

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA**

**TRABAJO DE DISERTACIÓN PREVIA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA.**

**TEMA:**

VALIDACIÓN DE LA PRUEBA DE EQUILIBRIO PERITONEAL CORTO EN LOS  
PACIENTES SOMETIDOS A DIÁLISIS PERITONEAL EN EL HOSPITAL  
PEDIÁTRICO BACA ORTIZ. NOVIEMBRE 2019.

**AUTORES:**

ALEXANDRA NATALI PALACIOS LEGARDA. MD

FABIÁN ANDRÉS MERCHÁN BUSTOS. MD

**TUTOR ACADÉMICO:**

JUNIOR GAHONA. MD

**TUTOR METODOLÓGICO:**

FREUD CÁCERES AUCATOMA. PhD. MD

QUITO, 2020

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios,

Por habernos guiado a lo largo de este camino, por ser nuestra fortaleza en momentos de debilidad y darnos la oportunidad de tomar este trayecto lleno de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A nuestras familias,

Por ser la parte más importante de nuestras vidas, el apoyo incondicional en las buenas y en las malas; que con una de sus palabras lograban mejorarnos el ánimo, lo que nos permitía sobrellevar cada situación. Por ser un ejemplo de vida, dedicación y amor.  
¡Dios les pague!

A nuestros tutores,

Por el apoyo y la confianza depositada hacia nosotros, por ser nuestros maestros e inspiración para seguir adelante.

A la Universidad y cada uno de nuestros profesores,

Por inculcarnos el amor a la Pediatría y la dedicación a los niños, que nos formaron además de especialistas, como personas capaces de crear ambientes sanos y de apoyo a cada una de sus familias.

Al Hospital Pediátrico Baca Ortiz,

Por ser nuestra casa en estos tres años y medio, en donde hemos aprendido de cada niño, de cada caso, que nos dio la fuerza necesaria y las ganas de seguirnos preparando.

A nuestros amigos,

Que más que eso, se convirtieron en la familia quiteña de estos dos cuencanitos. Gracias por ser nuestro apoyo y el estímulo para luchar cada día para ser mejores.

Así también a cada tratante en los diferentes hospitales, a cada compañero con el que nos ha tocado rotar, gracias por sus enseñanzas y por cada día vivido.

Gracias por la experiencia, gracias por cada momento, gracias por cada lágrima, y por cada sonrisa. ¡¡GRACIAS A NUESTROS NIÑOS, GRACIAS AMADA PEDIATRÍA!!

Alex y Fabi.

## RESUMEN

El uso de pruebas para determinar el tipo de peritoneo en los niños sometidos a terapia sustitutiva renal modalidad diálisis peritoneal, son de utilidad para adecuar el tratamiento recibido. **Objetivo.** Validar el uso de la prueba de equilibrio peritoneal corto (PEP corto) en pacientes con Enfermedad Renal Crónica (ERC) terminal con terapia sustitutiva peritoneal en el Hospital pediátrico Baca Ortiz. Noviembre 2019. **Métodos.** Estudio de concordancia – Validación de pruebas diagnóstica. Se realizó el estudio en la totalidad de la población de pacientes del Hospital Baca Ortiz con enfermedad renal terminal en diálisis peritoneal, primero se describe el perfil epidemiológico de las características de los pacientes, entre ellas: sexo, edad, etiología de la enfermedad y tiempo de terapia sustitutiva renal y luego se realizó la validación interna y externa de la prueba corta en relación a la clásica por medio de sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo además se valoró la concordancia por medio del índice de Kappa y el coeficiente de correlación de Pearson. **Resultados.** El perfil epidemiológico se encontró que la enfermedad es más prevalente en el sexo masculino, con una relación 2:1 hombres a mujeres; la primera causa de la ERC fue la no filiada con un 44%, seguido de un 24% de alteraciones estructurales. Los tipos de membrana peritoneal obtenidos por medio de la relación de creatinina entre el dializante y plasma tanto por la prueba clásica como por la corta fueron transportador alto (56, 48%) y promedio alto (44 y 52%) respectivamente, una vez establecido los tipos de transportador peritoneal se obtiene una buena sensibilidad y especificidad de la prueba corta para transportador alto y promedio alto en relación con el clásico como “estándar de oro”. Además se obtuvo un índice de Kappa de 0.759 y 0.762 para transportador alto y promedio alto, que representa una moderada concordancia entre las pruebas ( $p < 0,01$ ), y para el coeficiente de correlación de Pearson entre los estudios se obtuvo un valor de  $r = 0.745$ , demostrando

asociación significativa, fuerte y directa dando una línea creciente de izquierda a derecha ( $p < 0,01$ ). **Conclusiones.** La prueba de equilibrio peritoneal corta es válida en relación a la clásica, siendo posible utilizarla como método para clasificación de tipo de membrana peritoneal, con ventajas de disminución de tiempo y uso de recursos para la institución tanto en el uso de pruebas de laboratorio como de personal de salud. Hacen falta estudios con mayor número de participantes y se debería estandarizar la prueba en cada Institución.

**Palabras claves.** Enfermedad renal crónica, prueba de equilibrio peritoneal, niños.

## ABSTRACT

The use of tests to determine the type of peritoneum in children undergoing renal replacement therapy with peritoneal dialysis, are useful to adapt the treatment received.

**Objective.** Validate the use of the short peritoneal equilibrium test (short PET) in patients with terminal Chronic Kidney Disease (CKD) with peritoneal replacement therapy at Hospital pediátrico Baca Ortiz, November 2019. **Methods.** Concordance study - Validation of diagnostic tests. The study was carried out in the entire population of patients of the Hospital pediátrico Baca Ortiz with end-stage renal disease on peritoneal dialysis, first the epidemiological profile of the characteristics of the patients is described, including: sex, age, etiology of the disease and time of renal replacement therapy, then the internal and external validation of the short test was performed in relation to the classic one through sensitivity, specificity, positive and negative predictive value, concordance was also assessed by means of the Kappa index and the Pearson's correlation coefficient. **Results.** The epidemiological profile found that the disease is more prevalent in the male sex, with a ratio of 2: 1 men to women; the first cause of CKD was not determinate with 44%, followed by 24% of structural alterations. The types of peritoneal membrane obtained by means of the ratio of creatinine between the dialysate and plasma, both the classical and the short PET were high (56, 48%) and high average (44 and 52%), respectively. The types of peritoneal transporter got a good sensitivity and specificity of the short test for high and high average in relation to the classic as "gold standard". In addition, a Kappa index of 0.759 and 0.762 was obtained for high and high average transporter, which represents a moderate agreement between the tests ( $p < 0.01$ ), and for Pearson's correlation coefficient between studies, it was obtained a value of  $r = 0.745$ , showing significant, strong and direct association giving a growing line from left to right ( $p < 0.01$ ). **Conclusions.** The short peritoneal equilibrium

test is valid in relation to the classical one, being possible to use it as a method for classifying peritoneal membrane, with advantages of decreasing time and use of resources for the institution both in the use of laboratory and personal resources. Studies with a larger number of participants are needed and the test should be standardized in each institution.

**Keywords.** Chronic kidney disease, peritoneal balance test, children.

## ÍNDICE GENERAL

|                                                      |           |
|------------------------------------------------------|-----------|
| <b>CAPITULO I .....</b>                              | <b>10</b> |
| 1. Introducción.....                                 | 10        |
| <b>CAPÍTULO II.....</b>                              | <b>13</b> |
| 2. Marco Teórico .....                               | 13        |
| 2.1. Definición: .....                               | 13        |
| 2.2. Estadificación .....                            | 13        |
| 2.3. Epidemiología: .....                            | 15        |
| 2.4. Clínica.....                                    | 16        |
| 2.5. Etiología .....                                 | 18        |
| 2.6. Tratamiento: .....                              | 19        |
| 2.6.1. Tratamiento de reemplazo renal .....          | 19        |
| 2.6.1.1. Trasplante renal: .....                     | 20        |
| 2.6.1.2. Hemodiálisis: .....                         | 20        |
| 2.6.1.3. Diálisis peritoneal:.....                   | 21        |
| 2.6.1.3.1. Modalidades de Diálisis Peritoneal .....  | 22        |
| 2.6.1.3.2. Prueba de equilibrio Peritoneal.....      | 22        |
| 2.6.1.3.3. Clasificación por tipo de transporte..... | 23        |
| 2.6.1.3.3.1. Transportador alto: .....               | 23        |



|                                                               |    |
|---------------------------------------------------------------|----|
| 2.6.1.3.3.2. Transportador bajo:.....                         | 24 |
| 2.6.1.3.3.3. Transportadores medio-altos / medio-bajos: ..... | 24 |
| Prueba de equilibrio peritoneal corto.....                    | 24 |
| <b>CAPÍTULO III</b> .....                                     | 26 |
| 3.1. Justificación:.....                                      | 26 |
| 3.2. Planteamiento del problema .....                         | 28 |
| 3.2.1. Pregunta de investigación:.....                        | 29 |
| 3.3. Hipótesis: .....                                         | 29 |
| 3.4. Objetivos: .....                                         | 30 |
| 3.4.2. Específicos.....                                       | 30 |
| <b>CAPITULO IV</b> .....                                      | 31 |
| 4.1 Tipo de Estudio.....                                      | 31 |
| 4.2. Universo de estudio y muestra .....                      | 31 |
| Criterios de exclusión .....                                  | 31 |
| Criterios de inclusión.....                                   | 31 |
| Materiales y métodos.....                                     | 31 |
| 4.3. Registro de variables del estudio .....                  | 32 |
| 4.4 Recolección de datos .....                                | 38 |
| 4.4.1 Prueba piloto.....                                      | 38 |
| 4.4.2 Instrumento de recolección.....                         | 38 |

|                                                                                                      |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.5. Plan de Análisis de datos .....                                                                 | 39        |
| 4.5.1. Análisis Estadístico .....                                                                    | 39        |
| 4.6 Aspectos Éticos .....                                                                            | 39        |
| <b>CAPITULO V .....</b>                                                                              | <b>41</b> |
| Resultados.....                                                                                      | 41        |
| 5.1.1. Sexo .....                                                                                    | 41        |
| 5.1.2. Edad.....                                                                                     | 42        |
| 5.1.3. Causas de la enfermedad renal crónica.....                                                    | 42        |
| 5.1.4. Tiempo que se encuentran en terapia sustitutiva renal, modalidad diálisis<br>peritoneal ..... | 43        |
| 5.1.5. Distribución de las causas de enfermedad renal crónica según el sexo.....                     | 44        |
| 5.2. Factores para clasificación del tipo de transportador peritoneal .....                          | 46        |
| 5.2.1. Datos generales de las pruebas .....                                                          | 46        |
| 5.2.1.1. PEP clásico .....                                                                           | 46        |
| 5.2.1.2. PEP corto .....                                                                             | 48        |
| 5.2.2. Clasificación de tipos de peritoneo.....                                                      | 50        |
| 5.2.2.2. PEP clásico: clasificación por D/D0 de Glucosa.....                                         | 51        |
| 5.2.2.3. PEP corto: clasificados por D/P de Creatinina .....                                         | 52        |
| 5.2.2.4. PEP corto: clasificados por D/D0 de Glucosa .....                                           | 54        |
| 5.2.3. Correlación entre las pruebas realizadas .....                                                | 54        |

|                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| 5.2.3.1. Distribución en tendencia central .....                | 54        |
| 5.2.3.2. Estadística inferencial: Estudios de correlación ..... | 55        |
| 5.2.3.2.1. Validación interna y externa:.....                   | 55        |
| 5.2.3.2.2. Índice de Kappa .....                                | 57        |
| 5.2.3.2.4. Coeficiente de correlación de Pearson.....           | 59        |
| <b>CAPITULO VI.....</b>                                         | <b>61</b> |
| 6. Discusión .....                                              | 61        |
| <b>CAPITULO VII.....</b>                                        | <b>67</b> |
| 7.1. Conclusiones.....                                          | 67        |
| 7.2 Recomendaciones .....                                       | 68        |
| <b>ANEXOS .....</b>                                             | <b>76</b> |
| <b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>                         | <b>70</b> |

