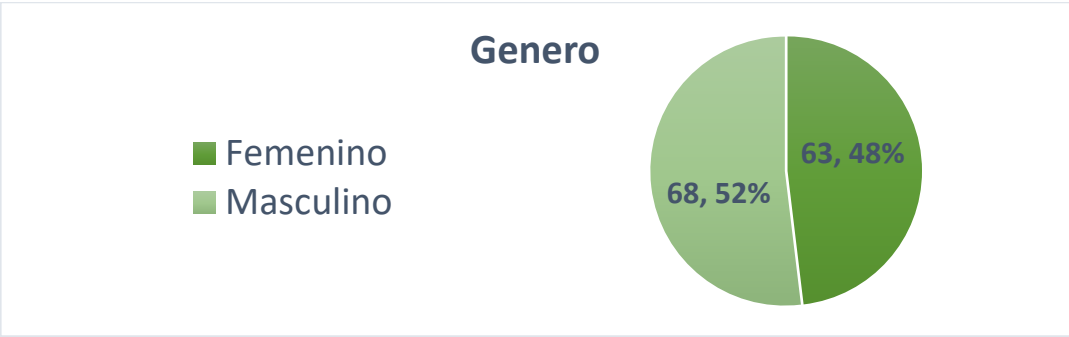
La población de la presente investigación estuvo conformada por pacientes de sexo femenino y masculino, el 51,9% de esta era de sexo masculino, mientras el 48,1% era de sexo femenino.

Tabla 4. Género de la población de estudio

Genero	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Femenino	63	48,1	48,1
Masculino	68	51,9	51,9
Total	131	100,0	100,0

Fuente: Propia de la investigación

Ilustración 2. Género de la población



Fuente: Propia de la investigación

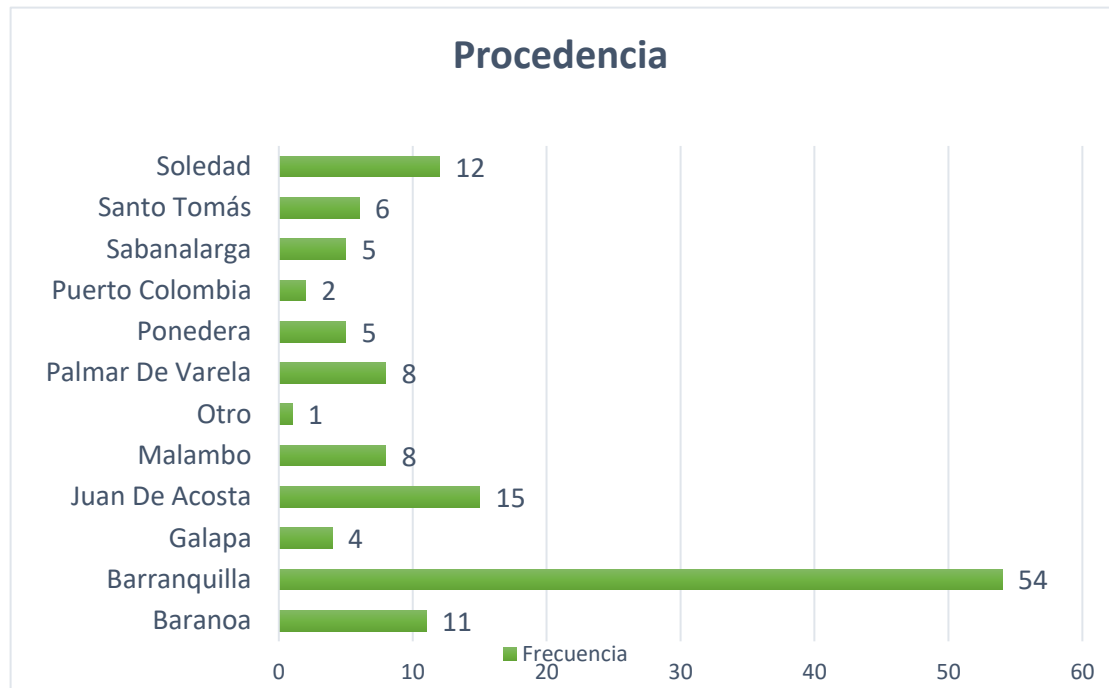
La población de estudio era procedente en su totalidad del departamento del Atlántico, perteneciente a diferentes municipios del mismo, el 41,2% de la población es procedente de la ciudad de Barranquilla, el 11,5% es procedente del municipio de Juan de acosta, el 9,2% del municipio de soledad, el 8,4% es procedente del municipio de Baranoa, el 6,1% está representada por el municipio de Malambo y Palmar de Varela, el 4,6 % de la población es de Santo Tomas, el 3,8 % está representado por población de Sabanalarga y Ponedera, finalmente el 1% está representada por población de Puerto Colombia.

Tabla 5. Procedencia de los pacientes

Municipio	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Baranoa	11	8,4	8,4
Barranquilla	54	41,2	49,6
Galapa	4	3,1	52,7
Juan De Acosta	15	11,5	64,1
Malambo	8	6,1	70,2
Otro	1	,8	71,0
Palmar De Varela	8	6,1	77,1
Ponedera	5	3,8	80,9
Puerto Colombia	2	1,5	82,4
Sabanalarga	5	3,8	86,3
Santo Tomás	6	4,6	90,8
Soledad	12	9,2	100,0
Total	131	100,0	

Fuente: Propia de la investigación

Ilustración 3. Procedencia de la población



Fuente: Propia de la investigación

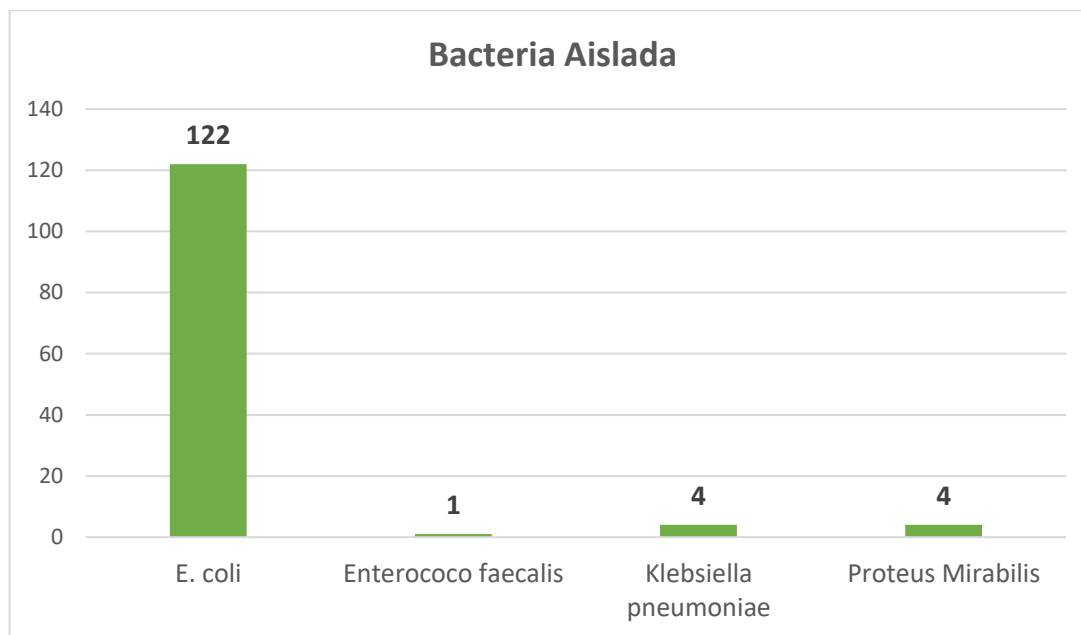
Tabla 6. Bacteria Aislada

Bacteria Aislada	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
E. coli	122	93,1	93,1	93,1
Enterococo faecalis	1	,8	,8	93,9
Klebsiella pneumoniae	4	3,1	3,1	96,9
Proteus Mirabilis	4	3,1	3,1	100,0
Total	131	100,0	100,0	

Fuente: Propia de la investigación

Se puede observar que la bacteria con mayor frecuencia es E. coli que se encuentra presente en el 93,1% de todos los casos de pielonefrítis aguda, seguida de Klebsiella pneumoniae y Proteus Mirabilis con un 3,1% ambas, y finalmente Enterococo faecalis con una proporción de 0,8%.

