



DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO DE ANOMALÍAS Y PATOLOGÍAS NEFROUROLÓGICAS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS. REVISIÓN DE ALCANCE

**Andrea Rodríguez¹, Milagros López², Jesús Peña², Andreina Carballo¹,
Katherine González¹ Oscar Ramírez¹**

- 1. Instituto Diagnóstico Varyna Clínica, Centro Médico Barinas., Venezuela**
- 2. Hospital central Jesus María Casal Ramos, APS San Javier del arca, APS Unamet, Clínica portuguesa.**

EMAIL: milagrosbeatrizlopezbenaventa@gmail.coM

CORRESPONDENCIA: Avenida Circunvalacion Norte (Av. Rafael Caldera)
Araure

RESUMEN

Se han reportado escasas investigaciones sobre la utilidad de la ecografía en el diagnóstico de alteraciones y enfermedades nefro urológicas en pacientes pediátricos. Por lo tanto, este artículo tiene la finalidad de describir el uso de la ecografía en el diagnóstico de alteraciones y patologías nefrourológicas en pacientes pediátricos reportados en la literatura entre el 2010 y el 2023. Con tal fin, se realizó una revisión de la literatura en Pubmed, Web of Science, Science Direct, Scholar Google, SciELO y LILACS. La



ecografía es una técnica diagnóstica no invasiva. Gracias a las características anatómicas y fisiológicas de los pacientes pediátricos permite obtener imágenes de alta calidad. En general, se resaltan los beneficios de la ecografía en el diagnóstico de anomalías y enfermedades renales y urológicas en pacientes pediátricos, tales como malformaciones congénitas en las vías urinarias y los riñones, las glomerulonefritis (inflamación de dichos órganos), las tubulopatías que afectan la eliminación de los electrolitos, otras enfermedades asociadas a falla en el funcionamiento renal, como la Infección del tracto urinario, la enfermedad poliquística del riñón, acidosis tubular renal, el tumor de Wilms, glomerulonefritis, litiasis renal, hidronefrosis, entre otras. Se sugiere usar la ecografía como técnica diagnóstica rutinaria en las consultas de atención primaria en pediatría, urología y nefrología pediátrica, pues constituye una práctica que puede mejorar en la sensibilidad, especificidad y precisión de los diagnósticos.

PALABRAS CLAVE: Ecografía, diagnóstico, patologías renales, anomalías renales, enfermedades urológicas, pacientes pediátricos.

ULTRASOUND DIAGNOSIS OF NEPHROUROLOGICAL
ANOMALIES AND DISEASES IN PEDIATRIC PATIENTS. LITERATURE
REVIEW

ABSTRACT



Few studies have been reported on the use of ultrasound in the diagnosis of nephrourological disorders and diseases in pediatric patients. Therefore, this paper aims to describe the use of ultrasound in the diagnosis of nephrourological disorders and pathologies in pediatric patients reported in the literature between 2010 and 2023. To this end, a systematic review of the literature was carried out in Pubmed, Web of Science, Science Direct, Google Scholar, SciELO, RedALyC, and LILACS. Ultrasound is a non-invasive diagnostic technique. Thanks to the anatomical and physiological characteristics of pediatric patients, it allows obtaining high-quality images. The overall results reveal the benefits of ultrasound in the diagnosis of nephrourological disorders and pathologies in pediatric patients, such as congenital malformations in the urinary tract and kidneys, glomerulonephritis (inflammation of these organs), tubulopathies that affect the elimination of electrolytes, other diseases associated with failure in renal function, such as urinary tract infection, polycystic kidney disease, renal tubular acidosis, Wilms tumor, glomerulonephritis, renal lithiasis, hydronephrosis, among others. It is suggested to use ultrasound as a routine diagnostic technique in primary care consultations in pediatrics, and pediatric urology and nephrology, since it constitutes a practice that can improve the sensitivity, specificity and accuracy of diagnoses.

KEYWORDS: Ultrasound, diagnosis, accuracy, renal pathologies, renal anomalies, urological diseases, pediatric patients.



INTRODUCCIÓN

Los ultrasonidos como medios de diagnóstico fueron usados por primera vez en el año 1942. Dussik intentó detectar tumores cerebrales al registrar el paso del sonido a través del cráneo y trato de identificar los ventrículos al medir la atenuación del ultrasonido, lo que denominó hiperfonografía del cerebro. En el año 1951, hizo su aparición el ultrasonido compuesto, en el que un transductor móvil producía varios disparos de haces ultrasónicos desde diferentes posiciones y hacia un área fija. Los ecos emitidos se registraban y se integraban en una sola imagen (1,2).

La ecografía es una técnica no invasiva de diagnóstico para diversas

patologías en diferentes áreas de la medicina ³. Consiste en la obtención de imágenes mediante el uso de ondas sónicas de alta frecuencia, los ultrasonidos, emitidos por una fuente emisora (transductor), atraviesan diferentes estructuras (interfases) y devuelven el sonido en forma de ecos (fenómeno de reflexión del sonido). Estos son recibidos nuevamente por el transductor, de allí pasa al ecógrafo y las imágenes son visualizadas en tiempo real (4). La calidad del sonido emitido dependerá de factores como edad y las condiciones físicas del paciente (como la obesidad), que pueden incidir en la calidad de la imagen obtenidas (1,2).

Por su parte, Fernández Merchán (4) define la ecografía es una herramienta diagnóstica de mucha utilidad y pertinencia en pediatría, pues su utilización ofrece grandes ventajas: mejora la calidad asistencial del paciente, proporciona información significativa de los antecedentes médicos y el estado de



salud actual del paciente y ofrece la posibilidad de llegar a diagnósticos precisos.

En la actualidad, muchas especialidades médicas incluyen la ecografía a su arsenal diagnóstico dirigido a la población pediátrica (4). Esta se indica cuando se sospecha la presencia de alguna enfermedad (infección, inflamaciones, malformación, tumores) de los órganos abdominales sólidos (hígado, bazo, riñones, páncreas, vesícula, ganglios linfáticos), cálculos biliares e inflamación crónica de la pared del intestino (4,5) y complicaciones vasculares del trasplante renal (6).

Similarmente, la ecografía también es usada previo a la realización de diferentes procedimientos, como punciones para obtener líquido o material de alguna zona del cuerpo, como el abdomen (paracentesis), el pericardio (pericardiocentesis) o la pleura (toracocentesis). También, es útil en la canalización de una vena, la

administración de anestesia en una parte específica del cuerpo, guiar la realización de biopsias percutáneas renales o localizar un nervio (4,7).

Recientemente, se ha popularizado el uso de la ecografía con contraste en el estudio de patología renal y de vía excretora, debido a que mejora la capacidad resolutive, la fiabilidad, la precisión y la efectividad de la ecografía convencional sin contraste para diagnosticar lesiones y patologías renales y urológicas (8-11).