## ÍNDICE DE TABLAS:

|                                                                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1.</b> Valores de D/P creatinina y D/D0 de glucosa referenciales para PEP clásico:.....                                                                                                  | 26 |
| <b>Tabla 2.</b> Valores de D/P creatinina y D/D0 de glucosa referenciales para PEP corto:.....                                                                                                    | 27 |
| <b>Tabla 3.</b> Correlación entre PEP clásico y corto como transportador alto para obtención de sensibilidad y especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.....          | 55 |
| <b>Tabla 4.</b> Correlación entre PEP clásico y corto como transportador promedio alto para obtención de sensibilidad y especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo..... | 56 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

**Gráfico 1.** Distribución de pacientes por edad.....**¡Error! Marcador no definido.**

**Gráfico 2.** Distribución de pacientes por edad.....**¡Error! Marcador no definido.**

**Gráfico 3.** Distribución de pacientes por causa que lo llevo a la enfermedad renal crónica  
estadio

5.....**¡Error!**

**Marcador no definido.**

**Gráfico 4.** Distribución de pacientes por el tiempo que se encuentran en diálisis peritoneal  
.....**¡Error! Marcador no definido.**

**Gráfico 5.** Distribución de pacientes por sexo y causa de la enfermedad renal crónica **¡Error!**  
**Marcador no definido.**

**Gráfico 6.** Distribución de los valores obtenidos para la relación D/P de creatinina mediante  
PEP clásico.....**¡Error! Marcador no definido.**

**Gráfico 7.** Distribución de los valores obtenidos para la relación D/P de creatinina mediante  
PEP corto .....**¡Error! Marcador no definido.**

**Gráfico 8.** Distribución de los tipos de peritoneo clasificados por D/P de creatinina mediante  
PEP clásico.....**¡Error! Marcador no definido.**

**Gráfico 9.** Distribución de los tipos de peritoneo clasificados por D/D0 de glucosa mediante  
PEP clásico.....**¡Error! Marcador no definido.**

**Gráfico 10.** Distribución de los tipos de peritoneo clasificados por D/P de creatinina mediante  
PEP corto .....**¡Error! Marcador no definido.**

**Gráfico 11.** Distribución de los tipos de peritoneo clasificados por D/D0 de glucosa mediante  
por PEP corto. ....**¡Error! Marcador no definido.**

**Gráfico 12.** Correlación de las PEP clásica y corto para peritoneo transportador alto .. **¡Error!**  
**Marcador no definido.**

**Gráfico 13.** Correlación de las PEP clásica y corto para peritoneo transportador promedio  
alto.....¡E

**rror! Marcador no definido.**

**Gráfico 14.** Cálculo del coeficiente de correlación de Pearson¡Error!      **Marcador**      **no**  
**definido.**

## CAPITULO I

### 1. Introducción

La enfermedad renal terminal es un padecimiento crónico no transmisible con mayor incidencia cada año. En general existen pocos datos de prevalencia e incidencia pediátrica, ya que en los estadios iniciales probablemente no sean reportados, subestimando sus valores. (1)

Los registros europeos muestran incidencias alrededor de 10-12 pacientes por millón de población pediátrica y prevalencias alrededor de 59-74 pacientes por millón. (1).

El trasplante renal es la terapia sustitutiva de elección en el estadio terminal de la enfermedad, hasta realizarla, es necesario iniciar un tratamiento dialítico, ya sea hemodiálisis (HD) o diálisis peritoneal (DP). (2)

La diálisis peritoneal es la mejor opción debido a que mantiene una ultrafiltración (UF) constante, mayor estabilidad hemodinámica, adecuada función renal residual (FRR), y no amerita acceso vascular, logrando obtener un correcto control metabólico y nutricional del niño, además de una mejor integración escolar, social y familiar del paciente. (3)

En España, el 35% de los niños reciben trasplante como primera terapia de reemplazo renal y el 40% que inician tratamiento sustitutivo lo hacen con diálisis peritoneal. (3) Este hecho cobra mayor importancia en el grupo de edad menor de 2 años, en el que prácticamente la totalidad de los pacientes que inician cualquier modalidad de tratamiento sustitutivo lo hacen con DP. (3) Estos datos son similares al del registro norteamericano de pacientes pediátricos con insuficiencia renal crónica (NAPRTCS 2011) en el que puede apreciarse que un 59% de la población pediátrica prevalente en diálisis recibe tratamiento con DP, siendo este porcentaje del 88% en los menores de 2 años. (15)

En el Ecuador, según el Programa de Salud Renal, avalado por el Ministerio de Salud Pública, se estimó una prevalencia en el 2015 de 11.460 pacientes adultos con enfermedad renal crónica, en quienes el 10% usaba como terapia sustitutiva renal, DP, sin contar con datos en etapa pediátrica. (4)

En el 2016, se ejecutó un estudio en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, donde se describió 50 pacientes con enfermedad renal terminal, de los cuales, el 62% pertenece a modalidad peritoneal, el 32% hemodiálisis y el 6% había recibido un trasplante renal, (5) coincidente con las cifras previamente citadas.

La atención óptima del niño en diálisis es compleja y requiere manejo multidisciplinario. Es esencial, un tratamiento adecuado en términos de eliminación hídrica y de solutos, además del manejo de las comorbilidades que genera como anemia, falla en el crecimiento y malnutrición, desordenes óseos, alteraciones cardiovasculares y lento desarrollo neurocognitivo. (5) Para un adecuado establecimiento de la terapia dialítica es necesario conocer el tipo de membrana peritoneal como filtro de depuración y ultrafiltrado, ya que dependiendo de ésta se realizará la prescripción y adecuación del tratamiento. (3) Para esto, existen métodos diagnósticos, de los cuales el estándar de oro, es la Prueba de Equilibrio peritoneal clásica que es un método ampliamente estudiado desde el año 1987 por Twardowski inicialmente en adulto (37) y luego por Warady en niños, del cual se ha establecido como la más importante variante la prueba corta de equilibrio peritoneal, cuya ventaja es el requerimiento de menor tiempo, así como materiales y personal de salud para su realización. (39) En 2010, Cano y colaboradores, establece mediante un estudio prospectivo, multicéntrico comparativo de éstas dos técnicas, que tanto el PEP clásico como el PEP corto proveen caracterización idéntica de la capacidad de transporte de la membrana peritoneal en niños con DP (6).



## **CAPÍTULO II**

### **2. Marco Teórico**

#### **2.1. Definición:**

La enfermedad renal crónica es un estado irreversible de pérdida, o disminución progresiva de la función del riñón, causada por una variedad de trastornos, que se establece según la tasa de filtración glomerular, el tiempo, y la presencia o ausencia de marcadores de enfermedad renal. (1)

Las guías clínicas más utilizadas en el manejo de la enfermedad renal crónica la definen según el cumplimiento de uno de los siguientes criterios:

- Filtrado glomerular (FG) menor a 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> de superficie corporal por más de 3 meses, independientemente de otros marcadores de daño renal. (1)
- Filtrado glomerular (FG) superior a 60 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> de superficie corporal acompañado de evidencia de daño estructural determinado por imágenes, o anomalías de daño renal manifestadas por proteinuria, albuminuria, trastornos tubulares renales, o alteraciones patológicas evidenciadas por alteraciones histológicas, dentro de este grupo forma parte los pacientes con trasplantes renales funcionales. (1)

#### **2.2. Estadificación:**

La tasa de filtración glomerular es el indicador del funcionamiento de las nefronas, clínicamente se la mide por la depuración urinaria de un marcador de filtración, el estándar de oro es la inulina, pero su administración y dosificación suele ser complicada, también se la

puede determinar por la medición de la creatinina sérica, y la recolección de orina durante 24 horas para determinar el aclaramiento de la creatinina, que es una prueba de mayor facilidad y disponibilidad, pero en la que debe tenerse en cuenta los inconvenientes, como son los pacientes con masa muscular reducida, en quienes los niveles de creatinina sobrestiman la tasa de filtración glomerular y no permiten diagnosticar enfermedad renal. (2)

La enfermedad renal crónica se clasifica en categorías según la tasa de filtración glomerular, en los mayores de 2 años los niveles de creatinina se asemejan a los del adulto y por este motivo se utilizan rangos absolutos. (1)

- **Grado 1:** Tasa de filtrado glomerular (TFG) mayor a 90 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>.
- **Grado 2:** TFG entre 60 y 89 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>.
- **Grado 3a:** TFG entre 45 y 59 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>.
- **Grado 3b:** TFG entre 30 y 44 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>.
- **Grado 4:** TFG entre 15 y 29 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>.
- **Grado 5:** TFG menor a 15 ml/min/1.73 m<sup>2</sup>. (1,2,3)

En los menores de dos años, los valores de creatinina son relativos y difieren según la edad, el sexo y el tamaño corporal, lo que ocasionaría una inadecuada estadificación, por lo tanto, en ellos se utiliza desviaciones estándar, si un paciente está entre menos 1 y menos 2 desviaciones con relación a la tasa de filtración normal se habla de una reducción moderada del filtrado glomerular y si se encuentra entre el menos 2 y menos 3 indica una reducción severa. (3)