Ilustración 4. Bacteria aislada



Fuente: Propia de la investigación

6.2 ANÁLISIS DEL CUMPLIMIENTO DE LOS CRITERIOS DE JODAL

Para el análisis de los criterios de Jodal, se procedió a asignarle un código para facilitar el análisis de datos, tal y como se muestran en la Tabla 6:

Tabla 7. Criterios de Jodal modificados

Código	Criterio
C1	Leucocituria mayor de 25/campo en varones y más de 50/campo en mujeres.
C2	Disminución de la capacidad para concentrar la orina.
C3	Leucocitosis mayor de 20.000.
C4	VSG mayor de 25mm/h.
C5	PCR mayor de 20mg/l.
C6	Retención de nitrogenados
C7	Retención de creatinina.

Fuente: Propia de la investigación

En la siguiente tabla se evidencia el cumplimiento de cada uno de los criterios de Jodal según la población estudiada, los criterios con mayor porcentaje de cumplimiento "C1 y C5" con un porcentaje de 77% y 78% respectivamente, seguido del criterio "C3" con un 60% de cumplimiento, el criterio "C7" con un 43,5%,

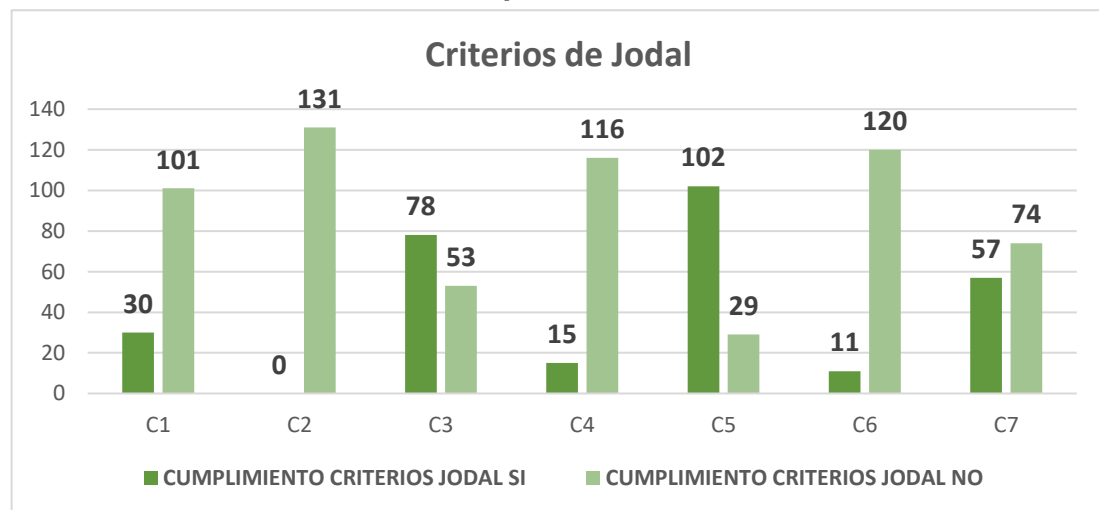
finalmente en menor proporción los criterios C4 y C6 con un 11,3% y 8,39% respectivamente.

Tabla 8. Cumplimiento criterios de Jodal

CRITERIOS	CUMPLIMIENTO CRITERIOS JODAL	
	SI	NO
C1	101 (77%)	30 (23%)
C2	0	131 (100%)
C3	78 (60%)	53 (40%)
C4	15 (11,5%)	116 (88,5%)
C5	102 (78%)	29 (22,1%)
C6	11 (8,39%)	120 (91,6%)
C7	57 (43,5%)	74 (56,4%)

Fuente: Propia de la investigación

Ilustración 5. Cumplimiento criterios de Jodal



Fuente: propia de la investigación

La Tabla 8 muestra una asociación entre los criterios de Jodal que cumplía cada paciente de la población de estudio y los resultados de la gammagrafía renal, se puede observar que los pacientes que cumplieron con los criterios “C1-C3-C5” alcanzan una proporción de 17,5%, mientras que los pacientes que cumplieron con los criterios “C1-C3-C5-C7” alcanzan una proporción del 13%, los criterios “C1-C5” alcanzó un 9,9%, el cumplimiento de los criterios “C1-C5-C7” alcanzo una proporción de 3,8%, finalmente, los criterios “C5-C7” cumplieron con el 3,8%. Se puede observar que los criterios “C1-C3-C5” están presente dentro de los criterios

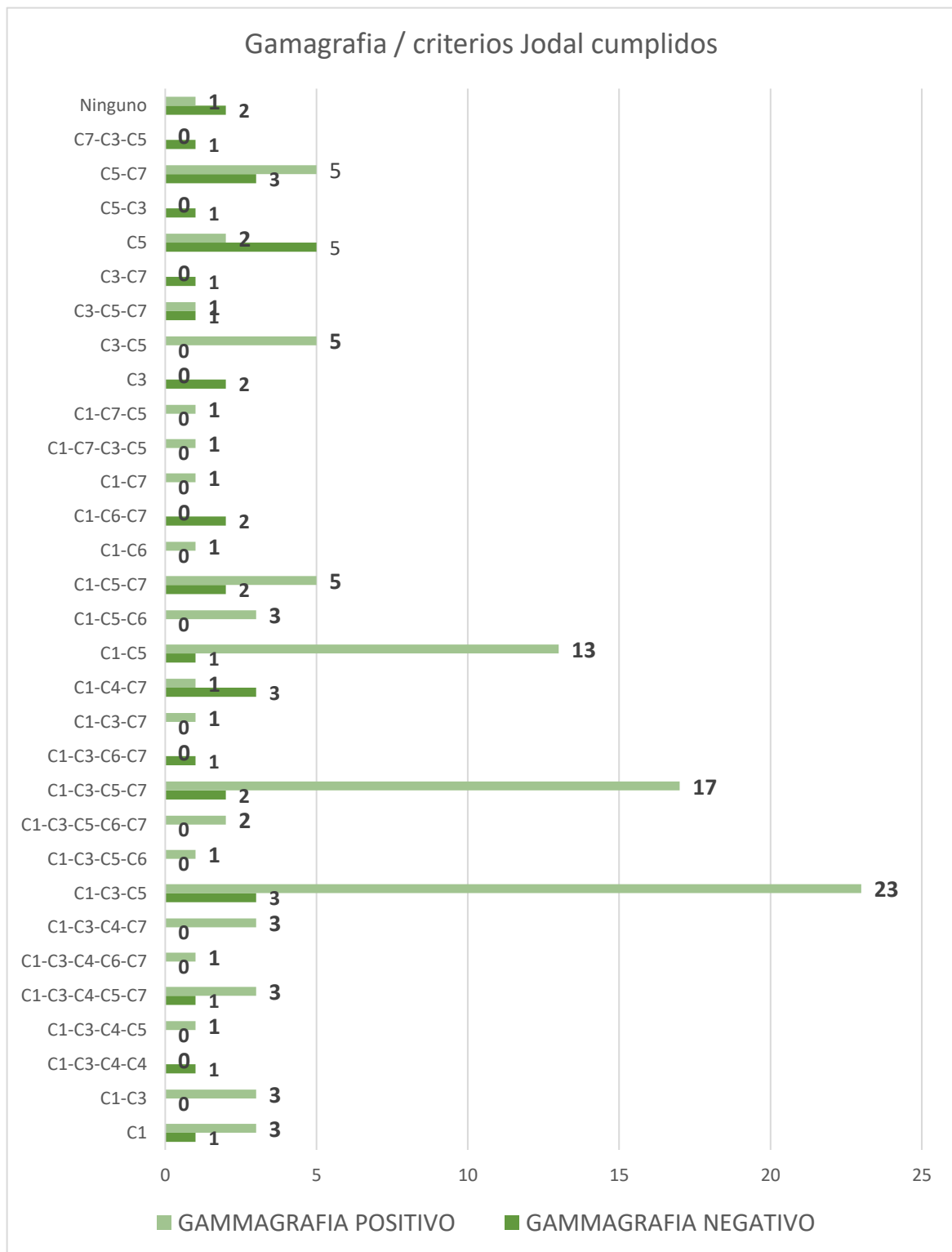
que más concordaron en el diagnóstico de pielonefritis aguda. La asociación de estos criterios con el diagnóstico definitivo tiene una relación más fuerte con respecto a otros criterios para la población estudiada.