Para Sanz Mayayo et al. (12), la ecografía con contraste puede ser útil para realizar el seguimiento de tumores residuales, pues puede determinar si existe o no vascularización en su interior. Con esto, se puede reducir la radiación a la que se somete al paciente y la toxicidad de los contrastes.

Además, supera los principales inconvenientes de la tomografía computacional con contraste (13-18). En algunos casos, se propuesto el uso



combinado de ambas técnicas diagnósticas para optimizar los resultados (9).

También, en los últimos años se ha comenzado a usar la ecografía Doppler intrarrenal, como un método no invasivo para evaluar el flujo sanguíneo renal en pacientes con estenosis arterial renal y enfermedades renales crónicas (19).

Además, en pacientes pediátricos, ultrasonidos es un procedimiento no invasivo, fácil de realizar. Se obtienen imágenes de alta calidad de diferentes órganos evitando, en ocasiones, la realización innecesaria de otras pruebas con radiaciones ionizantes, principio básico en la protección radiológica en pediatría, no produce efectos secundarios, no tiene contraindicaciones. El uso de la ecografía es una técnica manejable, dinámica, rápida, de accesibilidad inmediata, inocua, indolora y bien tolerada, lo que favorece la adhesión al procedimiento de los pacientes pediátricos y permite controles repetidos.

Gracias a los equipos portátiles, la técnica ecográfica se puede realizar en zonas remotas y distantes del centro de salud, lo que amplía el acceso a la atención médica especializada (4).

Las características anatómicas y fisiológicas de los pacientes pediátricos facilitan su realización. Por lo general, en niños se obtienen mejores imágenes y de mayor resolución, porque tienen una mayor proporción de agua que los adultos y un estrato graso mucho menor, lo que favorece la transmisión del ultrasonido y la calidad y resolución de la imagen obtenida (4).

Sin embargo, se han identificado dos problemas principales de la ecografía. Por un lado, es una técnica dependiente del operador, es decir, su fiabilidad y precisión diagnóstica están estrechamente relacionadas con la formación, experiencia y pericia del explorador. Por el otro, la presencia de gas y las superficies óseas impiden obtener imágenes de buena calidad y pueden



imposibilitar, en ocasiones, la realización exitosa de la prueba diagnóstica (4).

Los riñones son órganos muy importantes en lo que respecta a la homeostasis corporal. Participa en procesos vitales como la regulación de la osmolaridad y pH de la sangre, la regulación del volumen total de la sangre en el cuerpo (volemia) y de la presión arterial, producción de hormonas y filtración de sustancias externas (20,21).

Los riñones son el sistema de recolección y procesamiento de sustancias del cuerpo humano donde a través de las unidades microscópicas llamadas nefrones; el exceso de agua de los alimentos es eliminado y las sustancias químicas como el sodio, fósforo y el potasio son devueltas al torrente sanguíneo (20,21).

Las principales enfermedades renales que se producen en los menores son por malformaciones congénitas en las vías urinarias o en los riñones, así como las glomerulonefritis (inflamación de

dichos órganos) y las tubulopatías que afectan la eliminación de los electrolitos. De las más frecuentes, son las glomerulonefritis posinfecciosas, que se presentan principalmente en niños de entre 6 y 12 años (4).

Además de las patologías antes mencionadas, se han observado otras enfermedades asociadas a falla en el funcionamiento renal, como la Infección del tracto urinario, la enfermedad poliquística del riñón, acidosis tubular renal, el tumor de Wilms, glomerulonefritis, litiasis renal, hidronefrosis, entre otras (22,23).

Por otro lado, el abordaje de la relación médico-paciente en el área pediátrica siempre ha diferenciado de otras áreas de la medicina. El médico pediátrico debe ser detallista, curioso y estar capacitado con técnicas diagnósticas no invasivas variadas para poder diagnosticar y tratar de forma adecuada las enfermedades que pueden padecer los niños, ya que es de conocimiento general



que un paciente pediátrico bien sea neonato, escolar o adolescente, tienen rasgos anatómicos, fisiológicos y conductuales distintivos, en comparación al paciente adulto a precisión diagnóstica aceptable, su utilización ha ido aumentando significativamente en el ámbito de la pediatría (4,24). El mismo se realiza desde el interrogatorio hasta el examen físico del paciente, incluyendo pruebas complementarias como en este caso, la ultrasonografía donde cabe puntualizar que el uso de esta para abordar al paciente en general presenta un beneficio significativo por el fácil acceso y bajo costo (4,25).

Como la ecografía elimina el riesgo para la salud que supone el empleo de técnicas de imagen que emplean radiación ionizante y tienen una precisión diagnóstica aceptable, su utilización ha ido aumentando significativamente en el ámbito de la pediatría 4,24. Estudios clínicos y epidemiológicos se han encontrado que la ecografía es una técnica efectiva para diagnosticar

anomalías y enfermedades renales y urológicas en pediatría, tales como malformaciones congénitas en las vías urinarias o en los riñones, glomerulonefritis (inflamación de dichos órganos), tubulopatías que afectan la eliminación de los electrolitos, fallas en el funcionamiento renal, Infecciones del tracto urinario, enfermedad poliquística del riñón, acidosis tubular renal, tumor de Wilms, glomerulonefritis, litiasis renal, hidronefrosis, entre otras (26).

Sanz Mayayo et al. (12) realizaron una revisión bibliográfica no sistemática sobre la utilidad de los contrastes ecográficos en el estudio de las masas renales. No obstante, este estudio refiere al uso de la ecografía de forma general para el diagnóstico de masa renales hasta el año 2011. Por su parte, Gallego Gómez et al. (27) realizaron una revisión de las aplicaciones de la ecografía con contraste (CEUS) en el estudio de diferentes patologías abdominales, incluyendo lesiones renales. Similarmente, Orbea Jácome et al. (28) resumieron los aspectos



básicos del uso de la ecografía en el diagnóstico de la insuficiencia renal aguda en general.

Por su parte, la literatura sobre la ecografía para diagnosticar en pediatría es más escasa, especialmente los estudios con diseño documental (4). En español, no se encontraron revisiones sistemáticas actualizadas que sintetizen la literatura sobre el comportamiento clínico de la ecografía para diagnosticar de patologías y anomalías en nefrología y urología pediátrica.

Por tales razones el objetivo de esta revisión de la literatura es analizar de forma sistemática la utilidad de la ecografía en el diagnóstico de patologías y anomalías renales y urológicas en pacientes pediátricos reportados en la literatura entre los años 2010 y 2023.

En este sentido, se intenta responder la siguiente pregunta: ¿Cuáles beneficios aporta el uso de la ecografía en el diagnóstico de patologías y anomalías renales y urológicas en el área de pediatría?

Tabla 1. Descripción de la pregunta de investigación siguiendo la estrategia PICO

Criterios	Descripción
Población	Pacientes pediátricos
Intervención	El uso de la ecografía en el diagnóstico de patologías y anomalías renales
Comparación	Sin comparación, comparando la ecografía con un grupo control o comparando diferentes técnicas diagnósticas con la ecografía
Resultados	Diagnóstico de patologías y anomalías renales o urológicas.