El paciente con tasa de filtración inferior a 15 ml/min/1.73m<sup>2</sup>, generalmente requiere terapia de reemplazo renal. (7)

Según el grado de enfermedad renal se realizará el seguimiento y se instaurará el tratamiento adecuado, siendo importante además tener en cuenta la enfermedad que desencadenó la alteración renal. (7)

### **2.3. Epidemiología:**

La incidencia de enfermedad renal varía en todo el mundo y la cantidad de pacientes con enfermedad renal crónica está subestimada, debido a que las primeras etapas suelen ser asintomáticas, además existe un subregistro en áreas con recursos limitados y los informes de los centros de referencia no reflejan realmente la población enferma, la enfermedad renal terminal es poco frecuente, en Nueva Zelanda se presenta 18 casos por millón de niños siendo la más elevada (8)

En Europa, la incidencia anual de enfermedad renal crónica en estadio 3 a 5 es de 11.9 casos por millón de personas relacionadas con la edad, que difiere según la región (9), en África según las pocas publicaciones habla de 1 a 3 casos por millón, en Estados Unidos la incidencia anual de enfermedad renal crónica en estadio 5 reporta 13.7 casos por millón en el 2015, con mayor incidencia en afroamericanos encontrando relación con factores genéticos que los predispone. (8,10)

Los hombres al presentar mayor incidencia de malformaciones renales y del sistema urinario tienen mayor riesgo de presentar enfermedad renal crónica, así como, la edad de mayor afectación es entre los 6 y 13 años siendo infrecuente en menores de 2 años, según informan ensayos de Estados Unidos y del Reino Unido sobre las enfermedades renales en niños. (11)

La tasa de mortalidad de los pacientes en reemplazo renal son más altas para aquellos que se encuentran en diálisis en comparación a la población trasplantada según informes en Europa, con reporte de tasa de supervivencia a los 5 años de 89.5% (12). Los registros de Australia y

Nueva Zelanda informan de mortalidad de 1.1 por cada 100 pacientes por año en niños trasplantados (13)

## **2.4. Clínica**

El curso de la enfermedad depende de la anomalía causante subyacente y del grado de la pérdida de función renal. (12) Las enfermedades túbulo-intersticiales se acompañan desde las fases tempranas de anomalías sutiles de disfunción renal como poliuria secundaria a la disminución de la capacidad de concentración renal que precede a una reducción significativa del filtrado glomerular, la alteración del peso y más marcada de la talla también es una manifestación común de enfermedad renal tanto glomerular como no glomerular; los niños que presentan enfermedades glomerulares cursan con manifestaciones más típicas, entre las cuales podemos citar, el cambio de coloración de orina, que suelen referirla como oscura o rojo pardo, que indican la presencia de glóbulos rojos o cilindros hemáticos, llegando en ciertos casos incluso a hematuria microscópica que podría ser un hallazgo incidental, pudiendo presentar además edema, hipertensión arterial, y síntomas menos específicos o asociados a su enfermedad de base como fiebre, artralgias y/o exantema cutáneo. (12)

Generalmente los estadios 1 y 2 de la enfermedad renal pueden ser asintomáticos y a medida que la enfermedad progresa, a la vez que disminuye la filtración glomerular, los síntomas son más perceptibles. (13) En los pacientes con estadios 3 a 5 se notan síntomas secundarios a uremia, de los cuales destacan anorexia, vómitos y astenia, empezando a destacarse también los síntomas de las complicaciones de la enfermedad, que principalmente son disfunción neurocognitivo que puede ir desde disminuciones sutiles hasta discapacidad intelectual severa, convulsiones y coma; alteración del metabolismo mineral óseo con deformidades de extremidades y riesgo de fractura 2 a 3 veces mayor que la población general, anemia

normocítica normocrómica secundaria a la disminución de producción de eritropoyetina, baja cantidad de hierro sérico o disminución de folato o ácido fólico, formación de tercer espacio como pericarditis o ascitis. (13) Ya en estadios más avanzados cuando la filtración cae debajo de 10 o 15 ml/min/1.73m<sup>2</sup> se hace imposible mantener un balance adecuado cuando hay un cambio brusco en la ingesta de sodio y agua, lo contrario también puede suceder en caso de pérdidas excesivas que pueden llevar a deshidratación grave, además no se debe olvidar que la concentración urinaria está reducida. (13,14)

El potasio también sufre alteraciones en los pacientes con enfermedad renal debido a que su homeostasis se ve afectada, en las etapas tempranas pueden presentar hipocalemia y en fases avanzadas hipercalemia, que van a ser marcadas si no se tiene un adecuado control en la alimentación, añadido al incremento del catabolismo de los tejidos, alteración de la regulación de la aldosterona y la captación celular de potasio disminuida. (13,14)

El metabolismo ácido básico también va a estar afectado, ocasionando acidosis metabólica que va a aunar en la afectación del crecimiento y esto es ocasionado por la caída en la excreción del amonio y la reducción de los ácidos titulables (fosfatos), que sumado a los problemas endócrinos (anomalía de hormona crecimiento, hormona tiroidea) acrecientan la falla de medro, también se altera la función gonadal tanto en hombres como mujeres resultando en un retraso de la pubertad. (13,14)

También se produce alteración lipídica e inflamatoria que incrementan el riesgo de aterosclerosis y enfermedad cardiovascular prematura siendo ésta, la última causa más frecuente de muerte, además sumado a la hipertensión arterial que es causada por la alteración de la regulación hídrica y de sodio con la posterior activación del sistema renina angiotensina o al uso de medicamentos y sus efectos secundarios, que incluso llega a

ocasionar hipertrofia ventricular izquierda. Cuando la función renal cae por debajo del 5% es insuficiente para mantener la vida y necesita terapia de reemplazo renal. (15)

## **2.5. Etiología**

La etiología de la enfermedad renal se la puede dividir en dos amplios grupos, trastornos glomerulares y no glomerulares o enfermedades túbulo-intersticiales. (16) Las enfermedades túbulo-intersticiales están representadas principalmente por las anomalías congénitas del riñón y tracto urinario, conocidas como CAKUT (Congenital Abnormalities Kidney and Urinary Tract) por sus siglas en inglés y enfermedad quística renal. En Estados Unidos, así como en Europa las malformaciones congénitas son en el 60% la causa de enfermedad renal crónica, estando a la cabeza, la uropatía obstructiva, y dentro de las enfermedades glomerulares entre los adolescentes, siendo la glomeruloesclerosis focal y segmentaria la más común. (16)

Existe también una alta proporción de casos con causa desconocida que pueden ser debidos a entidades más raras o secundarias y alteraciones genéticas. (15,16)

## **2.6. Tratamiento:**

La enfermedad renal crónica cuando avanza hasta una disminución del filtrado glomerular por debajo de 40 ml/min/1.73 m<sup>2</sup> (Estadio 4) se necesita preparar al paciente y a la familia para terapia de reemplazo renal, y se la inicia cuando el paciente se encuentra en estadio 5. (15)

El tratamiento se debe establecer inmediatamente dado el diagnóstico, de acuerdo con las manifestaciones clínicas y paraclínicas que presenta el niño, así como la enfermedad

subyacente. (14) El tratamiento debe estar dirigido a conservar la función renal, evitar los factores agravantes y prescribir el tratamiento sintomático, en el que destaca el control de:

- Anemia
- Metabolismo ácido-base
- Crecimiento
- Hipertensión arterial
- Nutrición
- Hiperparatiroidismo y enfermedad mineral – ósea (14)

### **2.6.1. Tratamiento de reemplazo renal**

Las opciones de reemplazo renal incluyen el trasplante renal, hemodiálisis (HD) y diálisis peritoneal (DP). (14) La elección de la modalidad de diálisis depende de la edad, problemas técnicos, sociales, de cumplimiento y preferencias familiares, con los datos limitados existe una mortalidad similar a los 5 años. (14)

**2.6.1.1. Trasplante renal:** Es la terapia de elección en la enfermedad renal crónica terminal. (14) En Estados Unidos una cuarta parte de los receptores de trasplante lo han recibido de manera preventiva que es la modalidad preferida debido a que se asocia con mejor calidad de vida, crecimiento y desarrollo, disminuye la mortalidad, mejora la tasa de escolarización e interacción social, preserva el acceso vascular o peritoneal y disminuyen los eventos cardiovasculares. (14)

El trasplante es más fácil realizarlo en niños por la existencia de donantes parentales compatibles que suelen ser más jóvenes y se encuentran sanos, si el donante es cadavérico, en muchos países se prioriza a los niños en la lista de espera, a pesar de esto aún no se logra que la mayoría se realice un trasplante preventivo. (14)

**2.6.1.2. Hemodiálisis:** El 37% de los enfermos renales crónicos inician el tratamiento sustitutivo con esta modalidad, que consiste en la extracción de sangre del organismo para pasarla a través de una máquina de diálisis que tiene doble compartimento, separado por una membrana semipermeable con el objetivo de eliminar toxinas, electrolitos y agua; para lo cual, se requiere un acceso vascular por un catéter venoso central específico para diálisis o una fístula arterio-venosa, así como un filtro dializador que se establece de acuerdo a la superficie corporal del paciente. (16)

Ofreciendo como ventaja la disminución de riesgo de infecciones debido a la manipulación de los accesos vasculares dentro de un ambiente hospitalario y por personal calificado, además que se puede realizar según el requerimiento del paciente de manera intermitente, 2 o 3 veces por semana, generalmente. (17)

Aunque al utilizarse un sistema extracorpóreo, se condicionan complicaciones como hipotensión, coagulación del sistema y hemorragias, además puede provocar arritmias, desequilibrios hidroelectrolíticos, siendo necesarios los controles permanentes antes, durante y después del procedimiento. (17)

**2.6.1.3. Diálisis peritoneal:** El 63% de los pacientes terminales como puente al trasplante renal recibe diálisis peritoneal que consiste en una técnica de depuración extra renal que se basa en principios físico-químicos como la difusión, ultrafiltración y la convección, para cuyo procedimiento se infunde una solución llamada líquido de diálisis peritoneal dentro de la cavidad peritoneal, que son soluciones hidroelectrolíticas con una composición semejante al plasma con la adición de una sustancia que aumenta la osmolaridad, lo que permite un intercambio de solutos y principalmente de agua, obteniendo un líquido que será drenado posteriormente en un tiempo variable y se dará el recambio con uno nuevo por varios ciclos.



