

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**ESTUDIO PILOTO DE TAMIZAJE PARA  
ENFERMEDAD RENAL**

**FLOR DE MARÍA FLORES VÁSQUEZ**

**Tesis**

**Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas**

**Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Nefrología Pediátrica  
Para obtener el grado de**

**Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Nefrología Pediátrica**

**Julio 2021**



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.327.2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

## HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Flor de Maria Flores Vasquez

Registro Académico No.: 100014890

No. de Pasaporte: G145703

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Nefrología Pediátrica**, el trabajo de TESIS **ESTUDIO PILOTO DE TAMIZAJE PARA ENFERMEDAD RENAL**.

Que fue asesorado por: Dr. Randall Manuel Lou Meda, MSc.

Y revisado por: Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **Julio 2021**

Guatemala, 16 de junio de 2021.

JUNIO 18, 2021

**Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.**  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

**Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA.**  
Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades



/dlsr

Guatemala, 22 de septiembre del 2017

Dr. Vivian Karina Linares Leal MSc.  
**Coordinadora Específica**  
Programa de Maestrías y Especialidades  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Hospital Roosevelt

Estimada Doctora Linares:

Por este medio informo que he **ASESORADO** a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **FLOR DE MARÍA FLORES VÁSQUEZ** carne **100014890** de la carrera Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Nefrología Pediátrica, el cual se titula: **ESTUDIO PILOTO DE TAMIZAJE PARA ENFERMEDAD RENAL**.

Luego de la asesoría, hago constar que la Dra. **FLOR DE MARÍA FLORES VÁSQUEZ**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Randall Manuel Lou Meda MSc.  
**Asesor**

Guatemala, 22 de septiembre del 2017

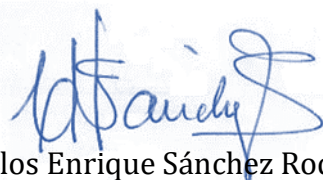
Dr. Vivian Karina Linares Leal MSc.  
**Coordinadora Específica**  
Programa de Maestrías y Especialidades  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Hospital Roosevelt

Estimada Doctora Linares:

Por este medio informo que he **REVISADO** a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **FLOR DE MARÍA FLORES VÁSQUEZ** carne **100014890** de la carrera Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Nefrología Pediátrica, el cual se titula: **ESTUDIO PILOTO DE TAMIZAJE PARA ENFERMEDAD RENAL.**

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. **FLOR DE MARÍA FLORES VÁSQUEZ**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas MSc.  
**Revisor**



A: Dr. Randall Manuel Lou Meda, MSc.  
Docente responsable  
Escuela de Estudios de Postgrado

De: Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales  
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado

Fecha de recepción del trabajo para revisión: 26 de Enero 2018

Fecha de dictamen: 30 de Enero 2018

Asunto: Revisión de Informe final de:

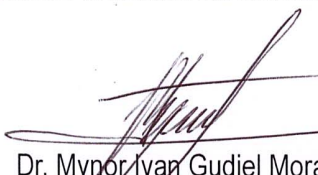
FLOR DE MARIA FLORES VASQUEZ

Título

ESTUDIO PILOTO DE TAMIZAJE PARA ENFERMEDAD RENAL

**Sugerencias de la revisión:**

- Omitir del título lo relacionado a estudio piloto.
- Si lo que se realizó fue un tamizaje realizar la presentación y discusión de resultados de acuerdo a lo propuesto ya que el análisis realizado es descriptivo.
- Autorizar examen privado al realizar las correcciones.

  
Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales  
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado



## INDICE DE CONTENIDOS

	<b>Página</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. ANTECEDENTES</b>	<b>4</b>
<b>III. OBJETIVOS</b>	<b>10</b>
<b>IV. MATERIAL Y MÉTODOS</b>	<b>11</b>
<b>V. RESULTADOS</b>	<b>18</b>
<b>VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS</b>	<b>22</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>27</b>
<b>VIII. ANEXOS</b>	<b>30</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>TABLA</b>	<b>Página</b>
<b>TABLA 1</b>	<b>18</b>
<b>TABLA 2</b>	<b>19</b>
<b>TABLA 3</b>	<b>20</b>
<b>TABLA 4</b>	<b>21</b>

## RESUMEN

La ERC es una condición relacionada con un daño irreversible a los riñones que puede progresar a estadio terminal de la enfermedad. Es un problema de salud de gran impacto a nivel mundial siendo la decimosegunda causa de enfermedad y decimoséptima causa de discapacidad, con una incidencia y prevalencia subestimada por diferentes causas. A pesar de su importancia es escasa la información que existe sobre epidemiología de ERC pediátrica en etapas tempranas de la enfermedad renal. Muy probablemente esto se debe a que los pacientes son asintomáticos, por lo que no se diagnostican y hay pocos registros especialmente en países en desarrollo. cuyo diagnóstico clínico se realiza usualmente de manera tardía, dificultando el tratamiento oportuno.

El diagnóstico tardío de la ERC condiciona un mal pronóstico a largo plazo en la población afectada. El diagnóstico y tratamiento oportunos son factores claves para reducir el riesgo de enfermedad renal crónica. resulta relevante un estudio piloto para tamizaje de Enfermedad Renal, con el objetivo de evaluar, en un estudio piloto, la aplicabilidad y sensibilidad de una rutina de pruebas clínicas para el tamizaje de Enfermedad Renal en poblaciones pediátricas asintomáticas y Calcular el número de pacientes que es necesario tamizar, a fin de identificar un caso que requiera intervención. En base a ese criterio se llevó a cabo el presente estudio piloto durante el periodo de Enero a diciembre 2012, en el cual se programó la participación de 532 niños y adolescentes de 6 a 18 años de edad de la escuela de Santa Teresita en el municipio de Sololá, Guatemala. Del total de esta población de 532 estudiantes, se evaluaron 511 (96%). Dicha diferencia, se debió a que pacientes dejaron de asistir a sus clases durante el período de recolección de las muestras. Al analizar los datos sociodemográficos, encontramos que estudios publicados refieren un incremento en la prevalencia de anormalidades urinarias conforme va aumentando la edad (2,6). Este hallazgo no se confirmó en nuestro estudio al dividir a los participantes en grupos de edad (primer grupo de 6 a 12 años y el segundo de 13 a 18 años).

Durante la primera evaluación, en donde se buscó identificar alteraciones urinarias, hipertensión y alteraciones nutricionales, el 51% de la población presentó alguna anormalidad. Dentro de las anormalidades identificadas, las anormalidades urinarias representaron el 10% de los casos (hematuria microscópica 5%, leucocituria 4% y proteinuria 3.5%), sin embargo, sólo la mitad de estos casos (5%) persistieron después de la segunda evaluación.

Estos hallazgos son similares a lo que se reportó en Australia (9), en donde se detectó 16% de la población estudiada con algún indicador de daño renal (2.4% con proteinuria y hematuria microscópica en 4.6%). En estudios latinoamericanos conviene mencionar que en Bolivia el hallazgo de proteinuria y hematuria en sujetos asintomáticos, muchos de los cuales eran niños, fue de 14,3% y 2,1%, respectivamente (4). En un tamizaje realizado en niños de Jalisco; México se encontraron 15.8% de anomalías urinarias inicialmente (13).