Tabla 9. Numero de criterios cumplidos / Gammagrafía

CRITERIOS DE JODAL	GAMMAGRAFIA		Total
	NEGATIVO	POSITIVO	
C1	1	3	4
C1-C3	0	3	3
C1-C3-C4-C4	1	0	1
C1-C3-C4-C5	0	1	1
C1-C3-C4-C5-C7	1	3	4
C1-C3-C4-C6-C7	0	1	1
C1-C3-C4-C7	0	3	3
C1-C3-C5	3	23 (17,5%)	26
C1-C3-C5-C6	0	1	1
C1-C3-C5-C6-C7	0	2	2
C1-C3-C5-C7	2	17 (13%)	19
C1-C3-C6-C7	1	0	1
C1-C3-C7	0	1	1
C1-C4-C7	3	1	4
C1-C5	1	13 (9,9%)	14
C1-C5-C6	0	3	3
C1-C5-C7	2	5 (3,8%)	7
C1-C6	0	1	1
C1-C6-C7	2	0	2
C1-C7	0	1	1
C1-C7-C3-C5	0	1	1
C1-C7-C5	0	1	1
C3	2	0	2
C3-C5	0	5 (3,8%)	5
C3-C5-C7	1	1	2
C3-C7	1	0	1
C5	5	2	7
C5-C3	1	0	1
C5-C7	3	5 (3,8%)	8
C7-C3-C5	1	0	1
NINGUNO	2	1	3
Total	33	98	131

Fuente: propia de la investigación

Ilustración 6. Numero de criterios cumplidos / Gammagrafía



Fuente: propia de la investigación

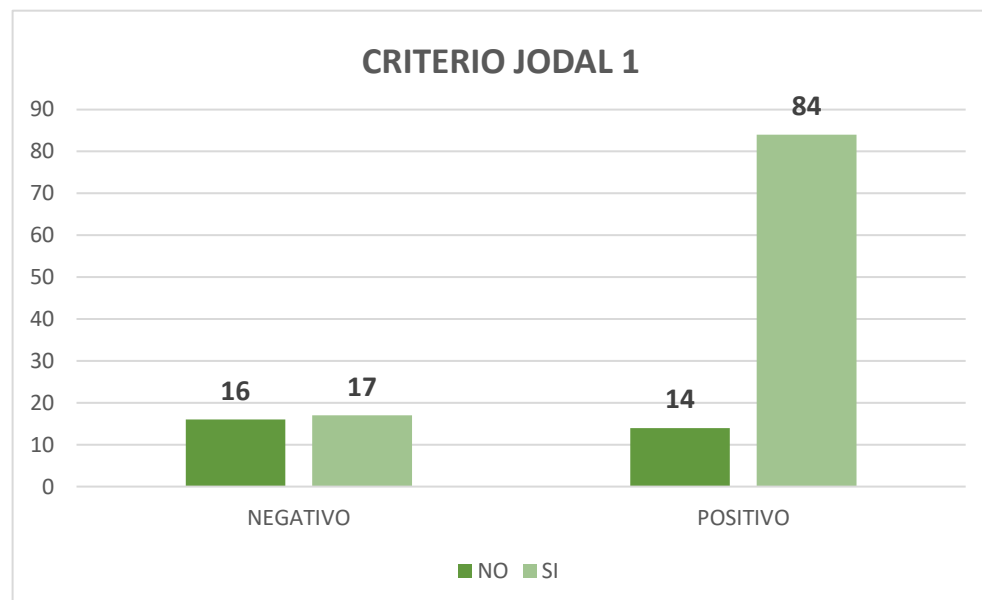
Para el criterio 1 se considera: “Leucocituria mayor de 25/campo en varones y más de 50/campo en mujeres”. Se observó que este criterio se encuentra con más frecuencia dentro de la combinación de criterios que validan el diagnóstico de pielonefrítis aguda según “Jodal”, el criterio 1 observa en un 64% en todas las combinaciones de criterios que conllevan a una gammagrafía positiva para pielonefrítis, se evidenció estadísticamente una asociación entre el criterio “C1” y el diagnóstico de pielonefrítis con un ($p=0.0001$), lo que contrasta la hipótesis sobre la asociación que existe entre los niveles de leucocituria mayor de 25/campo en varones y más de 50/campo en mujeres.

Tabla 10. Criterio 1 / Gammagrafía

CRITERIO 1 (C1)	GAMMAGRAFIA		Total
	NEGATIVO	POSITIVO	
NO	16 (12,2%)	14 (10,6%)	30
SI	17 (12,9%)	84(64,1%)	101
Total	33	98	131

Fuente: propia de la investigación

Ilustración 7. Criterio 1 / Gammagrafía



Fuente: propia de la investigación

El criterio 2 considera: “Disminución de la capacidad para concentrar la orina”. Para el caso de la población estudiada este criterio no lo cumplió ningún paciente de la muestra, todos evidenciaron una densidad urinaria conservada, con valores entre 1010-1020, sin embargo, donde no se cumple este criterio se presentan diagnósticos positivos para pielonefrítis en un 74,8%.