Para su realización se requiere la colocación de un catéter peritoneal, siendo el catéter de Tenckhoff, el más utilizado, conectado a una línea de transferencia, que permite la unión a la bolsa del líquido dializante con el catéter, permitiendo la eliminación de sustancias como urea, creatinina, regular concentraciones de electrolitos en plasma y eliminar el exceso de líquido extracelular. (18)

Al tratarse de una diálisis constante mantiene una depuración constante permitiendo mejor transporte de moléculas medias y mayor estabilidad hemodinámica, lo que posibilita la preservación de la función renal residual de una manera más segura, además de ser más cómoda para el paciente y la familia permitiendo su independencia, ya que es una terapia que se realiza en casa, aunque también es una desventaja por la incidencia de infecciones peritoneales que da como consecuencia modificación en la características peritoneales, otro inconveniente es el tener que buscar otra alternativa terapéutica en un tiempo menor a los 10 años, ya que puede presentar esclerosis peritoneal que imposibilita continuar con su uso. (18,19)

#### **2.6.1.3.1. Modalidades de Diálisis Peritoneal**

La prescripción debe individualizarse según las características de cada paciente, entre ellas peso, talla, tipo de membrana peritoneal y las comorbilidades presentes, lo que permitirá mejorar la efectividad del tratamiento. (19)

Pudiéndose utilizar dos técnicas: manual o automatizada. (19) En la manual es una persona directamente la que hace los recambios de líquido, en cambio en la automatizada se requiere de una máquina cicladora que mide volumen de líquido de diálisis infundido y drenado regulando el tiempo de permanencia y drenaje, siendo ésta la modalidad de elección, ya que, con menor manipulación, disminuye el riesgo de infecciones. (19) Además, se la realiza

preferentemente en las noches permitiendo llevar a cabo las actividades diarias durante el día.  
(19)

#### **2.6.1.3.2. Prueba de equilibrio Peritoneal**

La prueba de equilibrio peritoneal (PEP) se ha utilizado como el “estándar de oro” para definir la permeabilidad de la membrana y prescribir la terapia individual de la diálisis peritoneal. Esta prueba se ha usado por más de 20 años y fue introducida por Twardowski, (37) Nolph & Kanna (21) y ha sido validada por varios investigadores en estudios realizados en niños (22).

La PEP clásica se realiza en un tiempo de 4 horas con una solución de diálisis al 2.5%, drenada a la cavidad abdominal con el fin de medir la capacidad peritoneal de transportar solutos a través de la membrana, se toman muestras séricas y del líquido dializado a las 0 y 4 horas y se establece el índice de creatinina entre el líquido de diálisis y plasma ( $D/P$  creatinina), también se mide la concentración de glucosa en el dializado a las 0, 2 y 4 horas y se calcula el índice de glucosa (Índice glucosa  $D/D_0$ ) (23).

Los resultados de estos índices establecen el tipo de membrana con relación a los puntos de corte calculados por el área bajo la curva en los estudios mencionados previamente. (Tabla 1)  
De acuerdo a la cantidad del poro predominante, el transporte peritoneal varía, de tal modo que permite clasificar, en altos, promedio o bajos transportadores, lo cual es fundamental para la prescripción de la diálisis peritoneal. (23)

**Tabla 1. Valores de D/P creatinina y D/D0 de glucosa referenciales para PEP clásico:**

|                          | <b>D/P CREATININA</b> | <b>D/D0 GLUCOSA</b> |
|--------------------------|-----------------------|---------------------|
|                          | <b>4 horas</b>        | <b>4 horas</b>      |
| <b>ALTO</b>              | 0.78 - 0.88           | 0.12 - 0.22         |
| <b>PROMEDIO<br/>ALTO</b> | 0.64 - 0.77           | 0.23 - 0.33         |
| <b>PROMEDIO<br/>BAJO</b> | 0.51 - 0.63           | 0.34 - 0.43         |
| <b>BAJO</b>              | 0.37 - 0.50           | 0.44 - 0.55         |

**Elaboración:** Merchán Fabián, Palacios Alexandra. **Modificado de:** Warady B, et al (1996)

Peritoneal membrane transport function in children receiving long-term dialysis. J Am Soc. Nephrol 7:2385–2391

### 2.6.1.3.3. Clasificación por tipo de transporte

**2.6.1.3.3.1. Transportador alto:** es aquel que deja pasar con facilidad las sustancias de un lado a otro, cuya característica será una pobre ultrafiltración con una adecuada depuración de solutos. Este paciente podrá ser manejado con una diálisis peritoneal automatizada (DPA). (3)  
En estos casos, se hacen más recambios con tiempos de estancia cortos, preferentemente en diálisis automática nocturna. Este tipo de transporte es más frecuente en lactantes. (3)

**2.6.1.3.3.2. Transportador bajo:** el mismo que no deja pasar las sustancias con facilidad, es malo extrayendo sustancias tóxicas o solutos, la glucosa se queda en el líquido de diálisis y ejerce un gran poder osmótico, y extrae una gran cantidad de agua del paciente, por lo que este tipo de peritoneo tiene una ultrafiltración excelente, pero una inadecuada depuración de

solutos. Este paciente requerirá ser manejado con una diálisis peritoneal intermitente nocturna (DPIN), se prolonga el tiempo de estancia y también se aumenta el número de recambios. (3)

**2.6.1.3.3.3. Transportadores promedio-altos / promedio-bajos:** En estos pacientes los índices se encuentran intermedios, tanto para la ultrafiltración como para la difusión y en general son buenos candidatos a diálisis peritoneal crónica. (3)

#### **2.6.1.3.3. Prueba de equilibrio peritoneal corto**

La prueba corta (PEP corto) ha permitido definir el tipo de peritoneo en un periodo sólo de 2 h, y se ha apreciado una correlación significativa con la realizada a las 4 h (6).

En 2010, Cano y colaboradores, establece mediante un estudio prospectivo, multicéntrico comparativo de éstas dos técnicas, que tanto el PEP como el PEP corto proveen caracterización idéntica de la capacidad de transporte de la membrana peritoneal en niños con terapia sustitutiva basada en diálisis peritoneal (6), similares resultados ya se habían obtenido en el 2007 con el estudio de Warady y Jennings. (27) Los puntos de corte para clasificar el tipo de membrana peritoneal y correlacionar con la prueba clásica se obtienen de dichos estudios y se exponen en la **tabla 2**.

**Tabla 2. Valores de D/P creatinina y D/D0 de glucosa referenciales para PEP corto:**

|                      | <b>D/P CREATININA</b> | <b>D/D0 GLUCOSA</b> |
|----------------------|-----------------------|---------------------|
|                      | <b>2 horas</b>        | <b>2 horas</b>      |
| <b>ALTO</b>          | >0.5                  | <0.61               |
| <b>PROMEDIO ALTO</b> | 0.39 - 0.5            | 0.61 - 0.72         |
| <b>PROMEDIO BAJO</b> | 0.26 - 0.38           | 0.73 - 0.83         |

|             |       |       |
|-------------|-------|-------|
| <b>BAJO</b> | <0.26 | >0.83 |
|-------------|-------|-------|

**Elaboración:** Merchán Fabián, Palacios Alexandra. **Modificado de:** Warady B, et al (1996)  
 Peritoneal membrane transport function in children receiving long-term dialysis. J Am Soc.  
 Nephrol 7:2385–2391

Es importante manifestar que, en estudios prospectivos como retrospectivos se han reportado cambios significativos en el transporte de los solutos pequeños durante el primer mes del inicio de la diálisis peritoneal, que posteriormente se estabiliza, por lo que se recomienda que la primer PEP se realice entre 4 y 8 semanas del tiempo de inicio de la diálisis peritoneal, con un mínimo de 15 días de iniciado el tratamiento sustitutivo. (18, 3, 24)

## **CAPÍTULO III**

### **3.1. Justificación:**

La enfermedad Renal terminal en niños es una patología crónica no transmisible que ha ido en aumento durante las últimas décadas. En general existen pocos datos de prevalencia e incidencia pediátrica con registros europeos que muestran incidencias alrededor de 10-12 pacientes por millón de población pediátrica (ppmp) y prevalencias alrededor de 59-74 ppmp. (1).

El trasplante renal es la terapia sustitutiva de elección en la infancia, hasta realizarlo, es necesario iniciar un tratamiento con cualquier modalidad de diálisis, estas pueden ser hemodiálisis (HD) y diálisis peritoneal (DP). La última constituye la opción más eficaz debido a que mantiene una ultrafiltración (UF) constante, mayor estabilidad hemodinámica, adecuada función renal residual (FRR), y no amerita acceso vascular, logrando obtener un correcto control metabólico y nutricional del niño, además de una mejor integración escolar, social y familiar del paciente. (2)

En datos del registro norteamericano de pacientes pediátricos con insuficiencia renal crónica (NAPRTCS 2011) en el que puede apreciarse que un 59% de la población pediátrica prevalente en diálisis recibe tratamiento con DP, siendo este porcentaje del 88% en los menores de 2 años. (15)

En el Ecuador, según el Programa de Salud Renal, avalado por el Ministerio de Salud Pública, con datos similares a los mundiales en cuanto a prevalencia, se estimó para el 2015 aproximadamente 11.460 pacientes adultos con enfermedad renal crónica, en quienes el 10% usaba como terapia sustitutiva renal, DP. (4)

En un estudio del 2016, realizado en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz, se encontraron 50 pacientes en diálisis, de los cuales, el 62% pertenece a modalidad peritoneal, el 32% hemodiálisis y el 6% trasplante renal, (5) coincidente con las cifras previamente citadas.

La atención del niño en diálisis es compleja y requiere manejo multidisciplinario, siendo esencial un tratamiento adecuado en términos de depuración y ultrafiltración, además de sus comorbilidades tales como anemia, crecimiento y nutrición, desordenes óseos, salud cardiovascular y desarrollo neurocognitivo.

Para un óptimo establecimiento de la terapia dialítica es necesario conocer el tipo de membrana peritoneal, para esto, existen métodos diagnósticos, de los cuales el Estándar de Oro, es el Test de Equilibrio peritoneal, teniendo como variante la Prueba de Equilibrio peritoneal corto, cuya ventaja es el requerimiento de menor tiempo así como materiales y personal de salud para su realización. En 2010, Cano y colaboradores, establece mediante un estudio comparativo de éstas dos técnicas, que tanto el PEP como el PEP corto proveen caracterización idéntica de la capacidad de transporte de la membrana peritoneal en niños con DP, (6) justificando la necesidad de validar una prueba que permita obtener iguales resultados con mejor relación costo-beneficio tanto para el paciente como para la institución.