La rutina de pruebas clínicas para el tamizaje de Enfermedad Renal que se propuso realizar en el inicio del estudio, demostró ser factible y reproducible en el ambiente ambulatorio de poblaciones pediátricas asintomáticas. En base a los resultados del estudio, se recomienda utilizar la rutina de pruebas clínicas propuesta, ya que permite la identificación de un caso de intervención, por cada cinco pacientes tamizados. *En estudios publicados se ha estimado que si el número de sujetos a tamizar para identificar un caso positivo, es menor de 10, esto indica que el método de tamizaje ofrece un buen balance costo-beneficio.*

**Palabras claves.** Epidemiología, Enfermedad Renal Crónica, Tamizaje, Población pediátrica, Guatemala.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) se refiere a una condición clínica relacionada con daño irreversible de los riñones que puede progresar a enfermedad terminal (12). El ThirdNationalHealth and Nutrition Examination Survey, estudio dirigido por el Centro de Control de Enfermedades CDC de Estados Unidos, determinó una prevalencia de ERC de 11% en la población adulta (1,5). De acuerdo a las estadísticas de la Sociedad Internacional de Nefrología, para el año 1990 existía en el mundo 500,000 pacientes en diálisis; para el año 2,000, un millón y se estimó que para el 2,010 hubo 2 millones y medio de pacientes en diálisis (14).

Desafortunadamente este fenómeno de incremento de ERC también se está dando en países en vía de desarrollo, siendolas poblaciones en situación de pobreza las más afectadas con el impacto de esta enfermedad. En América Latina la prevalencia de la Enfermedad Renal Crónica Terminal (ERCT) muestra una curva ascendente, con una tasa de incremento de 8 a 10% por año. Estas cifras exceden en gran medida la tasa de crecimiento poblacional en Latinoamérica (1,5%) estimándose que en el 2,005 hubo una prevalencia de 450 pacientes por millón de habitantes (pmp) (4).

Se sabe muy poco de la epidemiología de la ERC, principalmente en niños. De acuerdo a estadísticas de la Sociedad Internacional de Nefrología (ISN), para el año 2008 la prevalencia de pacientes con Terapia de Reemplazo Renal (TRR) en niños menores de 20 años en Estados Unidos fue de 85 pmarp (por millón de población pediátrica), 34 pmarp en Japón y en Brasil 23 pmarp (2). Se estima que el 80% de pacientes que tienen acceso a diálisis se encuentra en países industrializados (Europa, Japón y Estados Unidos) (2). El estudio NAPRTCS reporta que las anomalías congénitas del tracto urinario (CAKUT) como la hipoplasia/ displasia renal, Uropatía Obstructiva y Reflujo vesico- ureteral, explican el 48% de los casos de ERC (2).

Guatemala cuenta con una población de 15 millones de habitantes, de los cuales el 60% son menores de 20 años de edad, 42% son descendientes de la cultura Maya y 55% de la población vive en áreas rurales (3).

El incremento de pacientes en tratamiento por ERCT supone un reto económico alto para el Sistema Nacional de Salud. Parece ser que la mejor manera de cambiar el panorama

es enfrentando el problema a través de la prevención, identificación y dando tratamiento oportuno para la ERC.

En el año 2003 nace FUNDANIER (Fundación para el NIÑO Enfermo Renal) con el objetivo de ofrecer tratamiento a niños y adolescentes que padecen ERC. FUNDANIER promueve en cooperación con el Ministerio de Salud Pública, la prevención de la ERC a través de la identificación, diagnóstico oportuno y referencia de niños con factores de riesgo.

Utilizando un análisis inicial de la base de datos de FUNDANIER, se encuentra una alta prevalencia de Malformaciones Nefrourológicas en los niños atendidos por el programa. Además, se identificó la región nor-occidental del país como una de las áreas geográficas que ha reportado más pacientes, después de la región central. En base a estas observaciones, surgió la interrogante de cuál sería el método de tamizaje que permitiera, de manera costo efectiva, identificar oportunamente pacientes con ERC. Se revisaron procedimientos y resultados de estudios de tamizaje publicados y se elaboró una propuesta adaptada a la realidad de Guatemala.

El tamizaje se realizó con el objetivo de 1) identificar la presencia de patología urinaria precoz en pacientes sin síntomas renales y 2) determinar su factibilidad para prevenir el desarrollo de Enfermedad Renal. La población estudiada fue de escolares asintomáticos entre 6-18 años del centro de educación Escuela Santa Teresita, Municipio de Sololá, Guatemala. Se realizaron mediciones de presión arterial, evaluación del estado nutricional según Talla/peso, índice de masa corporal (IMC) y examen de orina mediante tiras reactivas. A los resultados positivos para hematuria, proteinuria y leucocituria se les tomó una muestra adicional a las 24 horas para realizar un sedimento y ultrasonido renal. Las muestras que persistían positivas fueron referidas al Servicio de Nefrología Pediátrica del Hospital Roosevelt, en donde se procedió a realizar un segundo sedimento urinario, índice de proteínas y creatinina en orina al azar, creatinina sérica, urocultivo y estudios de imagen según cada caso (Uretrocistograma). Durante la primera toma de muestra se encontraron 10% de anormalidades urinarias, 5% menos a las reportadas en la bibliografía consultada. Además, en el 13% de los pacientes se encontró una presión arterial mayor al 90 percentil para edad, talla y sexo, siendo este hallazgo más frecuente en el grupo de 6 a 12 años y se encontró una incidencia de sobrepeso en 72% de los participantes con alteración en la evaluación nutricional. En la evaluación final encontramos

una incidencia de infección urinaria en el 0.2 % de la población y la causa identificable fue micción disfuncional. Se encontró que se necesitan evaluar cinco pacientes para encontrar un paciente con anomalías renales que requiera tratamiento.

Dada la importancia del aumento en la incidencia de esta enfermedad, y los altos costos para Salud pública que significa el tratamiento de los pacientes diagnosticados con ERCT y que requieren TRR, la prevención es una de la estrategia planteadas realizando identificación oportuna mediante estudios de tamizaje. Se realizó el estudio para obtener información sobre factores de riesgo y detección de forma temprana de compromiso renal identificando los porcentajes de ocurrencia. El estudio realizado se efectuó en una población pequeña y es el inicio de un modelo que permita realizar campañas de tamizaje masivo para detectar en forma oportuna enfermedades del riñón y disminuir a la población de pacientes con Enfermedades Renales con daño irreversible que requieran terapia de reemplazo renal.

## II. ANTECEDENTES

La ERC es una condición relacionada con un daño irreversible a los riñones que puede progresar a estadio terminal de la enfermedad. Es un problema de salud de gran impacto a nivel mundial siendo la decimosegunda causa de enfermedad y decimoséptima causa de discapacidad, con una incidencia y prevalencia subestimada por diferentes causas (1).