Tabla 11. Criterio 2 / Gammagrafía

CRITERIO 2 (C2)	GAMMAGRAFIA		Total
	NEGATIVO	POSITIVO	
NO	33 (25,2%)	98 (74,8%)	131
Total	33	98	131

Fuente: propia de la investigación

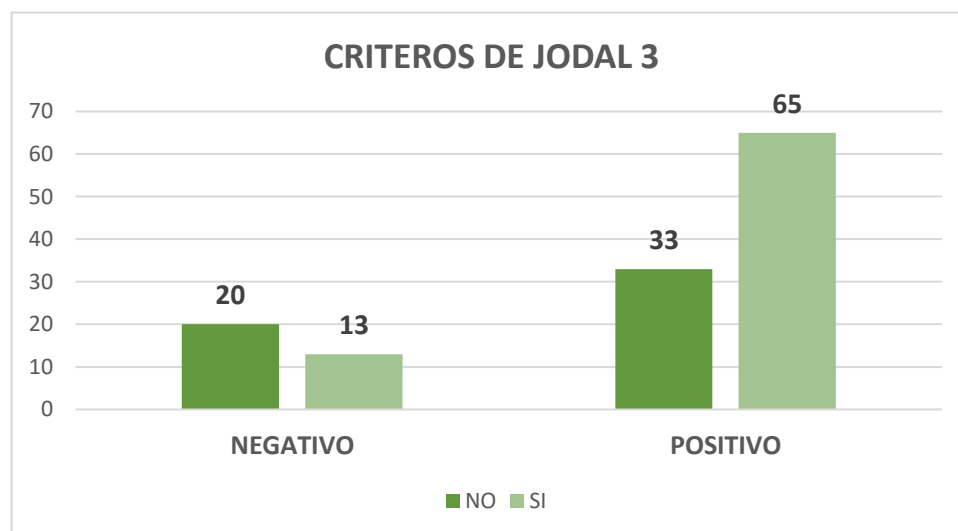
El criterio 3 contempla que “si el paciente presenta Leucocitosis mayor de 20.000, está predispuesto a una pielonefrítis”, este criterio “C3” al igual que el criterio “C1”, se presenta con mayor frecuencia dentro de las combinaciones de criterios que avalan el diagnóstico de una pielonefrítis aguda según los criterios de Jodal, cuando el criterio se cumplía por parte del paciente el 15% de las combinaciones donde estuvo presente fue negativo el diagnóstico y positivo en un 25,2%, así mismo, cuanto este criterio se cumple solo el 13% de las combinaciones donde aparece el criterio es negativo el diagnóstico, es positivo el diagnóstico en el 49,6% de los casos. Se evidenció estadísticamente una asociación entre una Leucocitosis mayor de 20.000 y el diagnóstico de pielonefrítis con un ($p=0.006$).

Tabla 12. Criterio 3 / Gammagrafía

CRITERIO 3 (C3)	GAMMAGRAFIA		Total
	NEGATIVO	POSITIVO	
NO	20 (15,2%)	33(25,2%)	53
SI	13 (9,92%)	65 (49,6%)	78
Total	33	98	131

Fuente: propia de la investigación

Ilustración 8. Criterio 3 / Gammagrafía



Fuente: propia de la investigación

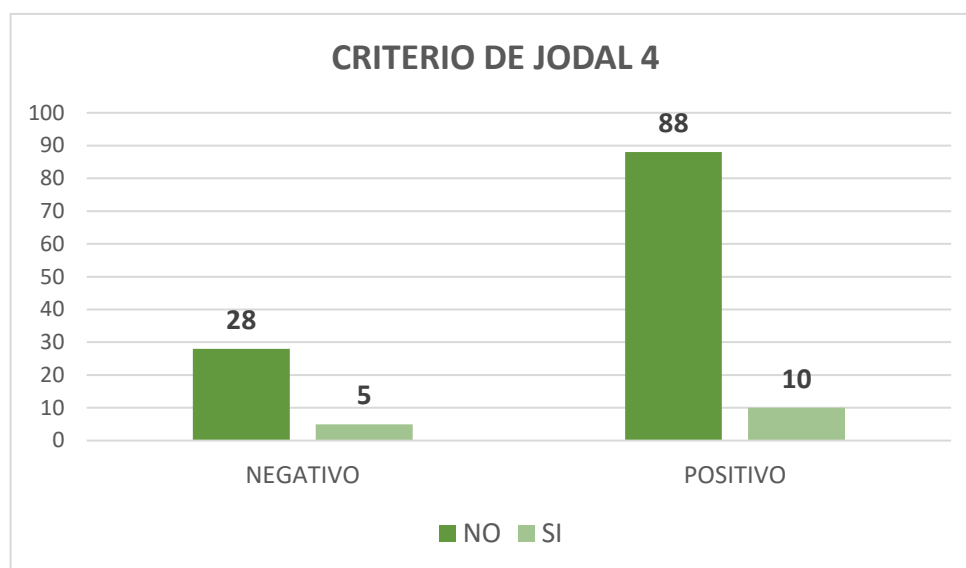
Para el criterio 4 se establece que “los valores mayores a 25mm/h de VSG eran indicios para el diagnóstico de pielonefrítis aguda”. Sin embargo, en la Tabla 7 se observó que 116 pacientes, es decir, una proporción de (88,5%) no cumplió con este criterio, a su vez, cuando este criterio era negativo en las combinaciones dadas solo el 21,3% obtuvo un diagnostico negativo de pielonefrítis y 67,1% positivo para pielonefrítis cuando este no se cumplía, cuando el criterio de Jodal era positivo en las combinaciones solo el 7,63% acertaba con un diagnostico positivo para pielonefrítis aguda. Se observó estadísticamente que no existe una asociación entre los valores mayores a 25mm/h de VSG y el diagnóstico de pielonefrítis con un p-valor ($p=0.440$), finalmente, es posible establecer una relación entre los valores normales de VSG (Criterio Negativo) y el diagnóstico de pielonefrítis.

Tabla 13. Criterio 4 / Gammagrafía

CRITERIO 4 (C4)	GAMMAGRAFIA		Total
	NEGATIVO	POSITIVO	
NO	28 (21,3%)	88 (67,1%)	116
SI	5 (3,81%)	10 (7,63%)	15
Total	33	98	131