MÉTODOLOGÍA

Desde la perspectiva metodológica, el presente trabajo es una investigación documental con diseño de revisión de alcance de la literatura. Se realizó una búsqueda sistemática para identificar, analizar, evaluar y resumir estudios publicados desde el 2010 hasta el 2023, disponibles sobre la ecografía y el diagnóstico de patologías renales en pacientes pediátricos. Con tal fin, la revisión se guio por el protocolo PRISMA para realizar revisiones sistemáticas (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (29,30).

La búsqueda se llevó a cabo en las fuentes internacionales de información electrónica Pubmed, Web of Science, Science Direct, RedALyC, Scholar Google, SciELO y LILACS. Se empleó la combinación de los siguientes términos mediante el uso de los operadores lógicos booleanos AND, OR, NOT: ecografía, patologías, renales, pediatría; utilidad, ecografía, pacientes pediátricos, renal;

ecografía, diagnostico, niños, patología renal, en español; y ultrasound, pathologies, renal, Pediatrics”; Use, ultrasound, pediatric patients, renal; ultrasound, diagnosis, children, renal diseases”; ultrasound, diagnosis, children, kidney diseases”, en inglés.

La búsqueda de las publicaciones científicas se realizó en el mes de febrero del 2023. Se incluyeron documentos publicados en los últimos 13 años (entre el 2010 y el 2023), independientemente de la fecha cuando haya sido realizado el estudio.

Se evaluó la elegibilidad de las publicaciones identificadas como sigue:

- Se constató, mediante la lectura del título, el resumen (estudios en español) o el *abstract* (estudios en inglés) y las palabras clave/*keywords*, que se trataba de estudios clínicos sobre los beneficios de la ecografía en el

diagnóstico de patologías y anomalías renales en pacientes pediátricos.

- Adicionalmente, se revisó la sección de métodos del documento para constatar que fueran estudios clínicos o revisiones sistemáticas de estudios clínicos sobre los beneficios de la ecografía en el diagnóstico de patologías y anomalías renales en pacientes pediátricos.
- Finalmente, se verificó que los estudios incluidos tuvieran acceso al texto completo.

En este sentido, se seleccionaron los documentos que cumplieron con los siguientes criterios de inclusión:

- Publicados entre el 2010 y el 2023,
- escritos en inglés o español,
- disponibles en texto completo,
- estudios clínicos o revisiones sistemáticas de estudios clínicos que hayan estudiado los

beneficios de la ecografía en el diagnóstico de patologías y anomalías renales en pacientes pediátricos,

- estudios que hayan evaluado el uso de imágenes ecográficas para el diagnóstico en nefrología y urología pediátrica,
- estudios publicados en revistas médicas especializadas indexadas en bases de datos internacionales,
- estudios publicados en revistas evaluadas por pares.

En cambio, fueron excluidos de este artículos los estudios:

- con pacientes de otras especialidades médicas,
- con pacientes adultos,
- con diseños documentales no sistemáticos, como las revisiones narrativas,
- con diseños preclínicos en animales o in vitro,
- publicados antes del 2010.



La evaluación de los artículos incluidos estuvo a cargo de examinadores independientes, quienes leyeron los textos completos. Los artículos fueron tabularon en una hoja de cálculo de Microsoft Excel® versión 2021 para analizar las variables analizadas en estos y registrar sus resultados. Se consideraron los siguientes datos: autores, año de publicación, país donde se realizó el estudio, bases de datos donde estaba indexada la revista, diseño de la investigación, objetivo, tamaño y distribución de la muestra, medios diagnósticos analizados y resultados.

RESULTADOS

El proceso de búsqueda de esta revisión de alcance se describe en el

diagrama de flujo (Figura 1). Inicialmente, se encontraron 74 trabajos en las bases de datos siguientes, distribuidos como se muestra en la Tabla 2: Pubmed, Web of Science 8, Science Direct, Scholar Google, SciELO, LILACS, RedALyC. Luego, se procedió a la selección de aquellos estudios que cumplieran con los criterios de inclusión, la eliminación de repetidos y aquellos estudios con datos incompletos, como año, autor, número de pacientes, edad, medio y protocolo de diagnóstico utilizado, indicación clara de los resultados. Como resultado de esta selección, finalmente se incluyeron seis estudios, distribuidos como se muestra en la Tabla 3

Tabla 2. Estudios identificados y seleccionados

Fuente	Pubmed	Web of Science	Science Direct	Scholar Google	SciELO	LILACS	RedALyC	Total
Estudios identificados	10	8	10	20	12	7	7	74
Estudios	2	0	0	2	1	0	1	6



Incluidos

A continuación se presenta un diagrama de flujo (Figura 1), en el cual se describe el proceso de búsqueda y selección de los artículos en esta revisión según los criterios establecidos en la declaración PRISMA (30):