En la población adulta se dispone de una información amplia sobre su epidemiología, al contrario de lo que ocurre con la población pediátrica. Esta enfermedad se asocia con una alta mortalidad y morbilidad cardiovascular. Algunas condiciones especiales en pediatría, como el crecimiento y cambios psicosociales, afectan la calidad de vida de los niños. Es esencial una mejor comprensión de la enfermedad, a fin de lograr un diagnóstico precoz, identificación de las causas prevenibles o reversibles de progresión, predecir el pronóstico y ayudar a la orientación de los pacientes y sus familias (2).

### Definición

Una posible razón por la cual la información sobre ERC es limitada es la falta de una definición clara. En el 2002 la National Kidney Foundation Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NKF KDOKI) publicó las guías sobre ERC, e incluyó un sistema de clasificación según la severidad, basado en el filtrado glomerular. La NKF KDOKI define a la ERC como: “una anomalía renal, estructural o funcional, que involucra hallazgos de laboratorio, imágenes o histológicos que dure > de 3 meses” o “un filtrado glomerular menor de 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> por > de 3 meses”. Esta definición tiene el inconveniente de no poder ser aplicable en menores de 2 años (2).

### Causas

Las causas de enfermedad renal crónica pediátrica son diferentes que en la población adulta. En 1,994 el registro del North American Pediatric Renal Trial and Collaborative Studies (NAPRTCS) de los Estados Unidos, con información de diferentes centros y más de 7,000 pacientes menores de 21 años, reportó que el 48% de casos de ERC se explicaban por causas congénitas durante la infancia, incluyendo anomalías congénitas del tracto urinario,. También se describió variación con la edad y raza, ya que en mayores de 12 años las causas son más por Glomerulonefritis y estas son más frecuentes en raza negra que caucásicos (2).

La distribución de las causas depende de la distribución demográfica. Por ejemplo, en Europa, Japón y Nueva Zelanda las anomalías del tracto urinario son más frecuentes (34 a 43%) y se reportan menos glomerulopatías. Esto puede deberse a las diferencias raciales. En Oriente Medio y Turquía predomina la uropatía obstructiva y vejiga neurógena, lo cual se

atribuye a la alta incidencia de matrimonios consanguíneos. Por otra parte, en Estados Unidos las principales causas son Anomalías Congénitas del Tracto Urinario y Nefropatías Congénitas con un 48% (2).

En América Latina y el Caribe la prevalencia de Glomerulonefritis es de 30 a 60%, lo cual es mayor que otros países y puede estar relacionada a una alta prevalencia de infecciones bacterianas, virales y parasitarias asociadas a enfermedad renal (2).

#### Epidemiología de la Enfermedad Renal en Población Pediátrica

Es escasa la información que existe sobre epidemiología de ERC pediátrica en etapas tempranas de la enfermedad renal. Muy probablemente esto se debe a que los pacientes son asintomáticos, por lo que no se diagnostican y hay pocos registros especialmente en países en desarrollo (2).

En Europa a pesar de que la definición de enfermedad renal varía entre diferentes ciudades, hay una incidencia de 11 a 12 casos por millón de habitantes de población pediátrica (pmarp). Otro dato importante es el predominio de la ERC en el género masculino, en donde se menciona la mayor incidencia de Anomalías Congénitas del Tracto Urinario (2).

Los estudios en Oriente Medio mencionan una incidencia en Kuwait de 38 casos pmarp, y un aumento en la prevalencia de 188 pmarp en 1996 a 329 para el 2003. Jordania reportó una incidencia de 11 pmarp y una prevalencia de 51 pmarp (2).

Los reportes de Latinoamérica son escasos. Sobresalen los de Chile, que para 1996 estimó una incidencia de ERC estadio 4 en menores de 18 años de 5.7 pmarp y una prevalencia de 42.5 pmarp. Argentina reportó una incidencia de 12 pmarp. La prevalencia de ERC en América Latina muestra un incremento para el 2007 en 400 pmp (2).

#### Pacientes en Terapia de Reemplazo Renal (TRR) a nivel mundial

Moeller y colaboradores, en un estudio que incluyó 122 países, encontraron que el número aproximado de pacientes en terapia de reemplazo renal (TRR) era de 1.4 millones. De este total de pacientes, más del 80% se encontraron en Europa, Norte América y Japón. En

contraste menos del 10% de pacientes residían en países en desarrollo como India y Pakistán (1).

El registro de Diálisis y Trasplante Renal de la SLANH se inició en 1991. Por lo que se cuenta con información en la que se observó un incremento en la prevalencia de pacientes con TRR de 119 pmh en 1991 a 349 pmh en 2001. La hemodiálisis es la forma de tratamiento más utilizada, coincidiendo con estadísticas internacionales que reportan hasta un 80%, con excepción de México en donde el 86% se encuentran en diálisis peritoneal.

El crecimiento de esta población tiene gran impacto económico para los sistemas de salud. El costo de un año de hemodiálisis es de 52,000 dólares estadounidenses y el del trasplante renal es de 18,000 dólares. La prevalencia de pacientes con ERCT crece a una velocidad de 8% anualmente, muy por encima del crecimiento poblacional, es cual es de 1.5% anual. Si sólo el 15% del total recibe tratamiento, encontrándose sólo el 20% de esta población en países en vías de desarrollo, podemos considerar que una proporción considerable muere por uremia y falta de atención médica constituyendo un problema grave en nuestros sistemas de salud (1,2,4). Guatemala

Guatemala cuenta con una población de 15 millones de habitantes, de la cual 60% son menores de 21 años y 42% es población indígena; 55% viven en área rural, un 50% de los niños guatemaltecos sufren de desnutrición. El número de pacientes con ERC va en aumento. Se reporta una prevalencia de 150 pmp (1,800 en total) en TRR, comparado con una prevalencia teórica de 400 pmp, por lo que se puede estimar que sólo el 35% de los pacientes son diagnosticados y tratados. Con un patrón epidemiológico en la edad de presentación de la ERC terminal afectando a la población entre los 35 -40 años en Guatemala, este hallazgo tiene implicaciones socioeconómicas y clínicas: afectando a la población económicamente activa, incrementando un círculo de pobreza que agrava la situación. El tratamiento de la ERC consume el 40% del presupuesto del Seguro Social. (3)

De acuerdo con la información obtenida de la base de datos de FUNDANIER, del año 2004 a la fecha, se han atendido cerca de 1,400 pacientes. Siendo las patologías más encontradas: Infección del Tracto Urinario, Reflujo Vesico-Ureteral, Síndrome Nefrótico y ERC en diferentes estadios.

## Antecedentes de tamizaje en poblaciones asintomáticas

La ERC se ha convertido en un problema de salud pública a nivel mundial. Actualmente más de un millón de pacientes con ERC en etapa Terminal están en TRR en todo el mundo y alrededor de dos millones iban a requerir TRR para el año 2010 (5).