Fuente: propia de la investigación

Ilustración 9. Criterio 4 / Gammagrafía



Fuente: propia de la investigación

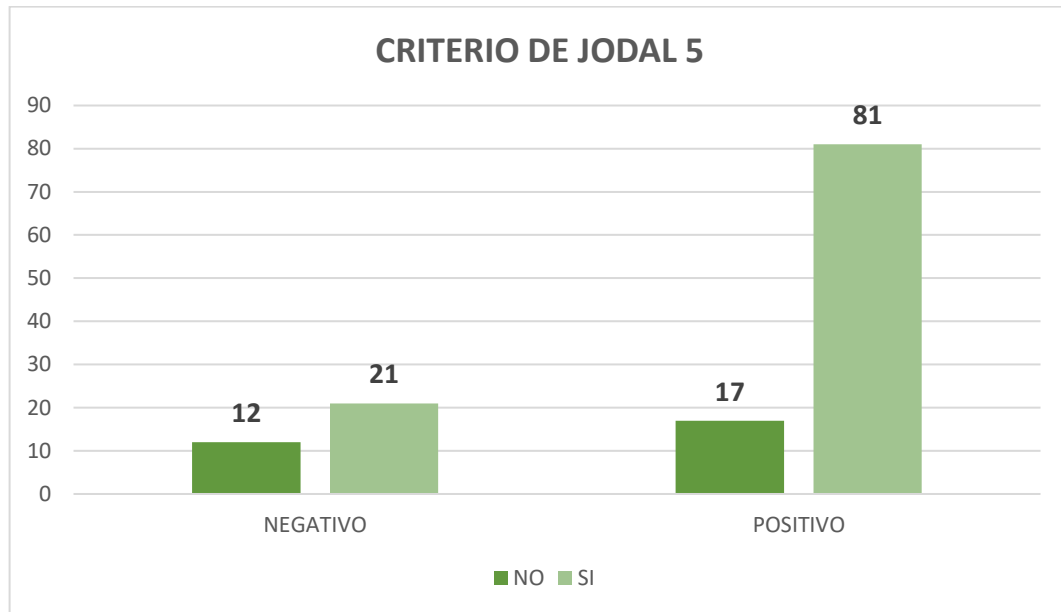
El criterio 5 aplica si “ PCR mayor de 20mg/l” el criterio “C5” se encuentra en todas las combinaciones que más indican y aciertan con el diagnóstico de pielonefrítis aguda en la población de pacientes estudiada, cuando el criterio “C5” no se cumple dentro de las combinaciones posibles el diagnóstico definitivo de la gammagrafía es 9,2% negativo y 12,9% para pielonefrítis, sin embargo, cuando este criterio está incluido dentro de las combinaciones que aplican para pielonefrítis solo el 16% de los casos el diagnóstico de la gammagrafía es negativo para pielonefrítis y en un 61,8% positivo, Se observó estadísticamente existe una asociación entre los valores el PCR mayor de 20mg/l y el diagnóstico de pielonefrítis con un p-valor ($p=0.023$), finalmente.

Tabla 14. Criterio 5 / Gammagrafía

CRITERIO 5 (C5)	GAMMAGRAFIA		Total
	NEGATIVO	POSITIVO	
NO	12(9,2%)	17 (12,9%)	29
SI	21 (16%)	81(61,8%)	102
Total	33	98	131

Fuente: propia de la investigación

Ilustración 10. Criterio 5 / Gammagrafía



Fuente: propia de la investigación

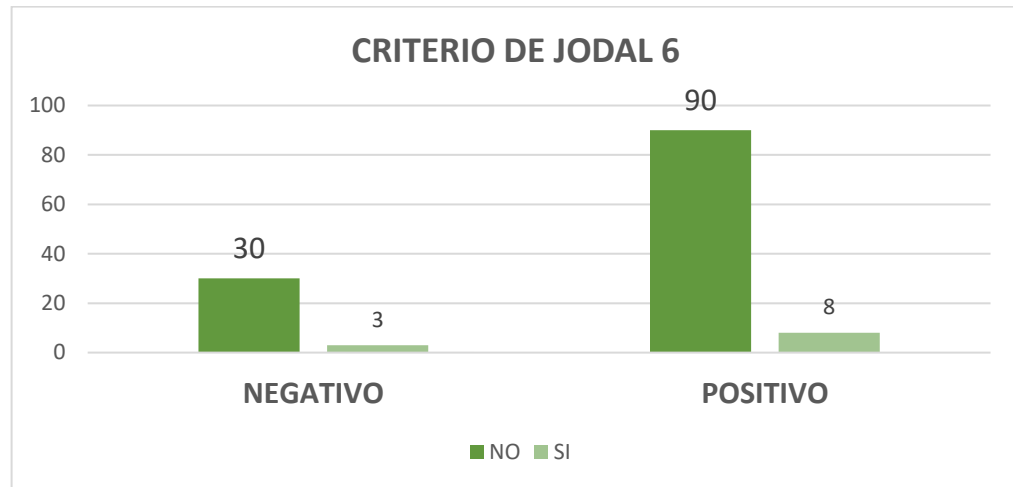
El criterio 6 según los criterios de Jodal es la “Retención de nitrogenados”, este criterio en la población estudiada en su mayoría fue negativo, en un 91,6%, este criterio cuando no se cumplía dentro de las combinaciones para el diagnóstico de pielonefrítis el resultado de la gammagrafía era en un 22,9% negativa y 68,7% positiva, y de igual manera cuando el criterio se cumplía solo el 2,29% del diagnóstico de la gammagrafía era negativo y 6,10% positivo, así mismo, se observó que estadísticamente existe no una asociación entre Retención de nitrogenados y el diagnóstico de pielonefrítis con un p-valor ($p=0,868$), finalmente.

Tabla 15. Criterio 6 / Gammagrafía

CRITERIO 6 (C6)	GAMMAGRAFIA		Total
	NEGATIVO	POSITIVO	
NO	30 (22,9%)	90 (68,7%)	120
SI	3 (2,29%)	8 (6,10%)	11
Total	33	98	131

Fuente: propia de la investigación

Ilustración 11. Criterio 6 / Gammagrafía



Fuente: propia de la investigación

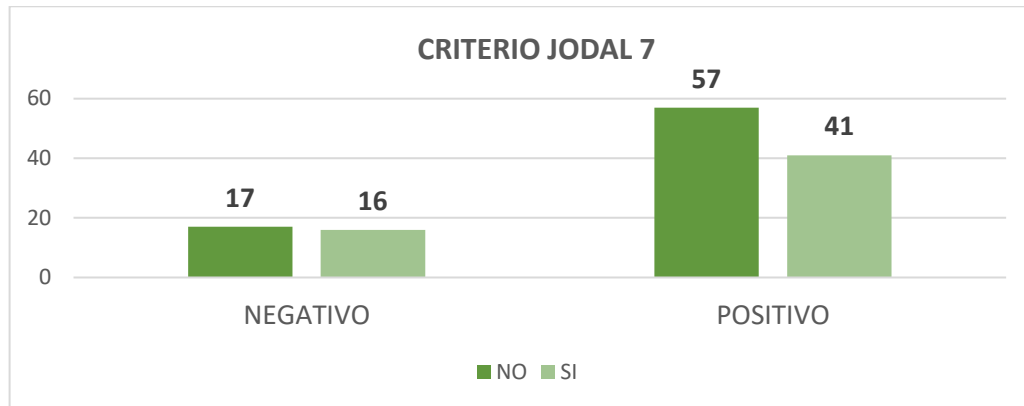
El criterio 7 guarda relación con el anterior, sin embargo, se realizó el análisis por separado para una mayor comprensión e independencia de los valores registrados en cada paciente, este criterio “C7” “Retención de creatinina”, cuando este criterio se cumplía dentro de las combinaciones de criterios el 12,9% de los resultados de la gammagrafía era negativo para pielonefrítis, y 43,5% resultaba positivo, no obstante, cuando este criterio era positivo el 12,2% de los diagnósticos eran negativos y 31,2% positivos. , Se observó estadísticamente no existe una asociación entre los valores de Retención de creatinina y el diagnóstico de pielonefrítis con un p-valor ($p=0.505$).