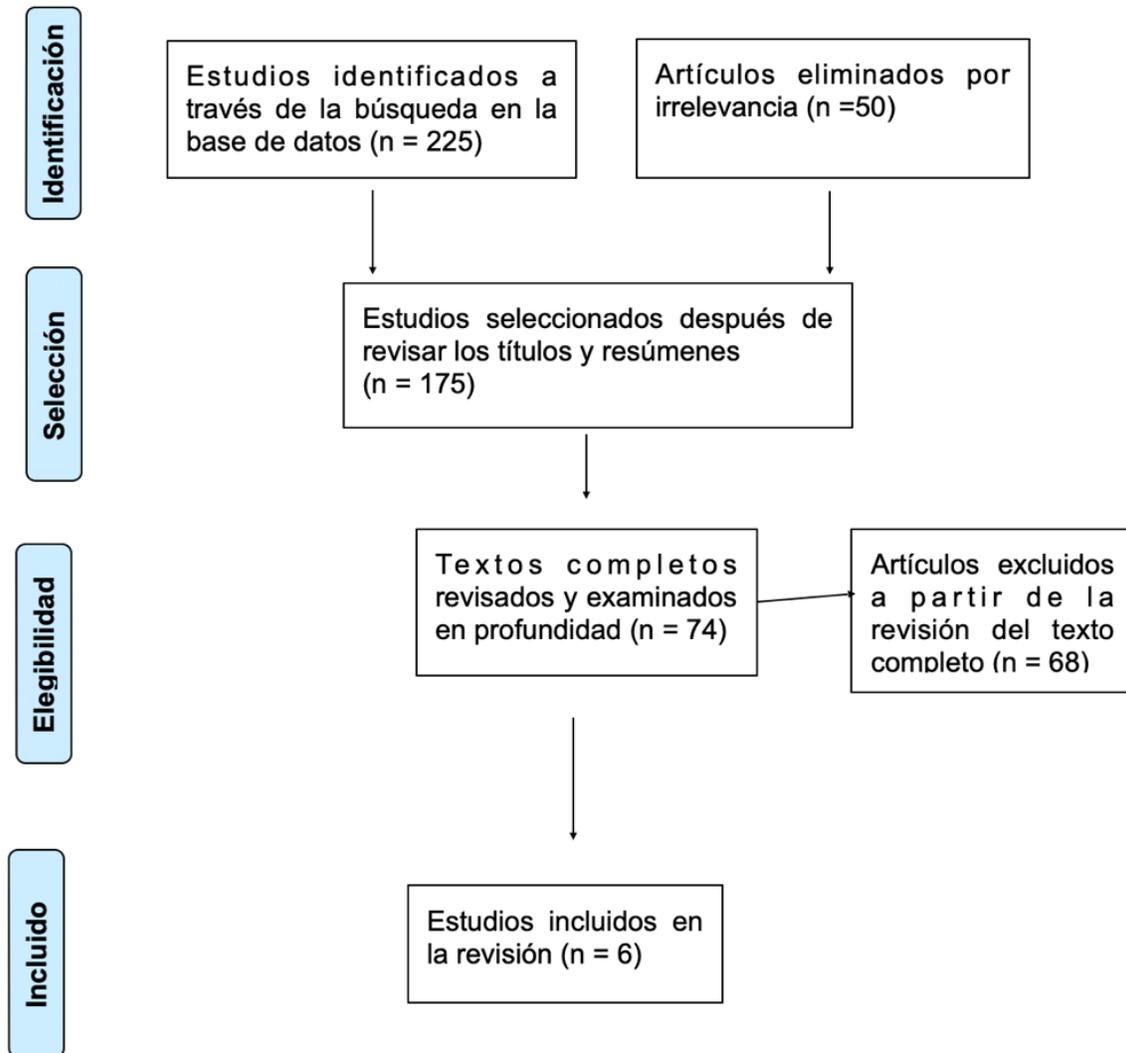


Figura . Diagrama de flujo del proceso de selección y búsqueda



Predominan las investigaciones observacionales descriptivas y analíticas, que analizaron diferentes variables, tales como muestra, tipo de anomalías y enfermedad nefrourológicas, protocolo de diagnóstico ecográfico, resultados de la ecografía, precisión diagnóstica (especificidad y sensibilidad) y beneficios objetivos y subjetivos descritos de la ecografía, como se muestra en la Tabla 3.

Los estudios incluidos, tanto clínicos como epidemiológicos, han observado que la ecografía es un método efectivo para diagnosticar enfermedades y anomalías nefrourológicas en niños. Las principales enfermedades renales y urológicas que se pueden diagnosticar mediante los estudios de ultrasonido destacan: nefronía lobar, anomalías renales (hidronefrosis, pielectasia renal, ectopia renal, asimetría renal, agenesia renal), dilatación del sistema pielocalicial, doble sistema pielocalicial, hipoplasia renal izquierda, dilatación pielocalicial malformaciones congénitas de las vías urinarias, glomerulonefritis, tubulopatías

que afectan la eliminación de los electrolitos, infección del tracto urinario, enfermedad poliquística del riñón, acidosis tubular renal, tumor de Wilms, litiasis renal, hidronefrosis, reflujo vesicoureteral, síndrome de la unión pieloureteral, megauréter obstructivo, ureterohidronefrosis, obstrucciones renales.

En el primer estudio, Vergara-Espitia et al. (31) reportaron el caso de un niño de 5 años a quien se le realizó un valoración clínica por presentar dolor abdominal y fiebre 39°. Por medio de una ecografía se diagnosticó la nefronía lobar al reportar cambios en su ecogenicidad, lo cual coincide con los resultados de estudios previos, cuyos hallazgos ecográficos característicos incluyen la presencia de una lesión focal de márgenes mal definidos que afecta principalmente la corteza renal y que generalmente se establecen con el tiempo de evolución.

Por su parte, Álamos et al. (22) realizaron una investigación con siete



pacientes de entre 2 y 6 años que presentaron antecedentes de Infección del tracto urinario (ITU). Los hallazgos ecográficos permitieron constatar que siete pacientes presentaron cicatriz renal, cuatro de ellos alteraciones anatómicas del tracto urinario, dos con reflujo vesicouretral (RVU), uno con doble sistema pieloureteral derecho y en uno doble sistema pieloureteral bilateral. Los resultados obtenidos concuerdan con la literatura, ya que la ecografía renal permite aportar información variada del sistema urinario. En los riñones se puede observar tamaño, situación, morfología y características del parénquima.

Similarmente, Perla et al. (32) analizaron los beneficios de la ecografía abdominal en la evaluación pediátrica de rutina. En el mismo se evaluaron 182 pacientes pediátricos con un rango de edad desde 2 hasta 12 años distribuidos en dos grupos, grupo A: niños con solicitud de evaluación gastrointestinal y grupo B: Sin patologías gastrointestinales. Los resultados de la

ecografía realizada a los pacientes del grupo A mostraron que ocho pacientes presentaron patología renal, seis con alteraciones como dilatación del sistema pielocalicial, uno con doble sistema pielocalicial y otro con hipoplasia renal izquierda; en cambio, los resultados del grupo B indican que solo uno paciente presentó dilatación pielocalicial grado I.

Así mismo, Saura et al. (33) realizaron un estudio del uso del ultrasonido renal en los primeros seis meses de vida. A los pacientes involucrados se les realizó estudios ecográficos durante sus primeros 6 meses para determinar anomalías renales. Los resultados mostraron malformaciones en 40 pacientes, entre las cuales resaltan: hidronefrosis, pielectasia renal, ectopia renal, asimetría renal, agenesia renal, entre otros. En algunos casos se presentó más de una patología en un mismo paciente. Estos hallazgos resaltan la importancia del diagnóstico precoz de anomalías congénitas del riñón debido, lo cual permite reducir la tasa de morbilidad



y moralidad de pacientes menores de 5 años.

Otra posibilidad que brinda la ecografía es la detección de anomalías desde la etapa prenatal. Al respecto, Halty et al. (34) realizaron un estudio sobre las anomalías nefrourológicas congénitas en niños hospitalizados. Para este estudio se seleccionaron 44 pacientes a quienes se les realizaron ecografías prenatal. Con base en los resultados de la ecografía, 18 presentaron anomalías nefrourológicas como: hidronefrosis, reflujo vesicoureteral, síndrome de la unión pieloureteral, megauréter obstructivo, ureterohidronefrosis. Luego, se realizaron ecografías postnatales, en las que se observaron hallazgos bilaterales, como el reflujo vesicoureteral, las obstrucciones renales y la agenesia/displasia renal.

Finalmente, Vásquez (35) realizó un estudio de campo en la emergencia del

Hospital de Niños Dr. Jorge Lizárraga, estado Carabobo, Venezuela, para analizar la prevalencia de las anomalías nefrourológicas diagnosticadas mediante ecografía en pacientes con infección del tracto urinario ingresados en ese centro de salud. La muestra estuvo conformada por pacientes de ambos sexos, con una edad comprendida entre 1 día y 5 años y 11 meses de edad, con diagnóstico de infección del tracto urinario. Los resultados obtenidos muestran que 14 pacientes presentaron anomalías nefrourológicas, tales como: hidronefrosis en niños de entre 2 y 5 años de edad, hipotrofia renal y displasia renal multiquística en infantes de entre 0 y 12 meses de edad.