El 80% de los pacientes provienen de países desarrollados que pueden permitirse el coste del tratamiento. La ERC es la 12ª causa responsable de muertes y 17ª en discapacidad (1), sin embargo, estos datos pueden ser subestimados debido a la falta de registros. Por tanto, es importante cambiar el enfoque global de la ERC hacia la detección temprana y la prevención en respuesta al creciente número de pacientes. Dentro de los próximos 10 años se estima que el coste anual invertido en TRR en Estados Unidos se elevará a 30 billones de dólares, resaltando que los pacientes con ERCT representan sólo la pequeña parte de la magnitud del problema.

La detección de proteinuria e hipertensión arterial en el estudio de la progresión de la ERC y control estricto de presión arterial del grupo ESCAPE, demostró una reducción en el número de pacientes que progresó a ERC después del control de la presión arterial y uso de Inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina retardando la progresión (6).

El cuarto informe de la Comisión Nacional de Educación sobre Programas de NHBPEP en niños y adolescentes, definió Hipertensión como una presión arterial sistólica (PAS) que está en el percentil 95 para edad, género y talla. La prehipertensión define la presión sistólica y diastólica entre percentil 90 a 95 (7), con el objetivo de posibilitar la detección temprana y evitar la progresión.

Recientemente se han implementado estrategias para tamizaje de Enfermedad Renal en Estados Unidos (NHANES - III). Desde 1988 a 1994 en población adulta (15,626 participantes) mayor de 20 años se han utilizado mediciones de albuminuria y creatinina sérica. Se reportó una incidencia de ERC de 11%, encontrando más frecuentemente ERC estadio 3 en un 4.3% y alrededor del 6% eran asintomáticos al momento del estudio (8).

El estudio AusDiab, realizado en Australia de 1983 a 1984, contó con 11,247 participantes y buscaba determinar la prevalencia de Diabetes Mellitus, Obesidad y factores de riesgo cardiovascular. Se demostró que un 16% de la población tenía uno o más indicadores de daño renal; se identificó proteinuria en 3%, hematuria 5% y en un 11% disminución del filtrado glomerular en menos de 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> (9).

En Japón, Okinawa se llevó a cabo un estudio entre 1983 y 1984, con 107,192 participantes mayores de 17 años, que representa aproximadamente el 18% de la población de Okinawa. Se identificó obesidad, dislipidemia y tabaquismo como factores de riesgo para el desarrollo de albuminuria (10).

En Europa el estudio PREVEND en Holanda, evaluó a casi la mitad de la población de la ciudad de Griningen, aproximadamente a 40,000 participantes, con el objetivo fue evaluar la presencia de microalbuminuria, encontrando una incidencia del 7 % (11).

La Fundación Nacional del Riñón de Singapur instauró el programa de prevención ERC a partir del año 2000, evaluando actualmente 450,000 participantes. Se detectaron alteraciones urinarias significativas como proteinuria y/o hematuria en 5% a 8% en población con riesgo o con algún antecedente de Enfermedad Renal (12).

The National Kidney Foundation de los Estados Unidos puso a prueba desde 1997 hasta 1999 el Programa de Evaluación Temprana para identificar los individuos con riesgo de ERC, en los pacientes con Diabetes Mellitus, Hipertensos y aquellos con familiares en primer grado que tuvieran ERC. En el 2003 publicó una prevalencia global de ERC en diferentes estadios de la enfermedad de aproximadamente 50%; de los que 14% presentaron disminución de la tasa de filtración glomerular < a 60 ml/min/1.73m<sup>2</sup> de ellos, 95% no tenían historia previa de ERC. La albuminuria estuvo presente en el 29%. Se debe hacer mención de que la mayoría de los participantes ya tenían HTA en 52% y Diabetes Mellitus 25%.

En Latino América destaca el estudio que se realizó en Jalisco, México durante el Día Mundial del Riñón en 2006 y 2007. En él se tamizaron niños a través de tira reactiva de orina, medición de presión arterial, índice de masa corporal y medición de creatinina. Encontraron anomalías renales en 16% y 4% con tasa de filtrado glomerular menor de 80 ml/min/1.73m<sup>2</sup>. Los hallazgos encontrados sugieren que la detección de anomalías renales

en niños asintomáticos y seguimientos de estos puede ser de gran utilidad para identificar etapas tempranas de enfermedad renal (13).

En Centro América, Guatemala se encuentra con un aumento en la incidencia y prevalencia de casos con ERC, siendo una problemática para Salud Pública. Los programas de ERC tienen mucha demanda, consumiendo los limitados recursos. FUNDANIER ha sido el instrumento que ha facilitado cambios en el sistema de salud de Guatemala, con el fin de establecer un programa integral de Nefrología Pediátrica, constituyendo la primera iniciativa local encaminada a la prevención y el manejo de la ERC en niños y adolescentes de Guatemala.

Con el fin de enfrentar el creciente número de pacientes con ERC en pediatría y sus repercusiones socioeconómicas se deberán realizar estudios epidemiológicos que vayan encaminados a detectar los nuevos casos de pacientes que se encuentran asintomáticos pero con ERC y aplicar medidas para retardar el avance de la misma con gran impacto en la sociedad y sus recursos. Sin esta información sería difícil poder establecer un programa eficiente de prevención de la ERC, para retardar la progresión. Por la anterior, se propone el establecer programas de detección temprana a través de tamizajes en la población infantil de Guatemala

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivos Generales:**

3.1.1 Evaluar, en un estudio la aplicabilidad y sensibilidad de una rutina de pruebas clínicas para el tamizaje de Enfermedad Renal en poblaciones pediátricas asintomáticas.

#### **3.2 Objetivos Específicos:**

3.2.1 Presentar datos demográficos de la población escolar asintomática que ingresó al estudio de tamizaje en Sololá

3.2.2. Enumerar las anomalías más frecuentemente encontradas en la rutina de pruebas de evaluación renal que se aplicaron a la población del estudio.

3.2.3 Comparar los datos obtenidos en la población escolar asintomática de Sololá, con los datos encontrados en otras experiencias de tamizaje publicadas.

3.2.4 Determinar la correspondencia de las tablas NHANES y WHO para el diagnóstico del estado nutricional de los pacientes identificados como anormales en el tamizaje.

3.2.5 Calcular el número de pacientes que es necesario tamizar, a fin de identificar un caso que requiera intervención.

## **IV. MATERIAL Y METODOS**

### **4.1 Tipo de estudio**

Se realizó un estudio tipo descriptivo transversal en una población de 511 escolares entre 6 y 18 años del centro educativo Escuela Rural Santa Teresita, situado en el departamento de Sololá, Guatemala durante el periodo de enero a diciembre 2012.

### **4.2 Datos de la población**

La población de Guatemala es de 15 millones de habitantes y es una población conformada por mestizos en un 60% e indígenas 40%, con más de 20 dialectos mayas. La mayoría de la población vive en área rural y reporta una tasa de crecimiento poblacional del 2.6%

El departamento de Sololá pertenece a la región Sur-occidente del Guatemala junto a los departamentos de Totonicapán, Quetzaltenango, San Marcos, Suchitepéquez y Retalhuleu. La región tiene una extensión de 12,230 Km<sup>2</sup> equivalente al 11% del territorio nacional. Actualmente cuentan con una población, de 2, 426,695 habitantes, lo que representa el 20% de la población total del país de acuerdo con el último Censo. La población indígena representa el 63% del total de la población de Sololá.