### **3.2. Planteamiento del problema**

La población pediátrica cada vez presenta mayor incidencia de enfermedades crónicas, entre ellas, la enfermedad renal, lo que hace necesario conocer el manejo de esta patología, ya que un tratamiento adecuado ocasiona menor número de complicaciones tempranas y tardías y mejora la calidad de vida. (25)

En la enfermedad renal crónica en estadio 5 el tratamiento mandatorio según el caso, es el trasplante renal, hasta conseguir dicho tratamiento, es necesario un tratamiento sustitutivo conocido como terapia dialítica, en pediatría, la diálisis peritoneal es la modalidad de preferencia.(26) Esta terapia se basa en la membrana peritoneal como filtro dializante y es necesario conocer las características de la membrana de cada uno de los pacientes para según esto determinar el tiempo de diálisis, el volumen y las soluciones a utilizar logrando implementar una terapia individualizada y evitando complicaciones.(26)

Para conocer el tipo de membrana se compara el transporte de creatinina y glucosa entre el soluto dializado y el plasma del paciente mediante la prueba de equilibrio peritoneal (PEP), estas comparaciones conllevan a realizar medición de creatinina y glucosa del líquido dializado y el suero del paciente al inicio de la diálisis (hora 0), a las 2 horas (hora 2) y a las 4 horas (hora 4) y se comparan los datos con curvas estándar y permiten clasificar al peritoneo como transportador alto, medio alto, medio bajo, y bajo y prescribir el tipo de diálisis. (27)

Una manera más simplificada es obtener las muestras solo a las 2 horas (hora 2) conocido como prueba de equilibrio peritoneal corto, representando ventajas para las instituciones como para el paciente. Si bien, ya se cuenta con estudios de validación, según concluyen varios estudios es necesario realizar el mismo en cada unidad de Nefrología para su verificación. (28). Por tanto, es imprescindible la validación de un método diagnóstico con mejores beneficios tanto para la institución como para el paciente, permitiendo de ésta manera establecer una terapia dialítica adecuada en pro de mejorar la calidad de vida y el manejo del paciente.



### **3.2.1. Pregunta de investigación:**

¿Es válida la prueba corta en comparación con la prueba clásica de equilibrio peritoneal, para determinar el tipo de membrana peritoneal e instaurar una terapia dialítica adecuada en los pacientes menores de 18 años del Hospital Baca Ortiz. Noviembre 2019?

### **3.3. Hipótesis:**

**Hipótesis nula:** La prueba de equilibrio peritoneal corto no es válida, y se obtienen diferentes resultados en relación con la clásica para determinación del tipo de membrana peritoneal.

**Hipótesis alternativa:** La prueba de equilibrio peritoneal corto es válida, y se obtienen iguales resultados en relación con la clásica para determinación del tipo de membrana peritoneal.

### **3.4. Objetivos:**

#### **3.4.1. General**

Validar el uso de la prueba corta en relación con la prueba de equilibrio peritoneal clásica en pacientes con enfermedad renal crónica en estadio 5 con terapia sustitutiva renal mediante diálisis peritoneal en el Hospital pediátrico Baca Ortiz. Noviembre 2019.

#### **3.4.2. Específicos**

- Describir las características epidemiológicas de los pacientes con enfermedad renal terminal atendidos en el Hospital Baca Ortiz.

- Identificar el tipo de membrana peritoneal en pacientes pediátricos en tratamiento con diálisis peritoneal en el Hospital Baca Ortiz.

## **CAPITULO IV**

### **Materiales y métodos**

#### **4.1 Tipo de Estudio**

Se trata de una evaluación de pruebas diagnósticas - estudio de concordancia.

#### **4.2. Universo de estudio y muestra**

El universo estuvo constituido por los niños menores de 18 años con enfermedad renal crónica Estadio 5 que reciben terapia sustitutiva con diálisis peritoneal.

**Muestra:** Se contó con 25 pacientes menores de 18 años con enfermedad renal crónica Estadio 5 que reciben terapia sustitutiva con diálisis peritoneal.

#### **Criterios de inclusión**

- Menores de 18 años
- Cualquier género
- Con un período de diálisis mayor de 15 días.

#### **Criterios de exclusión**

- Inestabilidad hemodinámica durante o previo a la realización de la prueba.
- Disfunción en el catéter peritoneal.
- Paciente que esté cursando con un síndrome nefrótico activo.
- Haber presentado peritonitis un en un tiempo menor de un mes previo a la realización de la prueba

### 4.3. Registro de variables del estudio

| <b>VARIABLE</b>                                         | <b>DEFINICIÓN<br/>CONCEPTUAL</b>                                                                                                                                                                                 | <b>DIMENSIONES</b> | <b>INDICADOR<br/>DEFINICIÓN<br/>OPERACIONAL</b>                                              | <b>ESCALA</b>                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Factores socio<br/>demográficos<br/>del paciente</b> | Características<br>sociales de los<br>niños relacionados<br>con edad, sexo,<br>causa de la<br>enfermedad renal<br>crónica y tiempo<br>de inicio de la<br>terapia sustitutiva<br>renal por diálisis<br>peritoneal | Edad               | Tiempo que una<br>persona ha vivido<br>desde que nació.                                      | 1= Lactante menor<br>(1-12 meses)<br>2= Lactante mayor<br>(13-24 meses)<br>3= Preescolar<br>(25-60 meses)<br>4= Escolar<br>(61-120 meses)<br>5= Adolescente<br>(≥121 meses) |
|                                                         |                                                                                                                                                                                                                  | Sexo               | Conjunto de<br>características<br>fenotípicas que<br>distinguen al<br>hombre de la<br>mujer. | 1= Masculino<br>2= Femenino                                                                                                                                                 |
|                                                         |                                                                                                                                                                                                                  | Causa de la ERC    | Etiología la cual le<br>llevo a desarrollar<br>el estadio terminal                           | 1= Anomalías<br>estructurales<br>2= Enfermedades<br>renales quísticas y                                                                                                     |

|                                                                         |                                                                                                                                   |                                         |                                                                                                                                          |                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                         |                                                                                                                                   |                                         | de Enfermedad Renal Crónica                                                                                                              | hereditarias,<br>3= Enfermedades vasculares<br>4=<br>Glomerulopatías primarias o secundarias<br>5= No filiada      |
|                                                                         |                                                                                                                                   | Tiempo de inicio de diálisis peritoneal | Periodo de tiempo transcurrido desde que se inició el tratamiento sustitutivo con Diálisis peritoneal hasta la realización de la prueba. | 1= 3 - 6 meses<br>2= 7 – 12 meses<br>3= 13 – 24 meses<br>4 = 25 – 36 meses<br>5= 37 meses o más                    |
| <b>Factores para clasificación del tipo de transportador peritoneal</b> | Características que permiten clasificar el transporte peritoneal de acuerdo al paso de solutos a través de la membrana peritoneal | <b>D/P Cr a las 2 horas (PEP corto)</b> | Relación entre la concentración de creatinina en el líquido de diálisis peritoneal y la concentración en el plasma a las 2 horas         | 1= T. alto (mayor a media + 1DS)<br>2= T. medio alto (entre media y media + 1DS)<br>3=T. medio bajo (entre media y |

|  |                                                   |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                 |
|--|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                   |                                                                                                                                         | media - 1DS)<br>4= T. bajo<br>(menor a media - 1DS)                                                                                                                             |
|  | <b>D/P Cr a las 4 horas (PEP clásico)</b>         | Relación entre la concentración de creatinina en el líquido de diálisis peritoneal y la concentración en el plasma a las 4 horas        | 1= T. alto<br>(mayor a media + 1DS)<br>2= T. medio alto<br>(entre media y media + 1DS)<br>3=T. medio bajo<br>(entre media y media - 1DS)<br>4= T. bajo<br>(menor a media - 1DS) |
|  | <b>D/D<sub>0</sub>G a las 2 horas (PEP corto)</b> | Es la relación de la concentración de glucosa en el líquido de diálisis peritoneal en cada tiempo con respecto a la concentración de la | 1= T. alto<br>(mayor a media + 1DS)<br>2= T. medio alto<br>(entre media y media + 1DS)<br>3=T. medio bajo<br>(entre media y                                                     |

|  |  |                                                 |                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                               |
|--|--|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                                 | <p>misma en el líquido peritoneal inicial a las 2 horas</p>                                                                                                                                         | <p>media - 1DS)<br/>4= T. bajo<br/>(menor a media - 1DS)</p>                                                                                                                                  |
|  |  | <p><b>D/D0G a las 4 horas (PEP clásico)</b></p> | <p>Es la relación de la concentración de glucosa en el líquido de diálisis peritoneal en cada tiempo con respecto a la concentración de la misma en el líquido peritoneal inicial a las 4 horas</p> | <p>1= T. alto<br/>(mayor a media + 1DS)<br/>2= T. medio alto<br/>(entre media y media + 1DS)<br/>3=T. medio bajo<br/>(entre media y media - 1DS)<br/>4= T. bajo<br/>(menor a media - 1DS)</p> |

|                                                               |                                                                                                                                                        |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Clasificación<br/>del<br/>transportador<br/>peritoneal</b> | Características que<br>permiten clasificar<br>el transporte<br>peritoneal de<br>acuerdo al paso de<br>solutos a través de<br>la membrana<br>peritoneal | <b>Transportador<br/>alto</b> | Alcanzan el<br>equilibrio para la<br>urea y la creatinina<br>de la manera más<br>rápida y completa,<br>porque tienen un<br>área de superficie<br>peritoneal efectiva<br>relativamente<br>extensa o una<br>elevada<br>permeabilidad<br>intrínseca de la<br>membrana.<br>Tienden a<br>dializarse de<br>manera<br>relativamente<br>correcta, pero su<br>tasa de<br>ultrafiltración es<br>pobre | 1= SI<br>2=NO |
|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|



|  |  |                                 |                                                                                                                                                                                          |               |
|--|--|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  |  | <b>Transportador medio alto</b> | Tienen valores intermedios para estos ratios, para la ultrafiltración y para la pérdida de proteínas.                                                                                    | 1= SI<br>2=NO |
|  |  | <b>Transportador medio bajo</b> | Tienen valores intermedios para estos ratios, para la ultrafiltración y para la pérdida de proteínas.                                                                                    | 1= SI<br>2=NO |
|  |  | <b>Transportador bajo</b>       | Presentan un equilibrio menos completo y más lento para la urea y para la creatinina, reflejando la baja permeabilidad de la membrana o la menor área de superficie peritoneal efectiva. | 1= SI<br>2=NO |

|  |  |  |                                                                     |  |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  | Ultrafiltran de<br>manera correcta<br>pero la diálisis es<br>pobre. |  |
|--|--|--|---------------------------------------------------------------------|--|

## **4.4 Recolección de datos**

### **4.4.1 Prueba piloto**

Con el propósito de validar la funcionalidad del formulario estructurado para ser utilizado en la presente investigación, se realizó una prueba piloto, para la cual se tomaron datos de 5 pacientes que acuden al servicio de Diálisis - Nefrología pediátrica del Hospital Baca Ortiz. Los participantes de la prueba fueron elegidos según los mismos criterios de selección de los integrantes de la muestra. En la aplicación de la encuesta no se observó ninguna incongruencia o incomprensión, por lo tanto, se consideró que el instrumento aplicado era válido.