De los seis estudios seleccionados, hubo cuatro estudios de caso ³¹ y dos estudios epidemiológicos incluyeron 182 pacientes (32) y 672 pacientes (33) (Gráfico 1).

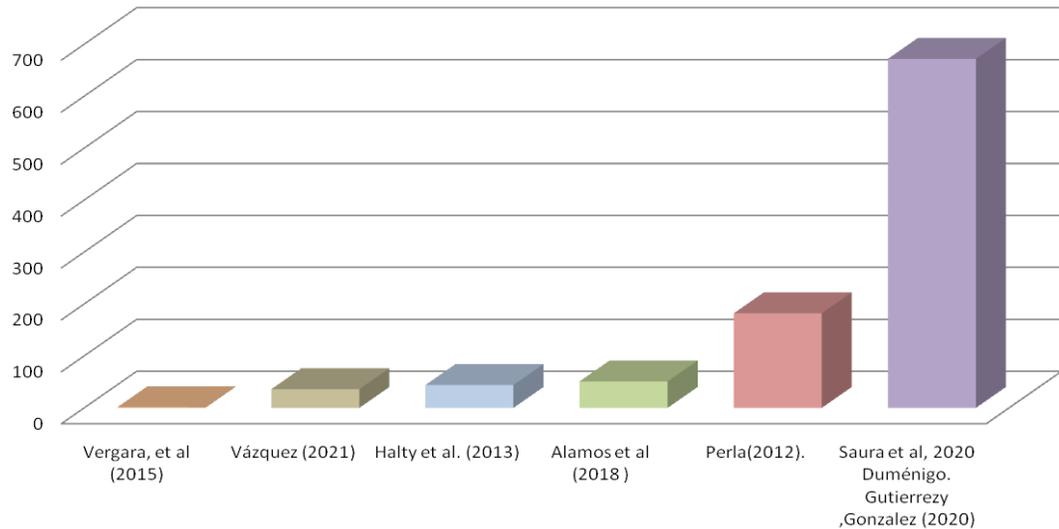


Gráfico 1. Estudios que incluyen el número de pacientes

En cuanto a las patologías o anomalías renales de los seis estudios seleccionados, todos los estudios reportaron hidronefrosis, en 3 estudios (50%) doble sistema pielouretral y también en 3 estudios (50%), el reflujo

vesicouretral; y dos estudios que representan (33%) encontraron hipoplasia, RVU, dilatación pielocalicial, dilatación pielocalicial, agenesia, hipotrofia) respectivamente.(Gráfico 2).

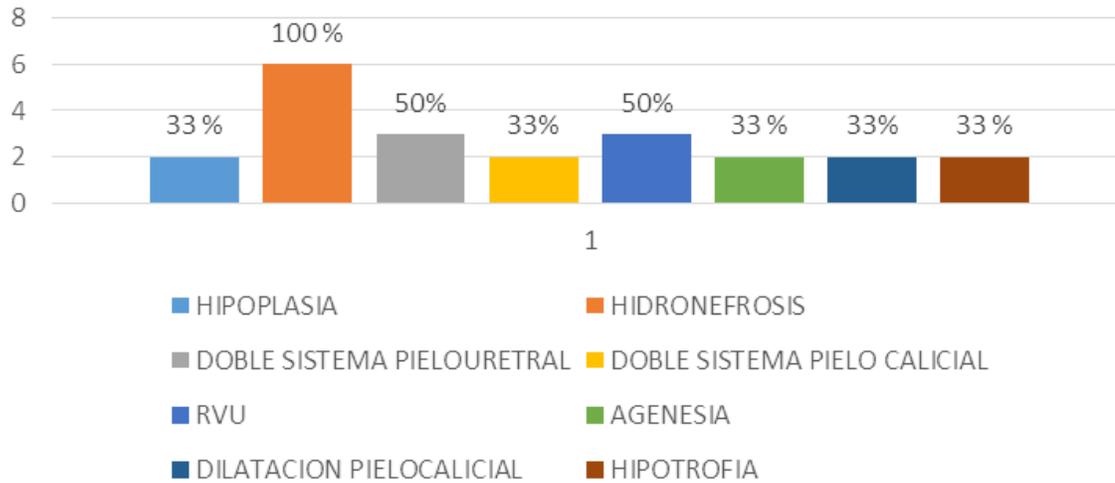


Grafico 2. Porcentaje de patologías o anomalías renales en seis estudios seleccionados

Tabla 3. Síntesis de los trabajos incluidos

Autor-año	Muestra	Diagnóstico	Parámetro evaluados	Resultados
Vergara et al. ³¹ (2015)	Un niño de 5 años	Dolor abdominal, fiebre a 39°, episodio de emesis de contenido alimentario. Se realizaron exámenes paraclínicos de ingreso, uroanálisis no sugestivo de infección urinaria y ecografía abdominal que reportó aumento en el número de ganglios en fosa iliaca derecha (de carácter inespecífico) sin visualización de apéndice; donde se descartó abdomen agudo quirúrgico.	La ecogenicidad del riñón y visualización o imágenes subjetivas de absceso renal o líquido libre. Lesión focal hipoeoica de márgenes irregulares	Estudio ecográfico indicó nefronía lobar, se reportó imagen en polo superior del riñón derecho con cambios de ecogenicidad.
Álamos et al. ²²	51 niños entre 2 y 6 años	Pacientes pediátricos con antecedentes de ITU en base	Complicaciones	Mediante ecografía renal se observaron los siguientes hallazgos:



Autor-año	Muestra	Diagnóstico	Parámetro evaluados	Resultados
(2018)	años.	a su historia médica durante el periodo 2014-2015.	renales. Infección recurrentes del tracto urinario.	en 7 pacientes: presencia de cicatriz renal, en 4, alteraciones anatómicas del tracto urinario, en 2 pacientes reflujo vesicoureteral, en un paciente doble sistema pieloureteral derecho y en otro paciente doble sistema pieloureteral bilateral.
Perla et al. ³² (2012)	182 pacientes: 92 masculinos y 90 niñas De 2 a 12 años.	Evaluación abdominal	Diagnóstico de patologías asintomáticas y alteraciones mediante el uso de ecografía en la evaluación pediátrica de rutina.	De los 182 pacientes evaluados, solo 32 del grupo a presentaron alteraciones ecográficas, 8 de los cuales presentaron patologías de origen renal. Seis pacientes presentaron dilatación pielocalicial,, uno doble sistema pielocalicial y otro con hipoplasia renal izquierda. Del grupo b, solo un paciente presento dilatación pielocalicial grado ii.
Saura et al. ³³ (2020)	672 niños cuyas edades oscilan entre 1 mes y 6 meses de edad.	Evaluación de anomalías del desarrollo renal.	Ecográficas para identifica alteraciones sugerentes de algún tipo de anomalías del desarrollo renal.	La alteración sonográfica fue la malformación más frecuente (40 pacientes), seguida de hidronefrosis (11 pacientes), pielectasia renal (7 pacientes), ectopia renal (6 pacientes), asimetría renal (6 pacientes), agenesia renal (4 pacientes), doble sistema pielocalicial (3 pacientes) y ureterohidronefrosis (3 pacientes) el 22,5% de los pacientes con hidronefrosis renal tenían reflujo vesicoureteral.
Halty et al. ³⁴ (2013)	44 niños entre uno y 23 meses de edad.	Anomalía nefrourológicas congénita diagnosticada por ecografía prenatal realizada entre el segundo trimestre y tercer trimestre y ecografías post natales para confirmar la presencia o ausencia de malformaciones congénitas.	Estudio ecográfico pre y postnatal de malformación nefrourológicas.	En la ecografías prenatales se evidenció 18 patológicas: hidronefrosis, reflujo vesicoureteral, síndrome de la unión pieloureteral, megauréter obstructivo, ureterohidronefrosis. En cuanto la ecografías postnatales, se observó reflujo vesicoureteral, obstruccion y agenesia/displasia renal.
Vásquez ³⁵ (2021)	N° de pacientes: 36 de o a 12 meses: 18 femeninos y 18	Infección del tracto urinario documentado con uroanálisis.	Anomalías nefrourológicas diagnosticadas mediante ecografía en pacientes con infección del tracto	14 pacientes presentaron las siguientes anomalías nefrourológicas: hidronefrosis, hipotrofia renal y displasia renal multiquística. Además, la ecografía confirmó la



Autor-año	Muestra	Diagnóstico	Parámetro evaluados	Resultados
	masculinos		urinario.	infección urinaria asociada a la hidronefrosis, hipotrofia renal y displasia renal multiquistica.

DISCUSIÓN Y CONCLUSION

La ecografía es una técnica diagnóstica basada en el uso de ondas de ultrasonido, las cuales son emitidas a través de una sonda que hace las veces de emisor y receptor. Las ondas de US que vuelven a la sonda lo hacen después de haber pasado una serie de obstáculos (órganos y tejidos) con los que han interactuado, atravesándolos, atenuándose y rebotando antes o después. La unidad de procesamiento, a través de un software, se encarga de transformar esas ondas rebotadas o ecos en una imagen de escala de grises, que es la que finalmente vemos en una pantalla en tiempo real y que nos permite valorar las estructuras y órganos objeto de estudio no solo morfológicamente sino también en dinámico (4).

El diagnóstico en nefrourología incluye la historia clínica, la exploración física, las pruebas de laboratorio, la gammagrafía, las técnicas de diagnóstico por la imagen así como la biopsia renal (36). En este sentido, el uso de la ecografía es complementario (36). La combinación de técnicas y procedimientos a porta más información y aumenta la capacidad resolutive, la fiabilidad, la precisión y la efectividad diagnóstica 36,37. Además, ahorra recursos a las familias y al sistema de salud. También, permite diagnosticar y predecir el desarrollo diferentes anomalías y patologías de forma precoz (38). Por ello, la ecografía se ha ido incorporando a las opciones diagnósticas de los médicos en pediatría (4).

Aunque se han realizado numerosas investigaciones clínicas y



epidemiológicas sobre el uso de la ecografía, son escasos los estudios sobre su utilidad en el diagnóstico de patologías y anomalías renales y urológicas en pacientes pediátricos. Por lo tanto, esta revisión de alcance de la literatura tuvo como objetivo analizar la utilidad de la ecografía en el diagnóstico de patologías y anomalías renales y urológicas en pacientes pediátricos reportados en la literatura entre los años 2010 y 2023.

Los resultados indican que, en la actualidad, existen escasas investigaciones sobre el uso de la ecografía en el diagnóstico de enfermedades renales en pacientes pediátricos en la última década; al realizar la búsqueda de la información se observó que los trabajos publicados en las diferentes bases de datos sobre este tópico en su mayoría fueron publicados entre 1997 y 2000. Por tal razón es necesario más investigaciones en el tema planteado, ya que los publicados son antiguos y contienen información limitada por la metodología o debido a que las técnicas

ecosonográficas o de imágenes en medicina han avanzado considerablemente.

Los estudios seleccionados se llevaron a cabo en pacientes pediátricos con edades comprendidas de un día de nacido a 12 años de edad. Estos pacientes presentaron algunos signos clínicos sugestivos de como fiebre, dolor de cabeza, abdominal, taquicardia, escalofríos e infecciones del tracto urinario. Mediante ecografía, se evidenciaron hallazgos clínicos de diversas anomalías y patologías nefrourológicas.

Entre Las principales enfermedades renales y urológicas que diagnosticaron mediante la ecografía en pacientes pediátricos están: nefronía lobar, anomalías renales (hidronefrosis, pielectasia renal, ectopia renal, asimetría renal, agenesia renal), dilatación del sistema pielocalicial, doble sistema pielocalicial, hipoplasia renal izquierda, dilatación pielocalicial malformaciones



congénitas de las vías urinarias, glomerulonefritis, tubulopatías que afectan la eliminación de los electrolitos, infección del tracto urinario, enfermedad poliquística del riñón, acidosis tubular renal, tumor de Wilms, litiasis renal, hidronefrosis, reflujo vesicoureteral, síndrome de la unión pieloureteral, megauréter obstructivo, ureterohidronefrosis, obstrucciones renales.

La efectividad diagnóstica de la ecografía en niños menores de 12 años se podría deber a que las características anatómicas y fisiológicas de los pacientes pediátricos facilitan de la prueba de ultrasonido, como se ha observado en estudios previos (24,39). Permite obtener más imágenes, mejores y de mayor resolución. Esto se debe a que los niños tienen una mayor proporción de agua en el organismo y un estrato graso mucho menor que los adultos (28). Esta condición favorece la transmisión del ultrasonido y la calidad y resolución de la

imagen obtenida, lo cual coincide con la literatura (4).

Asimismo, como la ecografía es una técnica no invasiva, rápida, de accesibilidad inmediata, inocua e indolora, favorece la adhesión al procedimiento y disminuye la tasa de rechazo de los pacientes pediátricos. Además, permite controles repetidos (4,18).

De los seis estudios incluidos en esta revisión de la literatura, hay un estudio de caso realizado en el año 2015. Vergara-Espitia et al. (31) reportaron un caso clínico de un niño de 5 años, en el cual con el uso de la ecografía mediante la variación presente en la ecogenicidad del riñón, permitió el diagnóstico de la nefronía lobar gracias a las imágenes donde se evidencio la lesión focal, hipoeoica, de márgenes irregulares, con hidronefrosis. Hallazgos similares han sido reportados en estudios previos con niños y adultos (28,40).