De acuerdo con un análisis preliminar de la base de datos de FUNDANIER, Sololá ha reportado un número alto de referencias de niños con ERC. Se escogió realizar el estudio de tamizaje en una escuela ya que esto facilitaba el seguimiento de los casos identificados. Se escogió a la Escuela Santa Teresita, ya que, por su ubicación en la periferia del municipio, capta a la población con menos acceso a los servicios de salud.

### **4.3 Métodos**

Durante el mes de mayo 2012 se realizó el tamizaje en la población escolar asintomática de 511 participantes de la Escuela Santa Teresita Sololá, Guatemala. La cual consta de estudiantes Mayas del área rural.

#### **4.4 Criterios de Inclusión**

Escolares de 6 a 18 años.

Pertenecientes al centro de educación “Santa Teresita”

Sin sintomatología urinaria conocida y sin tratamiento reciente conocido

#### **4.5 Criterios de Exclusión**

Escolares con diagnóstico conocido de ERC

#### **4.6 Variables**

Edad

Sexo

Proteinuria

Hematuria

Estearasa leucocitaria

Nitritos

Hipertensión arterial

Estado Nutricional: Índice de masa corporal (IMC), puntaje Z, Talla/ edad.

#### **4.7 Recolección de datos**

La primera reunión que se tuvo fue con el director del centro educativo Escuela Rural Santa Teresita en Sololá, para la información de las ventajas que tenía la investigación para los niños sometidos a estudio.

Se pidió el consentimiento del director, quien después de aceptar el proyecto brindó las listas del alumnado del centro educativo para la elaboración de la base de datos del estudio.

Luego se realizó una reunión con los profesores del centro educativo, en la cual se explicó la importancia de la detección temprana de enfermedad renal y los maestros se comprometieron a participar activamente en el estudio.

También se realizó una reunión con los padres de familia con el objetivo de explicarles el estudio, su importancia y obtener el permiso para la participación de los hijos.

A continuación, se presentan las fases del tamizaje:

**Fase 1:****Estación 1: Muestra de Orina**

Recolección de muestra de Orina: a cada profesor se entregó un recipiente de plástico para cada alumno. El recipiente tiene la identificación del alumno (grado-sección-clave).

Análisis de la Muestra de Orina: El análisis de la muestra de orina estuvo a cargo de estudiantes de EPS de Ciencias Químicas de la Universidad de San Carlos, y consistió en la aplicación de una tira reactiva para orina.

**Estación 2: Evaluación Antropométrica**

La evaluación antropométrica de cada participante se realizó por profesionales en nutrición y EPS de nutrición de la USAC. Se midió peso, talla e índices de masa corporal (IMC). Además se clasificó al paciente, de acuerdo a las tablas de OMS y NHANES en “desnutrido crónico” o “no desnutrido crónico”. A través del IMC, se clasificó a los participantes en “desnutrido agudo”, “con sobrepeso” y “obeso”.

**Estación 3: Toma de Presión Arterial.**

La medición de la presión arterial estuvo a cargo del nefrólogo pediatra o fellow de nefrología pediátrica, utilizando oscilómetros previamente calibrados y brazaletes de acuerdo al tamaño del niño. Se requirió que los pacientes estuvieran sentados por lo menos 5 minutos y se midió la presión en el brazo derecho en reposo. El promedio de tres tomas se clasificó como “> o < del 90 percentil para talla, edad y sexo” de acuerdo a las tablas conocidas (21)

En el Día Uno, luego de realizada la muestra de orina se evaluó la presión arterial a cargo de nefrólogo pediatra o fellow de nefrología pediátrica, de la manera ya descrita. Después se realizó la evaluación antropométrica de cada participante por profesionales en nutrición y EPS de nutrición de la USAC. Se tomó como positivos a aquellos pacientes con una o más alteraciones.

**Fase 2:**

Los datos obtenidos y registrados en las fichas debidamente identificadas pasaron al equipo de investigadores especialistas en nefrología pediátrica, para su análisis e interpretación.

Los niños con anomalías en el examen de orina y/o presión arterial en la Fase 1, pasaron a la Fase 2 del estudio en donde se procedió a realizar las siguientes pruebas:

**Segunda Muestra de Orina:** Se realizó una segunda muestra de orina para confirmar los hallazgos anormales del primer estudio con tira reactiva. El análisis de la muestra de orina estuvo a cargo de estudiantes de EPS de Ciencias Químicas de la Universidad de San Carlos, y consistió en la aplicación de una segunda tira reactiva para orina.

**Sedimento Urinario:** En la fase 2 se realizó sedimento urinario a la muestra de orina. La muestra fue recolectada en un frasco (10 ml) que se centrifugó por 7 minutos a una velocidad de 3,500 rpm. El sedimento urinario fue visto al microscopio por el nefrólogo pediatra.

**Ultrasonido Renal:** con ultrasonido renal portátil se realizaron cortes longitudinales y transversales con abordaje subcostal e intercostal en posición supina con transductor de 3.5-5 MHz, estudiando específicamente tamaño renal, ecogenicidad y presencia de malformaciones. El ultrasonido fue realizado por el nefrólogo pediatra.

**Segunda Toma de Presión Arterial:** La medición de la presión arterial estuvo a cargo del nefrólogo pediatra o fellow de nefrología pediátrica, utilizando oscilómetros previamente calibrados y brazaletes de acuerdo con el tamaño del niño. Se requirió que los pacientes estuvieran sentados por lo menos 5 minutos y se midió la presión en el brazo derecho en reposo. El promedio de tres tomas se clasificó como “> o < del 90 percentil para talla, edad y sexo” de acuerdo con las tablas conocidas (21)

### **Fase 3:**

Los escolares que también resultaron positivos para anomalías renales en la fase 2 fueron derivados al Servicio de Nefrología del Hospital Roosevelt, Ciudad de Guatemala para complementar la evaluación diagnóstica e iniciar el tratamiento pertinente.

Análisis estadístico de datos

Los datos obtenidos en la primera y segunda toma de muestra fueron pasados a Microsoft Excel XP donde se construyó la primera base de datos.