Tabla 16. Criterio 7 / Gammagrafía

CRITERIO 7 (C7)	GAMMAGRAFIA		Total
	NEGATIVO	POSITIVO	
NO	17 (12,9%)	57 (43,5%)	74
SI	16 (12,2%)	41 (31,2%)	57
Total	33	98	131

Fuente: propia de la investigación

Ilustración 12. Criterio 7 / Gammagrafía



Fuente: propia de la investigación

6.3 CONCORDANCIA ENTRE EL DIAGNÓSTICO CRITERIOS DE JODAL Y LA GAMMAGRAFIA RENAL.

Es importante determinar la concordancia que existe entre la impresión diagnóstica de los criterios de Jodal y el diagnóstico definitivo de la gammagrafía. El procedimiento para evaluar la reproducibilidad de un instrumento consiste en comparar entre sí distintas medidas de un mismo objeto y evaluar su grado de acuerdo (cuanto más se parezcan estas medidas entre sí, más preciso es el instrumento). Para la presente investigación, se procedió hacer un análisis por medio del Coeficiente kappa de Cohen, este es una medida estadística que ajusta el efecto del azar en la proporción de la concordancia observada para elementos cualitativos. La escala utilizada para determinar el nivel de concordancia del diagnóstico lo muestra la siguiente tabla:

Ilustración 13. Escala grado de concordancia

Kappa (k)	Grado de acuerdo
<0,00	Sin acuerdo
0,00-0,20	Insignificante
0,21-0,40	Mediano
0,41-0,60	Moderado
0,61-0,80	Sustancial
0,81-1,00	Casi perfecto

Fuente: Índice de kappa (34)

Según la tabla de valoración del coeficiente de kappa (35) el nivel de concordancia está ubicado en un nivel “Insignificante” aunque el porcentaje de acierto con respecto al diagnóstico de la gammagrafía fue de 58,%. Se realizó prueba de índice kappa a el diagnóstico de pielonefritis aguda en una población lactante mayor y menor por criterios de Jodal y por gammagrafía.

Tabla 17 Tabla Prueba de concordancia del diagnóstico (Prueba estadística de kappa de cohen)

DIAGAMMAGRAFIA		DIAGCRITERIOSJODAL		Total
		Con pielonefritis	Sin pielonefritis	
Con pielonefritis		67	32	99
		51,1%	24,4%	75,6%
Sin pielonefritis		17	15	32
		13,0%	11,5%	24,4%
Total		84	47	131
% del total		64,1%	35,9%	100,0%

Medidas simétricas					
		Valor	Error estándar asintótico	T aproximada	Significación aproximada
Medida de acuerdo	Kappa	,126	,087	1,492	,136
N de casos válidos		131			

7. DISCUSIÓN

La pielonefrítis aguda es el proceso infeccioso que compromete la pelvis y el parénquima renal, se manifiesta por dolor lumbar, fiebre y bacteriuria (5). La presentación clínica es muy variable, para el presente estudio, los hallazgos reflejan que la bacteria que más predomina en la población de lactantes es la *Escherichia coli*, en un 93,1% de los casos, estos hallazgos coinciden con lo reportado por *otros autores* (36,37) donde las enterobacterias fueron las más frecuentes en la génesis de esta infección: la *Escherichia coli* fue el principal agente causal

Los criterios de Jodal han sido utilizados para establecer el diagnóstico de Pielonefritis Aguda (PA) en lactantes, sin embargo, solo se registra un estudio a nivel regional que mide su concordancia con el Gold estándar en nuestro medio (Gammagrafia) (15). En el presente estudio se evidenció que algunos criterios tienen mayor relación con el diagnóstico de pielonefritis, se pudo observar que los pacientes que cumplieron con los criterios "C1-C3-C5" alcanzan una proporción de 17,5%, mientras que los pacientes que cumplieron con los criterios "C1-C3-C5-C7" alcanzan una proporción del 13%, los criterios "C1-C5" alcanzó un 9,9%, estos criterios alcanzan un 45% de concordancia en el diagnóstico de pielonefritis aguda, esto guarda relación con el estudio de J. Lafaurie donde resuelve que dentro de los hallazgos del uroanálisis resaltan la leucocituria en un 33,1% y los nitritos positivos en un 18,8%, como los criterios de diagnóstico más frecuentes en la población lactante.

El nivel de concordancia encontrada en el presente estudio fue débil, lo cual contrasta con un trabajo similar de Moreno y cols (38) que mostró una sensibilidad de 86,7% y especificidad de 53,8%, igualmente a lo reportado por J. Lafaurie como donde el desempeño fue menor que el reportado por Moreno y cols.

Se evidenció estadísticamente una asociación entre una Leucocitosis mayor de 20.000 y el diagnóstico de pielonefrítis con un ($p=0.006$), así mismo entre los valores

el PCR mayor de 20mg/l y el diagnóstico de pielonefritis con un p-valor ($p=0.023$), esta asociación coincide con los reportes de C. Gonzalo, M. Méndez & M. Azuara(39), El desempeño del modelo predictivo indica que en conjunto estas variables tienen una sensibilidad aceptable, pero individualmente este desempeño es muy variable.

8. CONCLUSIONES

- El análisis de las propiedades diagnósticas y concordancia se realizaron con 131 pacientes, a lo que se le aplicaron los criterios de Jodal y tenían reporte de la gammagrafía. Los criterios con mayor criterio predictivo en conjunto fueron C1-C3-C5 con un 17,5%.
- La concordancia entre los criterios de Jodal y la gammagrafía en el diagnóstico de PA en lactantes menores y mayores no fue estadísticamente significativa en nuestra muestra estudiada.
- Los mejores puntos de corte de pruebas diagnósticas obtenidas en este estudio fueron PCR >20, Leucocitosis > 20.000 y leucocituria >25 en hombres y >50 en mujeres. Al analizar estas 3 variables en forma conjunta, se aprecia un mejor rendimiento diagnóstico, comparado a si eran analizadas individualmente.

9. RECOMENDACIONES

La gammagrafía renal con DMSA combinado con otras pruebas diagnósticas, como ecografía renal y criterios de Jodal, puede mejorar la sensibilidad y especificidad para establecer el grado de afectación renal.

Es probable que la estrategia actual de uso habitual de pruebas de imagen, como la gammagrafía, deba ser sustituida por otra personalizada, en la que las pruebas sean indicadas tras considerar la información disponible en cada momento, la opinión de pacientes o familiares y nuestro juicio sobre la verosimilitud de los diagnósticos y los riesgos y beneficios de cada prueba.

De forma generalizada no se recomienda la realización de gammagrafía renal con DMSA en la fase aguda; sin embargo, la mayoría de las guías la aconsejan a partir de los seis meses de la infección, exceptuando los casos claros de cistitis en niños mayores.

Deberían llevarse a cabo estudios separados de niños con primera ITU, diferenciando por grupos de edad y otras características clínicas y biológicas que ayuden a unificar los protocolos de estudio por imágenes tanto en fase aguda como en el seguimiento y el momento más idóneo para realizar estas exploraciones.

Son necesarios nuevos estudios, preferiblemente multicéntricos, que evalúen el desempeño de estos criterios de manera prospectiva.

BIBLIOGRAFIA

1. Roberts KB. Urinary tract infection: clinical practice guideline for the diagnosis and management of the initial UTI in febrile infants and children 2 to 24 months. *Pediatrics*. 2011;128(3):595–610.
2. Clark CJ, Kennedy WA 2nd, Shortliffe LD. Urinary tract infection in children: when to worry. *Urol Clin North Am*. 2010;37(2):229–41.
3. Hoberman A, Charron M, Hickey RW, Baskin M, Kearney DH, Wald ER. Imaging studies after a first febrile urinary tract infection in young children. *N Engl J Med*. 2003;348(3):195–202.
4. Bhat RG, Katy TA, Place FC. Pediatric urinary tract infections. *Emerg Med Clin North Am*. 2011;29(3):637–53.
5. Caridad M, Pérez D, Dosal IAG, Silva IMM. Predicción de daño renal en pacientes con primera infección febril del tracto urinario Prediction of brain damage in patients with initial febrile infection of urinary tract. 2011;83(1):120–9.
6. Aguado MJM, Baeza AC, López JV, Tarazona JL, Serrano JF. Gammagrafía con tecnecio-99m-ácido dimercaptosuccínico en el estudio de la primera infección urinaria febril del niño. 2000;23–30.
7. Ismaili K, Wissing KM, Lolin K, Le PQ, Christophe C, Lepage P, et al. Characteristics of first urinary tract infection with fever in children: a prospective clinical and imaging study. *Pediatr Infect Dis J*. 2011;30(5):371–4.
8. Ghasemi K, Montazeri S, Pashazadeh AM, Javadi H, Assadi M. Correlation of

99mTc-DMSA scan with radiological and laboratory examinations in childhood acute pyelonephritis: a time-series study. *Int Urol Nephrol*. 2013;45(4):925–32.