Por su parte, Perla et al. (32) y Álamos et al. (22) realizaron estudios epidemiológicos para determinar la prevalencia de patologías, anomalías renales e infecciones del tracto urinario observadas mediante la tomografía. Álamos et al. (22) incluyeron pacientes pediátricos con edades comprendidas de 2 a 6 años, y Perla et al. (32) estudiaron pacientes de 7 a 12 años. Los hallazgos indican que la ecografía fue efectiva para identificar la presencia de cicatriz renal, alteraciones anatómicas del tracto urinario, reflujo vesicoureteral, doble sistema pieloureteral e hipoplasia, lo cual coincido con los hallazgos de Sanz Mayayo et al. (12), Vásquez (35) y Madariaga Domínguez y Ordóñez Álvaro (26).

Similarmente, Saura et al. (33), Halty et al. (34) y Vásquez (35) también realizaron estudios de tipo descriptivo y transversal en pacientes cuyas edades oscilaban entre un mes y 12 años. Para el desarrollo de estas investigaciones, se emplearon enfoques metodológicos

diferentes. Por un lado, Saura et al (33) y Vásquez (35) realizaron ecografías postnatales, mientras que Halty et al. 34 compararon los diagnósticos ecográficos prenatales y postnatales de pacientes pediátricos con anomalías nefrourológicas.

Sin embargo, los hallazgos de los tres estudios coinciden en la capacidad diagnóstica de la ecografía para identificar diferentes enfermedades y anomalías nefrourológicas, tales como: hidronefrosis, pielectasia, ectopia renal, displasia renal, hipotrofia, asimetría, doble sistema pielocalicial, agenesia renal y reflujo vesicoureteral.

Con base en los resultados se puede afirmar que la incorporación de la ecografía en las salas de emergencia pediátrica, en las consultas de pediatría de rutina o en las consultas de las especialidades médicas pediátricas, como urología y nefrología, puede ser de ayuda para mejorar la eficiencia y rendimiento en el diagnóstico, como se ha sugerido



previamente (4,41). Se requiere, necesariamente, que la realización de la ecografía y la interpretación de las imágenes sea realizada por profesionales que estén preparados y entrenados para mejorar el diagnóstico y el plan de tratamiento (4,34).

Finalmente, se sugiere indicar la realización de la ecografía para indagar enfermedades de los órganos abdominales, como hígado, bazo riñones, ganglios linfáticos y de la vesícula biliar, el diagnóstico de cálculos biliares y, sobre todo, en la atención primaria en pediatría, como un principio básico en la protección radiológica, pues previene la realización innecesaria de pruebas con radiaciones ionizantes.

La ecografía es una técnica diagnóstica que reúne una serie de ventajas que la hacen idónea para el paciente pediátrico; entre ellas destacan su inocuidad y la ausencia de efectos secundarios (4,18). Como su realización no produce incomodidad, dolor en los

pacientes pediátricos, se logra un nivel alto de adherencia al procedimiento (4,24).

Aunado a esto, desde el punto de vista anatómico, la proporción de grasa en el cuerpo del paciente pediátrico es el ideal, pues permite obtener imágenes de mejor resolución que en el adulto. Por lo tanto, se propone su uso en atención primaria en pediatría y en nefrología y urología pediátrica (41). Con tal fin, se requiere desarrollar programas de formación profesional sobre la realización y la interpretación de las imágenes de ultrasonido y el papel de esta técnica imagenológica en el diagnóstico médico.

También, es necesario implementar la incorporación de la ecografía en el área cuidados críticos en las unidades de cuidados intensivos pediátricos, como se ha venido realizando en España (24,42,43). De esa manera, se le ofrecerá una mejor atención a los niños que requieran cuidados intensivos.



Finalmente, se recomienda realizar más investigación sobre la capacidad diagnóstica de la ecografía de patologías y anomalías de los órganos del abdomen, como riñones, bazo, páncreas, vesícula biliar e hígado. En tal sentido, se recomienda estudiar la precisión diagnóstica, la sensibilidad, la especificidad y el valor predictivo positivo y negativo de la ecografía.

REFERENCIAS

1. Capote L. Medios diagnósticos imaginológicos en rehabilitación. Editorial Ciencias Médicas; 2011.
2. Madyaret D, Carbelo Á, Leidelén D, Sosa E, Rodríguez González C. Historia y desarrollo del ultrasonido en la Imagenología. Acta Médica del Cent. 2019;13(4):605-6.
3. Yang J, Yang S, Xu Y, Lu F, You L, He Z, et al. Evaluation of Renal Oxygenation and Hemodynamics in Patients with Chronic Kidney Disease by Blood Oxygenation Level-dependent Magnetic Resonance Imaging and Intrarenal Doppler Ultrasonography. Nephron. 2021;145(6):653-63.
4. Fernández Merchán JA. ¿Qué utilidad tiene la ecografía para el pediatra de



Atención Primaria? Rev Pediatr
Atención Primaria. 2014;23:29-35.

5. Borges PP, Robayna SM, Socorro CRH, López YP. Indicaciones y pruebas de imagen en la patología renal. Med. 2015;11(80):4823-6.

6. Royo J, Gálvez C, Mejía I, Parada M, Moreno C. Complicaciones vasculares del trasplante renal: diagnóstico por imagen y tratamiento endovascular. En: XXXV Congreso Nacional SERAM. 2020.

7. González MG, Jimenez JÁ, Martínez GR, Barluenga E, Castro L, Mattiello G. Biopsias percutáneas renales guiadas por ecografía. XXXI Congr CIR, Málaga, España, Mayo 2022. 2022.

8. Qiu X, Zhao Q, Ye Z, Meng L, Yan C, Jiang TA. How does contrast-enhanced ultrasonography influence Bosniak classification for complex cystic renal mass compared with conventional ultrasonography? Med (United States). 2020;99(7):1-9.

9. Rübenthaler J, Wilson S, Clevert D-A. Multislice computed tomography/contrast-enhanced ultrasound image fusion as a tool for evaluating unclear renal cysts. Ultrasonography. 2019;38(2):181-7.

10. Liu N, Zhang Z, Hong Y, Li B, Cai H, Zhao H, et al. Protocol for a prospective observational study on the association of variables obtained by contrast-enhanced ultrasonography and sepsis-associated acute kidney injury. BMJ Open. 2019;9(7):1-6.

11. Bertolotto M, Martegani A, Aiani L, Zappetti R, Cernic S, Cova MA. Value of contrast-enhanced ultrasonography for detecting renal infarcts proven by contrast enhanced CT. A feasibility study. Eur Radiol. 2008;18(2):376-83.

12. Sanz Mayayo E, Hevia Palacios V, Arias Fúnez F, Álvarez Rodríguez S, Rodríguez-Patrón R, Mayayo Dehesa, Teodoro Burgos Revilla F. Revisión bibliográfica sobre la utilidad de los contrastes ecográficos en el estudio de las



masas renales. Arch Españoles Urol. 2012;65(5):556-66.