Se elaboró una tabla con datos descriptivos sociodemográficos, caracterizando a la población en estudio según grupos etarios y por edades. Con medidas de tendencia central

#### 4.8 Operacionalización de las variables

Variable	Definición operacional	Indicador	Valores	Criterios de medición del indicador	Naturaleza y escala	Técnica e interpretación de recolección
Esterasa Leucocitaria	Presencia de leucocitos en orina 1+ 10-20leu/ul 2+ 75 leu/ul 3+ 500 leu/ul	Tira reactiva	Normal Anormal	Negativo 1+ 2+ 3+	Cualitativa nominal	Ficha de encuesta
Nitritos	Comprueba de forma indirectamente La presencia de gérmenes reductores de nitratos a nitritos	Tira reactiva	Normal Anormal	Negativo positivo	Cualitativa nominal	Ficha de encuesta
Proteínas	Presencia de proteínas en orina 1+ 30 mg/dl 2+ 100 mg/dl 3+ 500 mg/dl	Tira reactiva	Normal Anormal	Negativo 1+ 2+ 3+	Cualitativa nominal	Ficha de encuesta
Hematuria	Presencia de hematíes en orina 1+ 5-10 erit/ul	Tira reactiva	Normal Anormal	Negativo 1+ 2+ 3+	Cualitativa nominal	Ficha de encuesta

	2+ 25 erit/ul 3+ 50 erit/ul								
Edad	Edad del niño	Edad	Edad en años	6 a 18 años	Cualitativa nominal	Ficha de encuesta			
HTA	Normal Pre hipertensión Hipertensión estadio 1 Hipertensión estadio 2	Percentil de presión arterial	Normal anormal	P 50 a 90 P 90 a 95 P 95 a 99 >P 99	Cualitativa nominal	Ficha de encuesta			
Estado Nutricional	Puntaje Z	IMC	Sin desnutrición Desnutrido Sobrepeso Obesidad	- 2 DS +2 DS +3 DS	Cuantitativa nominal	Ficha de encuesta			

## V. RESULTADOS

Estudio demográfico de la población:

La población total que se invitó a participar fue de 532 niños. De ellos, 21 pacientes no asistieron a clase el día de las evaluaciones, por lo que el estudio incluyó a 511 niños, de los cuales el 49% (n=261) fue de sexo masculino. La edad promedio de los participantes fue de 11 años; la edad mínima fue de 7 y la máxima de 18 años.

Para fines descriptivos se distribuyó la población en dos grupos etarios: 6 a 12 años y 13 a 18 años. La distribución por edad y sexo se detalla en la tabla 1. El grupo etario más numeroso fue el de 6 a 12 años y no se encontró diferencia en la distribución por sexo

Tabla 1. Características clínicas y demográficas de los participantes del modelo de tamizaje para enfermedad renal.

Característica	6 a 12 años	13 a 18 años	Total de pacientes
Número de pacientes	399 (78%)	112 (22%)	511
Masculino	189	61	250 (48.9%)
Femenino	210	51	261 (51%)
Sin anormalidades	215	34	249(48.7%)
Anormalidades	184	78	262(51.2%)

Primera evaluación

De los 511 pacientes estudiados en la primera evaluación se encontró que el 51% (n= 262) presentaron alguna anomalía, ya sea en la tira reactiva, presión arterial y/o estado nutricional. A continuación, se detallan las anomalías encontradas en cada uno de los ítems estudiados.

### 1. Tira reactiva

Se realizó la lectura de las tiras reactivas de 511 muestras de orina, encontrando 49 anomalías, las que se detallan en la tabla 2. Se encontró por lo menos una anomalía en la orina en el 10% (n= 49) de la población total. En seis niños se encontró tanto proteinuria como hematuria microscópica.

Tabla 2. Prevalencia de anomalías urinarias

Característica	6 a 12 años	13 a 18 años	Total de pacientes
Hematuria	18	9	27 (5%) *
Proteinuria	15	3	18 (3.5%)
Leucocituria	18	4	22 (4%)
Nitritos	1	2	3 (1%)
Requieren una segunda evaluación	37	12	49 (10%)

\*Del total de participantes en la toma de muestra para el tamizaje (511)

Fuente: toma de muestras mediante tiras reactivas mayo 2012

## 2. Medición de presión arterial

En 69 pacientes (13%) se encontró una presión arterial mayor al 90 percentil para edad, talla y sexo. Siendo este hallazgo más frecuente en el grupo de 6 a 12 años.

## 3. Evaluación del estado nutricional y relación talla /edad.

La evaluación nutricional mostró anomalías en 87 niños evaluados (17%). La valoración del índice de masa corporal mostró desnutrición en 19 pacientes (22%), obesidad en cinco (6%) y sobrepeso en 63 (72%).

Con respecto a la evaluación de Talla para Edad, se realizó una medición según las tablas utilizadas en población estadounidense (NANHES) y las que se emplean en la población latinoamericana (WHO), observándose que según las tablas WHO el 41% (n=212) y NANHES el 44%(n=225), estaban por debajo del 5 percentil evidenciando desnutrición crónica (“stunting”).

Tabla 3. Evaluación del estado nutricional y peso/ talla en participantes de tamizaje para enfermedad renal.

Característica	6 a 12 años	13 a 18 años	Total
Anormal	69	18	87 (17%)+
Desnutrido	15	4	19 (22%)*
Sobrepeso	50	13	63 (72%)*
Obesidad	4	1	5 (6%)*
< del percentil 5 para talla (NANHES)	156	69	225 (44%) **
< del percentil 5 para talla (WHO)	149	63	212(41%) **

+ Del total de participantes en la medición

\*Del total de pacientes con anormalidades en su estado nutricional

\*\*Del total de pacientes

## Segunda Evaluación

### 1. Segunda tira reactiva, sedimento urinario y ultrasonido Renal

En la primera toma de muestra, se obtuvieron resultados anormales en 52 participantes, de las cuales se descartó a tres pacientes porque el hallazgo de hematuria se explicaba por su periodo menstrual. En los 49 sujetos restantes se realizó una segunda toma de muestra a las 24 horas de la primera evaluación utilizando nuevamente tira reactiva. En esta ocasión se agregó sedimento urinario y ultrasonido renal (USG) además de la tira reactiva. Así, en 21 sujetos se confirmó el hallazgo de la primera evaluación. Los resultados se muestran en la tabla 4.

Los pacientes que en la segunda evaluación presentaron anormalidades, fueron referidos al Servicio de Nefrología Pediátrica Hospital Roosevelt para realizar estudios diagnósticos. Los motivos de referencia fueron: Leucocituria (12), hematuria microscópica (6), eritrocitos dismórficos (2) y presencia de residuo urinario en USG (uno).

Tabla 4. Prevalencia de hallazgos en la segunda evaluación con tira reactiva, sedimento urinario y USG renal. Casos referidos para su seguimiento

Característica	6 a 12 años	13 a 18 años	Total
Proteinuria	4	1	5 (0.9%)*
hematuria	7	5	12 (2.3%)*
Sedimento urinario			
Leucocitos > 5 8 (sedimento)	8	4	12
Cilindros Hemáticos	0	1	1
Cilindro Granuloso	0	1	1
Cilindro leucocitario	0	1	1
Eritrocitos dismórficos	1 (>50)	1(<10)	2
Ultrasonido renal			
USG	0	2	2**
Pacientes Referidos	13	8	21 (4%) ***

\*Del total de 511 participantes.

\*\*los hallazgos de USG de 21 que se realizaron fueron residuo postmiccional y pelvis extra renal

\*\*\*pacientes referidos de los 511 evaluado

## 2. Cálculo de Número de pacientes que se necesita tamizar para identificar un caso

Tomando el número total de sujetos del estudio (511 sujetos), el número de pacientes referidos por anomalías (21) y la prevalencia de ERC pediátrica en el país (4.9 pmarp), se calculó que se deben tamizar cinco sujetos para identificar un caso.