9. Biassoni L, Chippington S. Imaging in Urinary Tract Infections: Current Strategies and New Trends. 2008;56–66.
10. Ardila M, Rojas M, Santisteban G, Gamero A, Torres A. Infección urinaria en pediatría. *Rev Repert Med y Cirugía* [Internet]. 2015 Jun 1;24(2 SE-Artículo de revisión). Available from: <https://revistas.fucsalud.edu.co/index.php/repertorio/article/view/632>
11. Hernandez-Bou S, Trenchs Sainz de La Maza V, Alarcón Gamarra M, Camacho Díaz JA, Geni Giralt A, Luaces Cubells. Etiología y curso clínico de la infección del tracto urinario en los lactantes menores de 3 meses. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2015;33:516–20. Available from: <http://www.elsevier.es/es/linksolver/ft/pii/S0213005X14003723>
12. Doganis D, Siafas K, Mavrikou M, Issaris G, Martirosova A, Perperidis G, et al. Does early treatment of urinary tract infection prevent renal damage? *Pediatrics*. 2007;120(4):e922-8.
13. Karavanaki. A, A, Soldatou., Athina Maria Koufadaki¹, Charalampos Tsentidis¹, Fotis A. Haliotis² CJS. Delayed treatment of the first febrile urinary tract infection in early childhood increased the risk of renal scarring. 2016;2(1):250–6.
14. Cruz JC, Alejandra IM, Torres R, Diana II, Rojas P. Alteraciones urinarias en niños con primera infección urinaria e infección urinaria recurrente Urinary disorders in children with first urinary infection and recurrent urinary tract infection. 2018;90(2):252–61.
15. Carlos J, Martínez L. "Concordancia diagnóstica entre los criterios de Jodal no

modificados y los hallazgos gammagraficos y/o ecográficos en pielonefritis aguda en pacientes menores de 3 años en EL Hospital Infantil Napoleón Franco Pareja”. 2014;1:286–91.

16. Cavagnaro F. Infección urinaria en pediatría: controversias. Vol. 29, Revista chilena de infectología. 2012. 427-433 p.
17. Stein R, Dogan HS, Hoebeke P, Kočvara R, Nijman RJ, Radmayr C et al. Urinary tract infections in children: EAU/ESPU guidelines. Eur Urol. 2015;67(3):546–58.
18. Alastair D, Birnie K, Busby J, Delaney B, Downing H, Dudley J, et al. The Diagnosis of Urinary Tract infection in Young children (DUTY): a diagnostic prospective observational study to derive and validate a clinical algorithm for the diagnosis of urinary tract infection in children presenting to primary care with an acute i. Health Technol Assess. 2016;20(51):1–294.
19. Hooton TM. Pathogenesis of urinary tract infections: an update. J Antimicrob Chemother. 2000 Sep;46 Suppl 1:1–5.
20. Jimenez J, Carballo K, N.Chacón. Manejo de infecciones del tracto urinario. Rev Costarric Salud Pública. 2017;26(1):1–10.
21. Larcombe J. Urinary tract infection in children. BMJ Clin Evid [Internet]. 2010 9;2010:306. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21733199>
22. Riccabona M. Urinary tract infections in children. Curr Opin Urol. 2003 ;13(1):59–62.
23. Ma JF, Shortliffe LMD. Urinary tract infection in children: etiology and epidemiology. Urol Clin North Am. 2004;31(3):517–26, ix–x.
24. Schlager TA. Urinary tract infections in infants and children. Infect Dis Clin North Am. 2003;17(2):353–65, ix.

25. Williams G, Lee A, Craig J. Antibiotics for the prevention of urinary tract infection in children: A systematic review of randomized controlled trials. *J Pediatr*. 2001;138(6):868–74.
26. González-Rodríguez JD R-FL. Infección de vías urinarias en la infancia. *Protoc diagn ter pediatr*. 2014;1:91–108.
27. Salas N P, Álvarez L E, Saieh A C. Pautas de diagnóstico y tratamiento en infección urinaria en niños. Documento de la Rama de Nefrología de la Sociedad Chilena de Pediatría . Vol. 74, *Revista chilena de pediatría . scielocl* ; 2003. p. 311–4.
28. Chon CH, Lai FC, Shortliffe LM. Pediatric urinary tract infections. *Pediatr Clin North Am*. 2001;48(6):1441–59.
29. Cavagnaro F. Infección urinaria en la infancia. 2005;22(2):161–8.
30. Graham JC, Galloway A. ACP Best Practice No 167: the laboratory diagnosis of urinary tract infection. *J Clin Pathol*. 2001;54(12):911–9.
31. Cano Sch F, Rojo L A, Ceballos O ML. Enfermedad renal crónica en pediatría y nuevos marcadores moleculares. *Revista chilena de pediatría . scielocl* ; 2012;(83)117–27.
32. Huicho L, Campos-Sanchez M, Alamo C. Metaanalysis of urine screening tests for determining the risk of urinary tract infection in children., *Pediatric Infectious Disease Journal*. 2002; (21)1-11 p.
33. Sangrador CO, Rodríguez EF, Investigador G. Pruebas diagnósticas de imagen recomendadas en la infección urinaria. 2007;67(5):498–516.
34. Abraira V. El índice kappa. *SEMERGEN*: 2000;27:247–9.
35. L JC, P LVDEL. Evaluación de la concordancia inter-observador en

investigación pediátrica : Coeficiente de Kappa. 2008;79(1):54–8.

36. Echeverría C. Bacterias causantes de infección urinaria y factores del huésped en la población pediátrica en un hospital de cuarto nivel en bogotá – colombia entre el año 2006 y 2012. 2016;24(1):59–70.
37. Odalis D, Caridad D, Milián A, Annelys D, Carrazana CC, Rafael O. Infección del tractus urinario , su diagnóstico en una unidad neonatal. 2018;12(1):47–56.
38. Moreno R, Osorio L. Correlación diagnóstica entre criterios clínicos y paraclínicos con la gammagrafía DMSA en pielonefritis, en la Fundación Cardioinfantil. Rev Colomb Pediatr. 2010;39(3).
39. Liria CRG De, Hernández MM, Robles MA. Infección urinaria. Asoc Española Pediatr. 2007;125–34.