13. Mallagaray FB, García JS, Figueroa AV, Manuel J, Guarín P, Vizueté J, et al. Aplicaciones de la ecografía con contraste en la patología urinaria. SERAM. 2016;2016:1-17.

14. Moreno CA, José A, Rodríguez R, García G, Meléndez AT, Martín CMG. Ecografía con contraste: uso en la patología renal. En: XXXIV Congreso Nacional SERAM. 2018.

15. Shen L, Li Y, Li N, Zhao Y, Zhou Q, Li Z. Clinical utility of contrast-enhanced ultrasonography in the diagnosis of benign and malignant small renal masses among Asian population. Cancer Med. 2019;8:7532-7541.

16. Sun D, Lu Q, Wei C, Li Y, Zheng Y, Hu B. Differential diagnosis of <3 cm renal tumors by ultrasonography: A rapid, quantitative, elastography self-corrected contrast-enhanced ultrasound imaging

mode beyond screening. Br J Radiol. 2020;93(1112).

17. Lope J, Rull G, Muñoz AG, María T, Hernández G, Macarena A, et al. Ecografía con contraste intravenoso: ¿qué nos aporta en lesiones renales? 2020.

18. García A, Sánchez-Oro R, Castán Senar A, Luiza M, Bandpey F, Yago Escusa D, et al. Ecografía con contraste. Nuevas guías, nuevas aplicaciones. En: XXXV Congreso Nacional SERAM. SERAM; 2021.

19. Abe M, Akaishi T, Miki T, Miki M, Funamizu Y, Araya K, et al. Influence of renal function and demographic data on intrarenal Doppler ultrasonography. PLoS One. 2019;14(8):e0221244.

20. Gao J, Thai A, Erpelding T. Comparison of superb microvascular imaging to conventional color Doppler ultrasonography in depicting renal cortical microvasculature. Clin Imaging. 2019;58(May):90-5.



21. Relimpio CJ, Liza LN, Rodriguez AP, Abadía LG, Felipe N, Mahecha A, et al. Emergencias renales. En: XXXV Congreso Nacional SERAM. ser; 2021.
22. Álamos Encalada F, Mackay Luque MV, Choez Jaramillo ME, Ponce Chica HA. Complicaciones renales en pacientes pediátricos en etapa pre-escolar con antecedentes de infección de vías urinarias. Rev Científica Mundo la Investig y el Conoc. 2018;2(2):394-405.
23. Panozo Borda SV y otros. Estudio imagenológico de poliquistosis renal autosómica dominante, reporte de un caso y revisión de la literatura. Gac Médica Boliv. 2012;35(1):31-4.
24. González Cortés R, Renter Valdovinos L, Coca Pérez A, Vázquez Martínez JL. Ecografía en el punto de cuidado en las unidades de cuidados intensivos pediátricos españolas. An Pediatr. 2017;86(6):344-9.
25. Zhang L, Chen Z, Feng L, Guo L, Liu D, Hai J, et al. Preliminary study on the application of renal ultrasonography radiomics in the classification of glomerulopathy. BMC Med Imaging. 2021;21(1):1-10.
26. Madariaga Domínguez L, Ordóñez Álvaro FÁ. Manejo de las anomalías renales y del tracto urinario detectadas por ecografía prenatal. Asoc Española Pediatría. 2022;(1):253-70.
27. Gallego Gómez A, Espejo García B, Muñoz Quintela À, Nieves M, Chaves P, Ruiz A, et al. Revisión de las aplicaciones de la ecografía con contraste (ceus) en el estudio de la patología abdominal. En: XXXI Congrso CIR, Málaga, España, Mayo 2022. 2022.
28. Orbea Jácome LF, Cruz Puente CP, Vizueta Bustamante MC, Albarracín López ES. Utilidad de Ecografía en Insuficiencia Renal Aguda. Recimundo. 2022;6(3):112-9.



29. Moher D, Shamseer L, Clarke M, Ghersi D, Liberati A, Petticrew M, et al. Preferred reporting items for systematic review and meta-analysis protocols (PRISMA-P) 2015 statement. *Syst Rev.* 2015;4(1):1-9.
30. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, Grp P. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Phys Ther.* 2009;89(9):873-80.
31. Vergara-Espitia AV, Gallo-Urina K, Landinez-Millán G, Camacho-Moreno G, Lozano-Triana CJ. Nefronía lobar aguda en un niño: reporte de caso. *Rev Fac Med.* 2015;63(2):321-4.
32. Perla E, Navarro D, López K, Ines M, Manzano A, Figueroa C, et al. Beneficio de la ecosonografía abdominal en la evaluación pediátrica de rutina. *Gen.* 2012;66(2):1-8.
33. Saura Hernández M del C, Rodríguez Sandeliz B, Fleites García Y, Duménigo Lugo D, Gutiérrez Ewings S, González Ojeda GR. Ultrasonido renal en los primeros seis meses de vida. *Rev Cubana Pediatr.* 2020;92(3):e976.
34. Halty M, Caggiani M, Notejane M, Bertinat A, Giachetto G. Anomalías nefrourológicas congénitas en niños hospitalizados. *Arch Pediatr Urug.* 2013;84(S1):48-54.
35. Vásquez S. Prevalencia de anomalías nefrourológicas diagnosticadas mediante ecografía en pacientes con infección del tracto urinario que ingresan en la emergencia del hospital de niños Dr. Jorge Lizarraga mayo 2019- mayo 2020. Universidad de Carabobo; 2021.
36. Fiorini F, Barozzi L. The role of ultrasonography in the study of medical nephropathy. *J Ultrasound.* 2007;10(4):161-7.
37. Webb J. Ultrasonography in the diagnosis of renal obstruction. *BMJ.* 1990;301(October):944-6.



38. Gupta P, Chatterjee S, Debnath J, Nayan N, Gupta SD. Ultrasonographic predictors in chronic kidney disease: A hospital based case control study. *J Clin Ultrasound*. 2021;49(7):715-9.

39. Michel SC, Forster I, Seifert B, Willi U V., Huisman T. Renal dimensions measured by ultrasonography in children: Variations as a function of the imaging plane and patient position. *Eur Radiol*. 2004;14(8):1508-12.

40. García-ferrer L, Primo J, Ulises J, Escudero J, Ordoño F, Esteban JM, et al. Uso de la ecografía en la pielonefritis aguda del adulto. *Arch Españoles Urol*. 2007;60(5):519-24.

41. Santos M. Correlación entre hallazgos de ultrasonido con daño renal en pacientes pediátricos. Benemérita universidad autónoma de puebla; 2017.

42. Bastos M, Vieira A, Mazza M, Barros E, Muniz J, Mastroianni G. Point-of-care ultrasonography in nephrology: a cross-sectional national survey among Brazilian

nephrologists. *Braz J Nephrol (J Bras Nefrol)* 2021;43(1)68-73. 2021;43(1):68-73.

43. Ross DW, Hasan Z. Role of Point of Care Ultrasonography in Patients with COVID-19 Associated Acute Kidney Injury. *POCUS J*. 2022;7(Kidney):59-64.