## **VI. DISCUSION Y ANALISIS**

La enfermedad renal es una causa de morbi-mortalidad en pediatría cuyo diagnóstico clínico se realiza usualmente de manera tardía, dificultando el tratamiento oportuno. El diagnóstico tardío de la ERC condiciona un mal pronóstico a largo plazo en la población afectada. El diagnóstico y tratamiento oportunos son factores claves para reducir el riesgo de enfermedad renal crónica (1).

Las primeras manifestaciones de ERC pueden ser muy sutiles, tales como proteinuria, hematuria microscópica, leucocituria, baja talla para edad e hipertensión arterial. El objetivo del tamizaje es identificar estas anormalidades oportunamente, favoreciendo la detección temprana de un caso, haciendo posible el tratamiento oportuno.

En base a ese criterio se llevó a cabo el presente estudio piloto durante el periodo de enero a diciembre 2012, en el cual se programó la participación de 532 niños y adolescentes de 6 a 18 años de edad de la escuela de Santa Teresita en el municipio de Sololá, Guatemala. Del total de esta población de 532 estudiantes, se evaluaron 511 (96%). Dicha diferencia, se debió a que pacientes dejaron de asistir a sus clases durante el período de recolección de las muestras.

Al analizar los datos sociodemográficos, encontramos que estudios publicados refieren un incremento en la prevalencia de anormalidades urinarias conforme va aumentando la edad (2,6). Este hallazgo no se confirmó en nuestro estudio al dividir a los participantes en grupos de edad (primer grupo de 6 a 12 años y el segundo de 13 a 18 años).

Durante la primera evaluación, en donde se buscó identificar alteraciones urinarias, hipertensión y alteraciones nutricionales, el 51% de la población presentó alguna anormalidad. Dentro de las anormalidades identificadas, las anormalidades urinarias representaron el 10% de los casos (hematuria microscópica 5%, leucocituria 4% y proteinuria 3.5%), sin embargo, sólo la mitad de estos casos (5%) persistieron después de la segunda evaluación. Estos hallazgos son similares a lo que se reportó en Australia (9), en donde se detectó 16% de la población estudiada con algún indicador de daño renal (2.4% con proteinuria y hematuria microscópica en 4.6%). En estudios latinoamericanos conviene mencionar que en Bolivia el hallazgo de

proteinuria y hematuria en sujetos asintomáticos, muchos de los cuales eran niños, fue de 14,3% y 2,1%, respectivamente (4). En un estudio de tamizaje realizado en niños de Jalisco; México se encontraron 15.8% de anormalidades urinarias inicialmente (13).

Los datos de la prevalencia de la hipertensión en los niños en países en desarrollo no están fácilmente disponibles. Sin embargo, la prevalencia de la hipertensión en los niños de nuestro estudio (13%) es consistente con estudios de tamizaje en países desarrollados, que reportan una prevalencia que oscila 1,8 a 4,2% en Europa y 4,5 a 13,8% en los EE. UU(7). Es importante mencionar que, a diferencia de los estudios mencionados, nuestro estudio tuvo una segunda evaluación de la presión arterial 24 horas después de la primera toma. En esta segunda evaluación, ninguno de los sujetos identificados como hipertensos volvió a presentar el hallazgo. Pensamos que este hallazgo puede explicarse por el “fenómeno de bata blanca” y sugerimos que en los tamizajes para ERC se tenga en cuenta este fenómeno a fin de evitar sobre diagnósticos.

En los EE.UU. aproximadamente 20% de los niños en edad escolar tienen sobrepeso (18). En Jalisco; México se encontró un 15% de niños con IMC mayor que el percentil 50 para la edad y un 15% tenían IMC> percentil 95. Este incremento en la obesidad se ha relacionado a cambios en el estilo de vida y la alimentación en los países en desarrollo (13). En nuestro estudio encontramos que el 78% de los participantes con anormalidad en el estado de nutrición, tenían obesidad o sobrepeso; esto es, el 13% de la población estudiada. Dado que nuestro estudio fue transversal, no podemos confirmar si la prevalencia de la obesidad está aumentando con el tiempo. En los países desarrollados la obesidad se está convirtiendo en una causa común de hipertensión(18), la cual, a su vez, es una de los principales factores de riesgo para enfermedad cardiovascular y ERC.

Fue interesante el hallazgo de baja talla para edad (“stunting”) en el 44% de la población estudiada. Este porcentaje no varió cuando se utilizaron dos tablas para la medición de talla para edad y son las empleadas para la población norteamericana (NANHES) y en poblaciones latinoamericana (WHO). Debido a que las enfermedades crónicas se pueden asociar a talla baja para edad, se buscó si las anormalidades en los exámenes de orina eran más frecuentes en este grupo, pero no se demostró asociación estadística entre talla baja para edad y

anormalidades en el examen de orina. Se encontró una prevalencia de desnutrición aguda del 4%.

En estudios publicados se ha estimado que, si el número de sujetos a tamizar para identificar un caso positivo es menor de 10, esto indica que el método de tamizaje ofrece un buen balance costo-beneficio (13). Tomando el número total de sujetos del estudio (511 sujetos), el número de pacientes referidos por anormalidades (21) y la prevalencia de ERC pediátrica en el país (4.9 pmarp), se calculó que se deben tamizar cinco sujetos para identificar un caso. El modelo propuesto demuestra una sensibilidad y especificidad adecuadas, ya que al realizar una segunda fase de tamizaje en aquellos que fueron identificados como anormales en la primera fase, mostró que se podían reducir el número de referencias potenciales a la mitad (49 vrs 21), y en el caso de la hipertensión

## **6.1 CONCLUSIONES**

6.1.1 La rutina de pruebas clínicas para el tamizaje de Enfermedad Renal que se propuso realizar en el inicio del estudio, demostró ser factible y reproducible en el ambiente ambulatorio de poblaciones pediátricas asintomáticas.

6.1.2 De los sujetos estudiados, el 49% (n=261) fue de sexo masculino. La edad promedio de los participantes fue de 11 años; la edad mínima fue de 7 y la máxima de 18 años.

6.1. 3 durante la primera evaluación, en donde se buscó identificar alteraciones urinarias, hipertensión y alteraciones nutricionales, el 51% de la población presentó alguna anormalidad. Dentro de las anormalidades identificadas, las anormalidades urinarias representaron el 10% de los casos (hematuria microscópica 5%, leucocituria 4% y proteinuria 3.5%), sin embargo, sólo la mitad de estos casos (5%) persistieron después de la segunda evaluación. Estos hallazgos son comparables con los encontrados en estudios de tamizaje en Estados Unidos, Australia y México.

6.1. 4 la prevalencia de hipertensión en los niños de nuestro estudio fue del 13% en la primera evaluación. Es importante mencionar que, a diferencia de estudios publicados, nuestro estudio tuvo una segunda evaluación de la presión arterial 24 horas después de la primera toma. En ningún paciente identificado como hipertenso en la evaluación inicial, se le confirmó la hipertensión en la segunda evaluación.

6.1. 5 se encontró una prevalencia del 13% para obesidad o sobrepeso, 4% para desnutrición aguda y 44% presentó baja talla para la edad. Los hallazgos con las tablas NHANES y WHO para la evaluación del estado nutricional, fueron comparables.