### **4.4.2 Instrumento de recolección**

La información epidemiológica se recolectó en un formulario previamente validado a través de una prueba piloto. (Anexo 1), cuya información se obtuvo de la historia clínica de los pacientes quienes presentan como diagnóstico Enfermedad Renal Crónica en terapia sustitutiva mediante diálisis peritoneal del Hospital Pediátrico “Baca Ortiz” de la ciudad de Quito, en Noviembre 2019.

## **4.5. Plan de Análisis de datos**

### **4.5.1. Análisis Estadístico**

El análisis estadístico se realizó utilizando el software estadístico SPSS 25 (Statistical

Package for the Social Sciences), para ello se elaboró una base de datos con la información obtenida.

Para las variables cuantitativas, las tablas estadísticas se elaboraron considerando los intervalos respectivos y se presentan en frecuencias absolutas y relativas, así como las medidas de tendencia central en los casos necesarios. Para la clasificación de tipo de peritoneo, se obtuvieron las relaciones D/P de creatinina, así como D/D0G, de las cuales se realizó la comparación con valores establecidos previamente en estudios en población pediátrica para determinar cada tipo de peritoneo según el método utilizado ya sea PEP clásico o corto con valores comparativos diferentes para cada uno, esto se realizó mediante fórmulas para su cálculo en Microsoft Excel 2013.

Para las variables cualitativas, se presentan los datos en valores absolutos y relativos.

Además, dentro de la estadística inferencial para determinar la validez de la prueba de equilibrio peritoneal corto, siendo catalogada como estándar de oro la prueba de Equilibrio peritoneal clásica se realizó la validación interna mediante sensibilidad y especificidad, así como la externa a través del valor predictivo positivo y valor predictivo negativo; también se estudió el índice Kappa y el coeficiente de correlación según Pearson para el análisis de concordancia entre las pruebas.

#### **4.6 Aspectos Éticos**

El estudio siguió los principios de las buenas prácticas clínicas, de la declaración de Helsinki y de las regulaciones del Ministerio de Salud Pública del Ecuador y fue sometido a la aprobación del Comité de Investigación del Hospital Pediátrico Baca Ortiz así como el Comité de Ética de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Se considera que el estudio es de riesgo mínimo, debido a que la prueba de equilibrio peritoneal es un procedimiento que debe efectuarse en los pacientes en diálisis peritoneal crónica; el mismo que se realiza rutinariamente en el Servicio de Nefrología, con el debido consentimiento y asentimiento informado (Anexo 2), que con las técnicas adecuadas no exhibe mayor riesgo de peritonitis que el que tienen los pacientes por el procedimiento habitual de diálisis. Por otra parte, las muestras de sangre que se obtuvieron no representan un riesgo agregado para el paciente.

La información es privada, y por lo tanto se conserva la confidencialidad de los datos obtenidos.

## CAPITULO V

### 5. Resultados

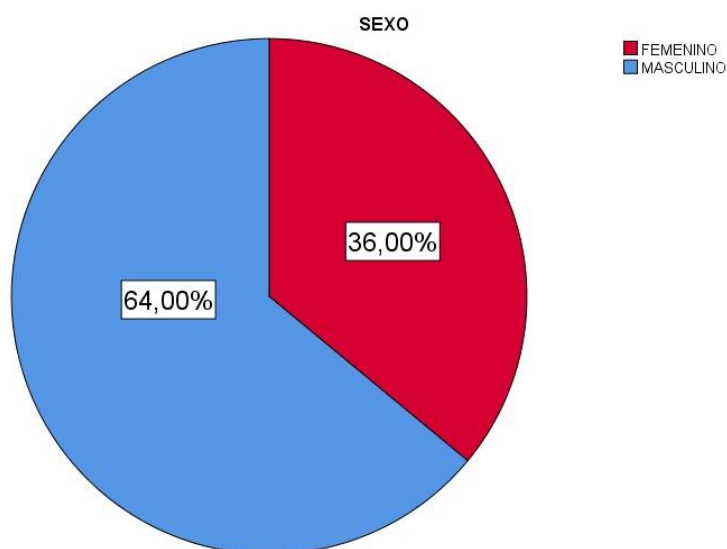
#### 5.1. Caracterización de la población

La población de estudio estuvo constituida por 25 pacientes, menores de 18 años, diagnosticados de Enfermedad renal crónica en estadio V con terapia sustitutiva renal modalidad diálisis peritoneal, durante el mes de Noviembre de 2019.

##### 5.1.1. Sexo

De los 25 participantes, el 64% (16) fueron varones y el 36% (9) mujeres. (Gráfico 1)

**Gráfico 1.** Distribución de pacientes por sexo



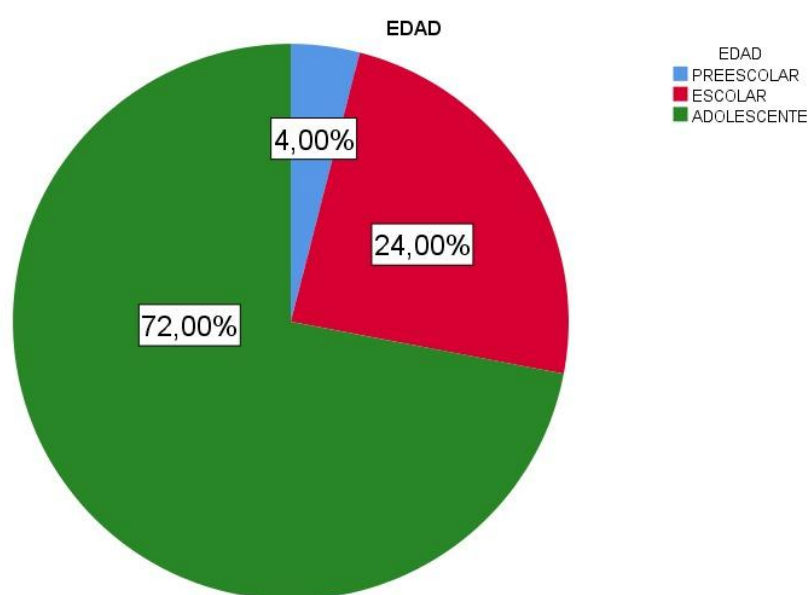
**Fuente:** Registro de Historias clínicas del servicio de diálisis del Hospital pediátrico Baca Ortiz. Noviembre. 2019

**Elaboración:** Merchán Fabián, Palacios Alexandra.

### 5.1.2. Edad

En cuanto a la edad, se clasificaron en grupos, con un porcentaje mayor de adolescentes con el 72% (18), seguido de escolares con el 24% (6) y por último preescolares con un porcentaje del 4% (1) como se demuestra en el Gráfico 2

**Gráfico 2.** Distribución de pacientes por edad



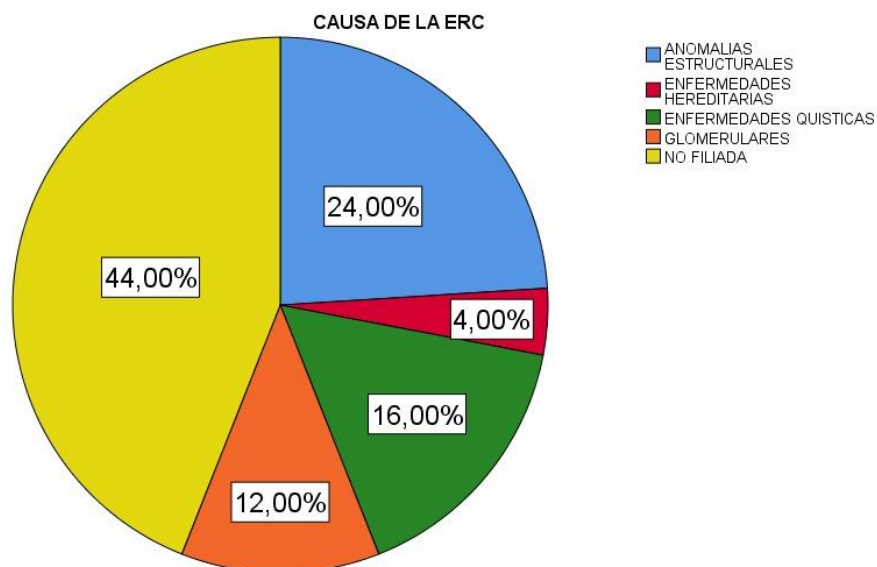
**Fuente:** Registro de Historias clínicas del servicio de diálisis del Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre. 2019

**Elaboración:** Merchán Fabián, Palacios Alexandra.

### 5.1.3. Causas de la enfermedad renal crónica

También se recabó las causas de enfermedad renal crónica con la siguiente distribución: de causa no filiada 44% (11), seguido por anomalías estructurales con 24% (6), luego las enfermedades quísticas 16% (4), glomerulares 12% (3) y finalmente las enfermedades hereditarias 4% (1). (Gráfico 3)

**Gráfico 3.** Distribución de pacientes por causa que lo llevo a la enfermedad renal crónica estadio 5.



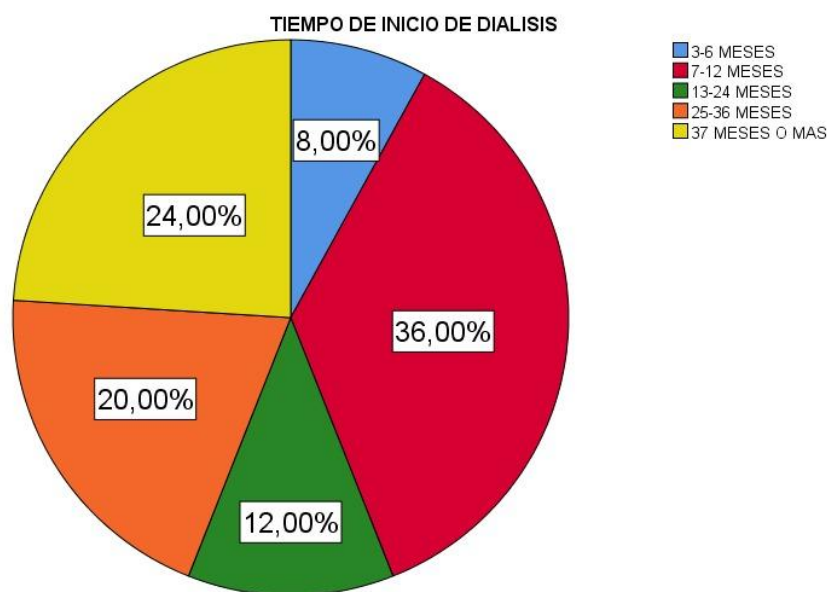
**Fuente:** Registro de Historias clínicas del servicio de diálisis del Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre. 2019

**Elaboración:** Merchán Fabián, Palacios Alexandra.

#### 5.1.4. Tiempo que se encuentran en terapia sustitutiva renal, modalidad diálisis peritoneal

Dentro de la caracterización de los pacientes, se obtuvo el tiempo que se encuentran en diálisis peritoneal, siendo en su mayoría; 36% (9) tenían de 7-12 meses, más de 3 años con un 24% (6), entre 2 y 3 años con el 20% (5), de 1 a 2 años el 12% (3), y para terminar con el 8% (2) que tenían apenas de 3-6 meses de terapia sustitutiva renal.