ANEXOS

ANEXO A. Descripción y Operacionalización de Variables

NOMBRE	DEFINICIÓN	NIVEL DE MEDICIÓN	MEDIDAS DE RESUMEN	FUENTE DE LA VARIABLE	CODIFICACIÓN
Edad	Tiempo en meses transcurrido desde la fecha de nacimiento descrita en el registro civil hasta la admisión al hospital	Cuantitativa discreta	Medidas de tendencia central: media, mediana Medidas de dispersión: Rangos o desviación estándar	Registro civil de los pacientes	Rango de 2 meses a 24 meses
Género	Clasificación fenotípica establecida por el médico de urgencias	Cualitativa nominal dicotómica	Porcentaje intervalo de confianza >95	Examen físico	Femenino Masculino
Lugar de procedencia	Municipio donde el paciente permanecido en el último año	Cualitativa nominal categórica	Porcentaje intervalo de confianza >95	Historia clínica	Barranquilla Malambo Soledad Juan de Acosta Ponedera Puerto Colombia Galapa Baranoa Sabanalarga Palmar de Varela Santo Tomás Otros
Urocultivo	Determinación de los microorganismos existentes, mediante el cultivo en medios especiales de una muestra de orina. Positivo: Recuento > 100.000 UFC tomada con sonda.	Cualitativa nominal dicotómica	Porcentaje intervalo de confianza >95	Examen de laboratorio registrado en historia clínica	Negativo Positivo
Leucocituria	Presencia de leucocitos en muestra de orina por campo observado en el microscopio de gran aumento realizado en el laboratorio de la institución.	Cuantitativa discreta	Medidas de tendencia central: media, mediana Medidas de dispersión: Rangos o desviación estándar	Tomado del registro del laboratorio, reporte en la historia clínica.	
Leucocitos	Conteo de leucocitos que existe por centímetro cúbico de sangre tomado del cuadro hemático realizado en el laboratorio del HNJ.	Cuantitativa discreta	Medidas de tendencia central: media, mediana Medidas de dispersión: Rangos o desviación estándar	Tomado del registro del laboratorio, reporte en la historia clínica.	
Hallazgos imagenológicos de la gammagrafía renal DMSA	Descripción radiológica de la gammagrafía	Cualitativa nominal politómica	Porcentaje intervalo de confianza >95	Resultado escrito de hallazgo imagenológico realizado por radiólogo externo.	Pielonefritis aguda Negativo

NOMBRE	DEFINICIÓN	NIVEL DE MEDICIÓN	MEDIDAS DE RESUMEN	FUENTE DE LA VARIABLE	CODIFICACIÓN
Bacteria aislada	Siembra e identificación de los agentes aislados, informando como positivas las muestras que al cultivo, se precisaran con más de 100.000 unidades formadoras de colonia por mililitro (UFC/ml)	Cualitativa nominal categórica	Porcentaje intervalo de confianza >95	Tomado del registro del laboratorio, reporte en la historia clínica.	Escherichia coli (E. coli) Proteus mirabilis Klebsiella pneumoniae Enterococo faecalis
PCR	Reactante de fase aguda, se eleva en casos de infección e inflamación, cuantificado por técnicas de laboratorio del HNJ, se expresa en mg/L	Cuantitativa continua	Medidas de tendencia central: media, mediana Medidas de dispersión: Rangos o desviación estándar	Tomado del registro del laboratorio, reporte en la historia clínica.	
Temperatura	Registro de temperatura realizado por personal médico o de enfermería, tomada con termómetro de mercurio o digital en región axilar, leída después de transcurridos 3 minutos, se expresa en grados centígrados.	Cuantitativa continua	Medidas de tendencia central: media, mediana Medidas de dispersión: Rangos o desviación estándar	Tomado del registro del laboratorio, reporte en la historia clínica.	
Densidad Urinaria	Examen de laboratorio que muestra la concentración de todas las partículas químicas de la orina. cuantificado por técnicas de laboratorio del HNJ, se expresa en mg/ml	Cuantitativa continua	Medidas de tendencia central: media, mediana Medidas de dispersión: Rangos o desviación estándar	Tomado del registro del laboratorio, reporte en la historia clínica.	
Creatinina	Molécula resultante de la degradación de la creatina, que es un componente de los músculos. Es un parámetro que indica la función renal. Realizado en el laboratorio del HNJ. Se expresa en mg por decilitro.	Cuantitativa continua	Medidas de tendencia central: media, mediana Medidas de dispersión: Rangos o desviación estándar	Tomado del registro del laboratorio, reporte en la historia clínica.	
BUN	Nitrógeno en la sangre que viene de la urea (una sustancia formada por la descomposición de proteínas en el hígado). Los riñones filtran la urea de la sangre y esta pasa a la orina. Es un parámetro que indica la función renal. Realizado en el laboratorio del HNJ. Se expresa en mg por decilitro.	Cuantitativa continua	Medidas de tendencia central: media, mediana Medidas de dispersión: Rangos o desviación estándar	Tomado del registro del laboratorio, reporte en la historia clínica.	

ANEXO B. Formato de registro de características sociodemográficas y variables a estudiar

REGISTRO DE CARACTERÍSTICAS SOCIODEMOGRÁFICAS

Nº De Registro: _____

1. Edad: _____ meses
2. Género: Femenino __ Masculino __
3. Lugar de procedencia
Municipio:
Departamento:
4. Fecha de ingreso: Día ____ Mes ____ Año _____

Examen	Resultado	Fecha
Temperatura		
PCR		
VSG		
Leucocitos en sangre		
BUN		
Densidad urinaria		
Leucocitos en orina		
Urocultivo		
Bacteria aislada		
Gammagrafia DMSA		
Criterio de exclusión		Aplica / No aplica
No primer episodio		
Inmunodeficiencia		
Malformación		
Antibioticoterapia 2 semanas previas		
Urocultivo no obtenido por sonda uretrovesical		

ANEXO C. Protocolo para toma de muestra por sonda uretrovesical

➤ Instrumentos

- Personal de enfermería o laboratorio.
- Gorro y tapabocas.
- Guantes estériles.
- Solución antiséptica.
- Gasas estériles.
- Sonda Nelaton Nº 6 – 8 – 10, de acuerdo a la edad del paciente.
- Frasco estéril para recolectar la muestra.

➤ Procedimiento en la niña

1. Se ubica al paciente en decúbito supino con las rodillas flexionadas y separadas.
2. Colocación de guantes estériles, gorro y tapabocas en el personal de salud encargado de tomar la muestra.
3. Se realiza desinfección de la zona genital, separando la vulva con el primer y segundo dedos de la mano no dominante, se identifica el meato urinario y se realiza asepsia con una gasa impregnada de desinfectante, siempre con un movimiento descendente.
4. Introducir la sonda, previamente lubricada, lentamente y sin forzar hasta que comience a fluir la orina.
5. Se recolecta la muestra en el frasco estéril, el cual se sella y se marca con el nombre de la paciente, el número de historia clínica, fecha de recolección y tipo de muestra.

➤ Procedimiento en el niño

1. Se ubica al paciente en decúbito supino con las piernas estiradas. (repetir paso 2, descrito previamente para niñas).

2. Se sujeta el pene en posición vertical con la mano no dominante, se retrae el prepucio y se desinfecta el meato urinario, ejecutando un movimiento circular de dentro hacia afuera con una gasa impregnada de desinfectante.
3. Se introduce la sonda, previamente lubricada, lentamente y sin forzar hasta que se encuentra un tope, se inclina el pene 45° aproximadamente y se continúa avanzando la sonda hasta que comience a fluir orina.
4. Se recolecta la muestra en el frasco estéril, el cual se sella y se marca con el nombre del paciente, el número de historia clínica, la fecha de recolección y el tipo de muestra.