6.1 6 Tomando en cuenta el número total de sujetos del estudio (511 sujetos), el número de pacientes referidos por anormalidades (21) y la prevalencia de ERC pediátrica en el país (4.9 pmarp), se calculó que se deben tamizar cinco sujetos para identificar un caso.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

6.2.1 En base a los resultados del estudio, se recomienda utilizar la rutina de pruebas clínicas propuesta, ya que permite la identificación de un caso de intervención, por cada cinco pacientes tamizados. En estudios publicados se ha estimado que si el número de sujetos a tamizar para identificar un caso positivo es menor de 10, esto indica que el método de tamizaje ofrece un buen balance costo-beneficio.

6.2.2. Parte del éxito de la experiencia descrita en este estudio, se debió a que se realizó un doble tamizaje, es decir, al realizar una segunda evaluación en los pacientes identificados como positivos en la primera evaluación, pudimos disminuir el número de pacientes referidos para diagnóstico y tratamiento. Esta medida sencilla, que no se había descrito en experiencias publicadas, permitió el uso más apropiado de recursos.

6.2.3 La segunda evaluación de los pacientes identificados como anormales en la primera evaluación, permitió reducir en 50% el número de anomalías urinarias identificadas y anular el efecto del fenómeno de bata blanca en el estudio de la hipertensión arterial.

6.2.4 Debido a que no se demostró asociación estadística entre talla baja para edad y anomalías en el examen de orina o presión arterial, se sugiere que no es indispensable que se incluya esta evaluación dentro de la rutina de tamizaje. Sin embargo, dada la prevalencia de obesidad y sobrepeso (13%), se sugiere que se busque en la rutina de tamizaje, para implementar intervenciones que permitan disminuir en el largo plazo el daño secundario a obesidad y sobrepeso.

6.2.5 Se considera importante sugerir que en próximos estudios se incluya en la rutina de tamizaje la medición de creatinina sérica y tasa de filtración glomerular estimada. Entendemos que para que esto sea posible, se necesita contar con un método de análisis que sea portátil, confiable, que brinde resultados en minutos y que utilice una mínima muestra para análisis.

## **VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Schieppati A, Remuzzi G. Chronic renal diseases as a public health problem: Epidemiology, social, and economic implications. *Kidney Int.* 2005; 68 (suppl) 98: 7-10.
2. Harambat J, Karlijn J, Stralen V, Kim J, Tizard E. Epidemiology of chronic kidney disease in children. *Pediatr Nephrol.* 2012; 27:363–373.
3. Lou-Meda R. Prevention of CKD in Guatemala. Foundation for Children with Kidney Diseases – FUNDANIER. *Clinical Nephrology.* 2010;73 (Suppl):1-3
4. Cusumano A, Di Giola C, Hermida O, Lavorato C. The Latin American dialysis and renal transplantation registry annual report 2002. *Kidney Int.* 2005; 97 (Suppl): 46-52.
5. Bello A, Nwankwo E, Nahas M. Prevention of chronic kidney disease: A global challenge. *Kidney Int.* 2005;68 (suppl) 98:11–17.
6. Brown W, Peters R, Ohmit S, Keane W, Collins A, Shuchen C, King K, et al. Early detection of kidney disease in community settings: the kidney early evaluation program (KEEP). *Am J Kidney Dis.* 2003; 42:22-35.
7. Roccella E. The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatric.* 2004; 114:555-576.
8. Coresh J, Astor B, Greene T, Eknoyan G, Levey A. Prevalence of chronic kidney disease and decreased kidney function in the adult US population: Third National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Kidney Dis.* 2003; 41:1–12.
9. Chadban S, Briganti E, Kerr P, Dunstan D, Welborn T, Zimmet P. Prevalence of kidney damage in Australian adults: The AusDiab Kidney Study. *J Am Soc Nephrol.* 2003;14: 131-138.
10. Iseki K. The Okinawa screening program. *J Am Soc Nephrol.* 2003; 14:127–130.
11. [www.SLANH.org](http://www.SLANH.org)
12. Ramirez S, Hsu S, McClellan W. Taking a public health approach to the prevention of end-stage renal disease: The NKF Singapore Program. *Kidney Int.* 2003;63 (suppl) 83:61-65.

13. Koshy S, García G, Sandoval J, Renoirte Pérez C, Salazar M. Screening for kidney disease in children on World Kidney Day in Jalisco, Mexico. *Pediatr Nephrol*. 2009; 24:1219-1225.
14. Base de datos FUNDANIER; Fundación para el Niño con Enfermedad Renal, última actualización Enero-Mayo 2012.
15. Hogg R, Furth S, Lemley K, Portman R, Schwartz G, Coresh J, Balk E, Lau J, Levin A, Kausz A, Eknoyan G, Levey A. National Kidney Foundation's Kidney Disease Outcomes Quality Initiative clinical practice guidelines for chronic kidney disease in children and adolescents: evaluation, classification, and stratification. *Pediatrics*. 2003; 111:1416–1421.
16. Keane W, Eknoyan G. Proteinuria, albuminuria, risk and assessment, detection, elimination (PARADE): A position paper of the National Kidney Foundation. *Am J Kidney Dis*. 1999; 33:1004-1010.
17. Hogg R. Screening for CKD in children: a global controversy. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2009; 4:509–515.
18. Sekhar D, Wang L, Hollenbeak C, Widome M, Paul I. A cost-effectiveness analysis of screening urine dipsticks in well-child care. *Pediatrics* 2010; 125:660–663.
19. Wühl E, Trivelli A, Picca S, Litwin M. Strict blood-pressure control and progression of renal failure in children. *N Engl J Med*, 2009;361:1639–1650.
20. Furth S, Cole S. Design and methods of the Chronic Kidney Disease in Children: prospective cohort study. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2006; 31:1006–1015
21. Jafar T, Stark P, Schmid C. Progression of chronic kidney disease: the role of blood pressure control, proteinuria, and angiotensin-converting enzyme inhibition: a patient-level meta-analysis. *Ann Intern Med*; 2003; 139:244–252

22. Wühl E, Trivelli A, Picca S, Litwin M, Peco-Antic A, Zurowska A, Testa S, Jankauskiene A, Emre S, Caldas-Afonso A, Anarat A, Niaudet P, Mir S, Bakkaloglu A, Enke B, Montini G, Wingen AM, Sallay P, Jeck N, Berg U, Caliskan S, Wygoda S, Hohbach-Hohenfellner K, Dusek J, Urasinski T, Arbeiter K, Neuhaus T, Gellermann J, Drozd D, Fischbach M, Möller K, Wigger M, Peruzzi L, Mehls O, Schaefer F. Strict blood-pressure control and progression of renal failure in children. *N Engl J Med.* 2009; 361:1639–1650.

## VIII. ANEXOS

Boleta de Recolección de Datos

## **PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "ESTUDIO PILOTO DE TAMIZAJE PARA ENFERMEDAD RENAL" para pronósticos de consulta académica, sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción comercialización total o parcial.