**Gráfico 4.** Distribución de pacientes por el tiempo que se encuentran en diálisis peritoneal



**Fuente:** Registro de Historias clínicas del servicio de diálisis del Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre. 2019

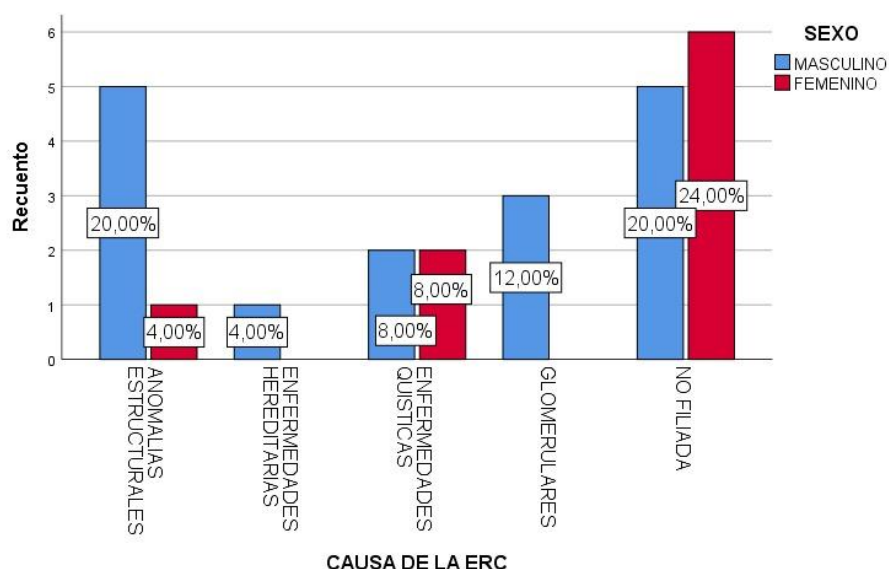
**Elaboración:** Merchán Fabián, Palacios Alexandra.

#### 5.1.5. Distribución de las causas de enfermedad renal crónica según el sexo

Se relacionó la causa de la enfermedad entre el sexo, obteniéndose en ambos casos la mayor prevalencia en cuanto a la causa no filiada, aunque mayor en el sexo femenino con el 16.7% (6) y el masculino el 5% (5). Las demás causas se encuentran distribuidas de la siguiente manera: en el sexo masculino con un 7.8% (5) por anomalías estructurales, 4.7% (3) glomerulares, 3.1% (2) causado por enfermedades quísticas y el 1.6% (1) asociado a enfermedades hereditarias. En cuanto al sexo femenino en segundo lugar están las causadas por enfermedades quísticas con un 5.6% (2) y por enfermedades estructurales 2.8% (1), sin encontrarse secundarias a enfermedades hereditarias ni glomerulares. (Gráfico 5)



**Gráfico 5.** Distribución de pacientes por sexo y causa de la enfermedad renal crónica



**Fuente:** Registro de Historias clínicas del servicio de diálisis del Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre. 2019

**Elaboración:** Merchán Fabián, Palacios Alexandra.

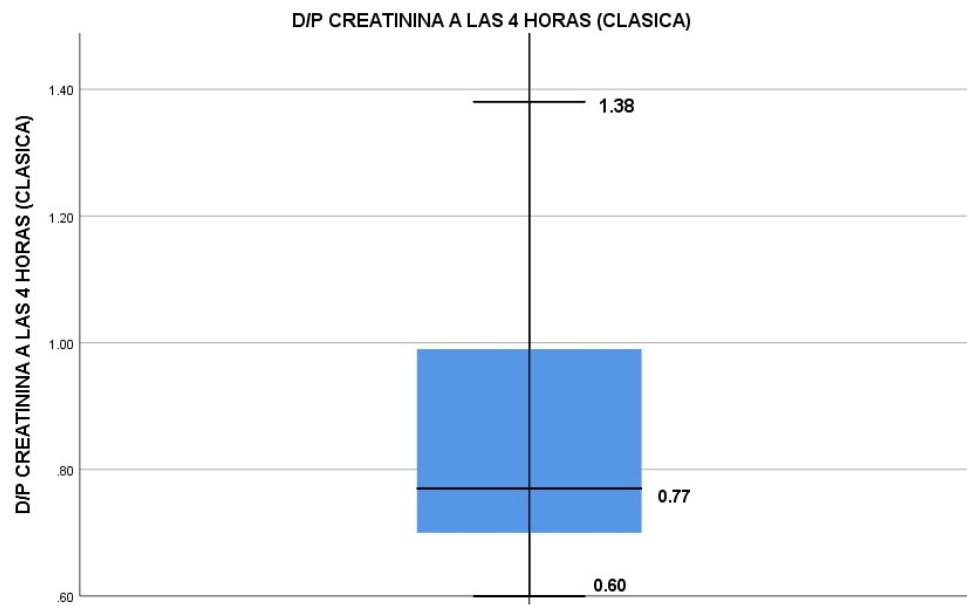
## 5.2. Factores para clasificación del tipo de transportador peritoneal

### 5.2.1. Datos generales de las pruebas

#### 5.2.1.1. PEP clásico

Se presenta la distribución de valores obtenidos mediante la relación D/P de creatinina a las 4 horas por el estándar de oro (PEP clásico), obteniendo un valor límite inferior 0.60 y límite superior de 1.38, con una mediana de 0.77, con intervalo de confianza de 95%. (Gráfico 6)

**Gráfico 6.** Distribución de los valores obtenidos para la relación D/P de creatinina mediante PEP clásico



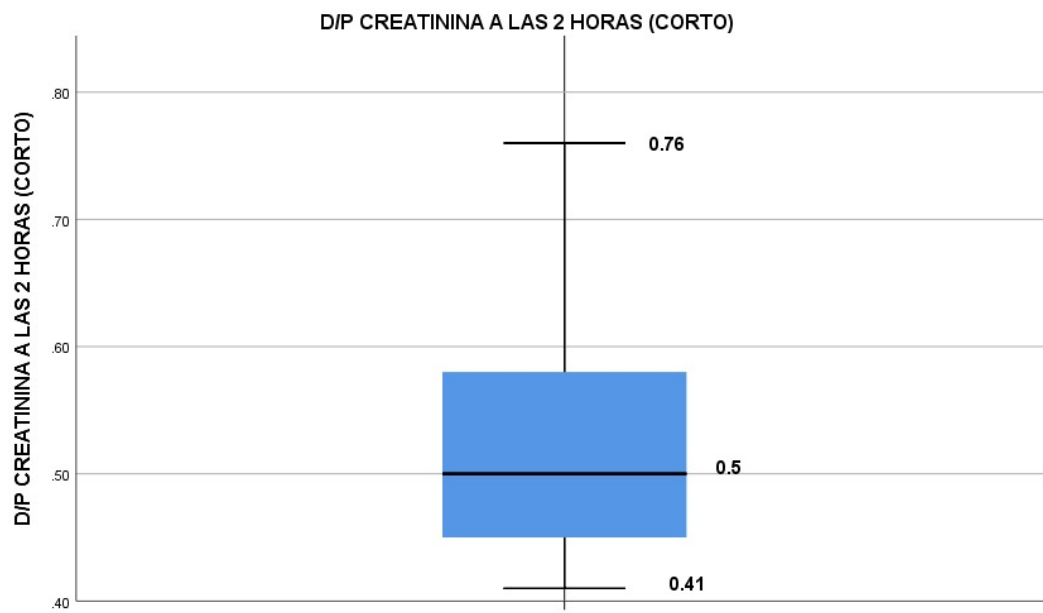
**Fuente:** Registro de Historias clínicas del servicio de diálisis del Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre. 2019

**Elaboración:** Merchán Fabián, Palacios Alexandra.

#### 5.2.1.2. PEP corto

Al igual que en la tabla anterior, se establece la distribución de valores obtenidos mediante la relación D/P de creatinina a las 2 horas por el método validado (PEP corto), obteniendo una mediana de 0.5, con un intervalo de confianza de 95%, con valor límite inferior 0.41 y límite superior de 0.76. (Gráfico 7)

**Gráfico 7.** Distribución de los valores obtenidos para la relación D/P de creatinina mediante PEP corto



**Fuente:** Registro de Historias clínicas del servicio de diálisis del Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre. 2019

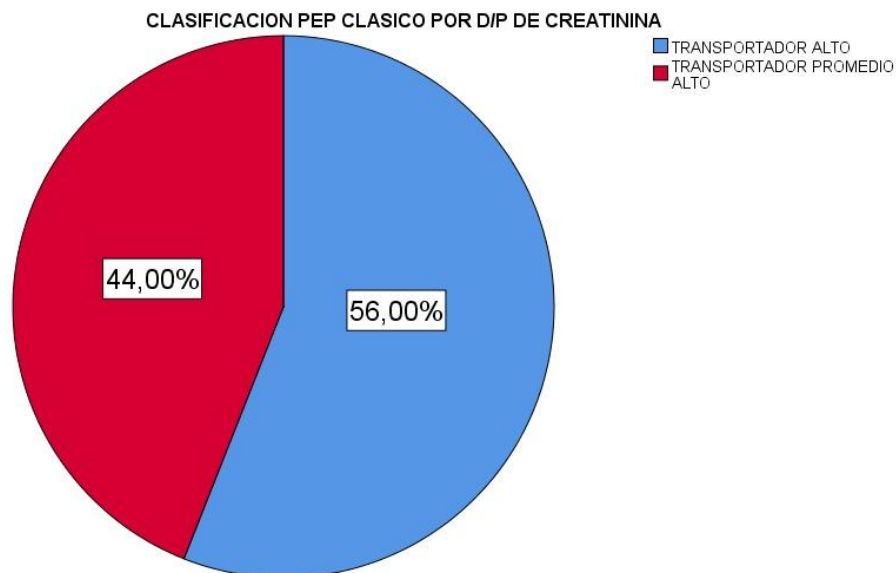
**Elaboración:** Merchán Fabián, Palacios Alexandra.

## 5.2.2. Clasificación de tipos de peritoneo

### 5.2.2.1.PEP clásico: clasificación por D/P de Creatinina

Según la clasificación por D/P de creatinina a las 4 horas utilizando la metodología del PEP clásico se obtuvo un mayor porcentaje de peritoneo de tipo transportador alto con el 56% (14), un 44% (11) son transportador promedio alto, sin encontrar transportadores promedio bajo ni bajo. (Gráfico 8)

**Gráfico 8.** Distribución de los tipos de peritoneo clasificados por D/P de creatinina mediante PEP clásico



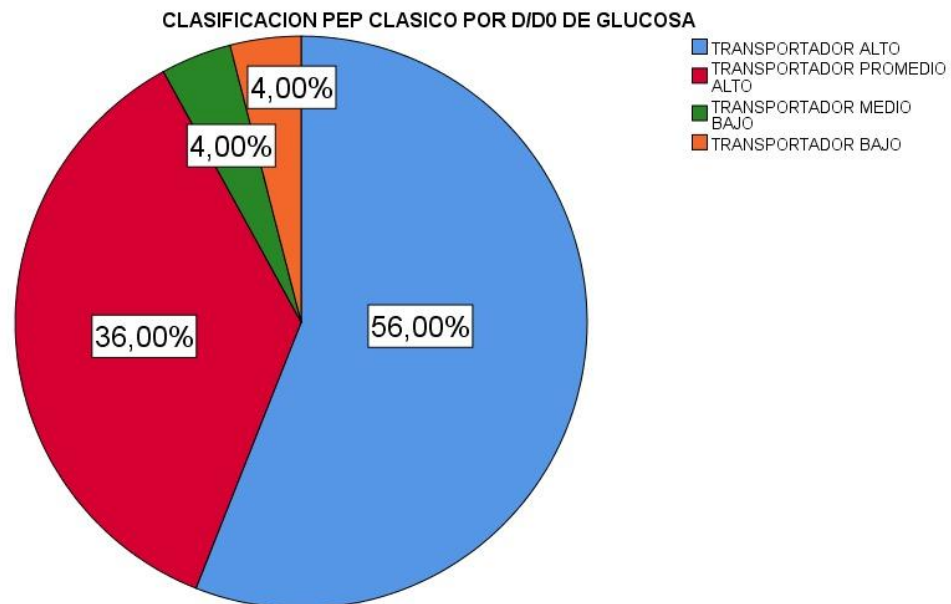
**Fuente:** Registro de Historias clínicas del servicio de diálisis del Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre. 2019

**Elaboración:** Merchán Fabián, Palacios Alexandra.

#### 5.2.2.2. PEP clásico: clasificación por D/D0 de Glucosa

Se obtuvo también la clasificación de transportador peritoneal mediante PEP clásico con la relación D/D0 de glucosa con una mayoría categorizado como transportador alto 56% (14), seguido por transportador promedio alto con un 36% (9), además como promedio bajo 4% (1) y el 4% (1) como transportador bajo. (Gráfico 9)

**Gráfico 9.** Distribución de los tipos de peritoneo clasificados por D/D0 de glucosa mediante PEP clásico



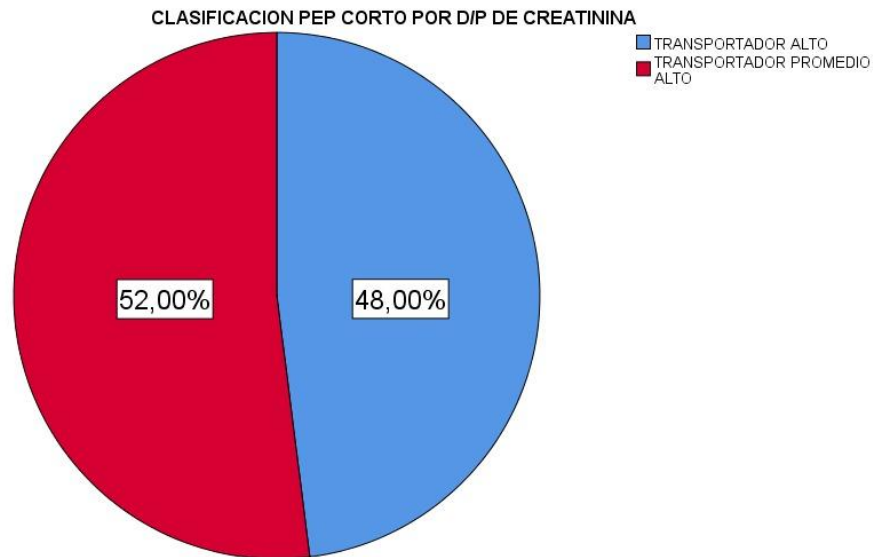
**Fuente:** Registro de Historias clínicas del servicio de diálisis del Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre. 2019

**Elaboración:** Merchán Fabián, Palacios Alexandra.

#### 5.2.2.3.PEP corto: clasificados por D/P de Creatinina

Según la clasificación por D/P de creatinina a las 2 horas utilizando la metodología del PEP corto se obtuvo porcentaje de peritoneo de tipo transportador alto con el 52% (13), transportador promedio alto con el 48% (12), sin encontrar transportadores promedio bajo ni bajos. (Gráfico 10)

**Gráfico 10.** Distribución de los tipos de peritoneo clasificados por D/P de creatinina mediante PEP corto



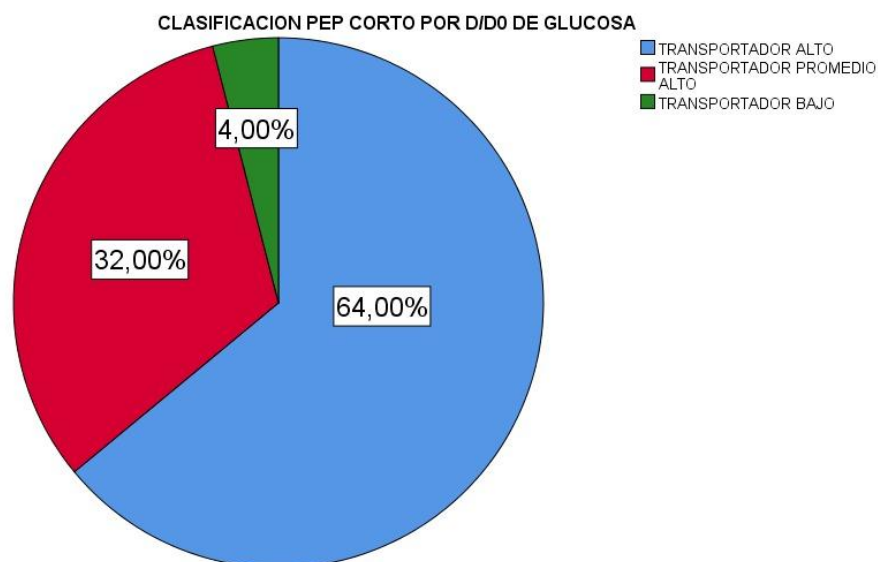
**Fuente:** Registro de Historias clínicas del servicio de diálisis del Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre. 2019

**Elaboración:** Merchán Fabián, Palacios Alexandra.

#### 5.2.2.4. PEP corto: clasificados por D/D0 de Glucosa

Según la clasificación de transportador peritoneal mediante PEP corto con la relación D/D0 de glucosa la mayoría fue catalogada como transportador alto 64% (16), seguido por transportador promedio alto con un 32% (8), además como bajo el 4% (1). (Gráfico 11)

**Gráfico 11.** Distribución de los tipos de peritoneo clasificados por D/D0 de glucosa mediante PEP corto.



**Fuente:** Registro de Historias clínicas del servicio de diálisis del Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre. 2019

**Elaboración:** Merchán Fabián, Palacios Alexandra.

### 5.2.3. Estadística inferencial: Estudios de correlación

#### 5.2.3.1. Validación interna y externa:

Al haberse obtenido mediante las pruebas únicamente peritoneo transportador alto y promedio alto, se realizó el análisis mediante tablas de 2 x 2 para sensibilidad y especificidad de los dos tipos, hallándose para transportador alto entre las pruebas una sensibilidad del 85.71% y especificidad de 90.91%, mientras que para el transportador promedio alto presentó una sensibilidad del 100% y especificidad del 80%. Así también, se calcularon para el transportador alto el valor predictivo positivo en 92.31% y el valor predictivo negativo de 83.33% y según la tabla de transportador promedio alto se halló un valor predictivo positivo de 76.92% y el valor predictivo negativo de 100%. (Tabla 3 y 4)

**Tabla 3.** Correlación entre PEP clásico y corto como transportador alto para obtención de sensibilidad y especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.

|                                      |       | PEP CLÁSICO -<br>TRANSPORTADOR<br>ALTO |        |         |
|--------------------------------------|-------|----------------------------------------|--------|---------|
|                                      |       | SI                                     | NO     | TOTAL   |
| PEP CORTO -<br>TRANSPORTADOR<br>ALTO | SI    | 12                                     | 1      | 13      |
|                                      |       | 48,00<br>%                             | 4,00%  | 52,00%  |
|                                      | NO    | 2                                      | 10     | 12      |
|                                      |       | 8,00%                                  | 40,00% | 48,00%  |
|                                      | TOTAL | 14                                     | 11     | 25      |
|                                      |       | 56,00<br>%                             | 44,00% | 100,00% |

|                           |         | 95 % I.C.       |                 |
|---------------------------|---------|-----------------|-----------------|
|                           |         | Límite inferior | Límite superior |
| Sensibilidad              | 85,71 % | 56,15%          | 97,49%          |
| Especificidad             | 90,91 % | 57,12%          | 99,52%          |
| Valor predictivo positivo | 92,31 % | 62,09%          | 99,60%          |
| Valor predictivo negativo | 83,33 % | 50,88%          | 97,06%          |

**Fuente:** Registro de Historias clínicas del servicio de diálisis del Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre. 2019

**Elaboración:** Merchán Fabián, Palacios Alexandra.



**Tabla 4.** Correlación entre PEP clásico y corto en el transportador promedio alto para obtención de sensibilidad y especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo.

|                                               |       | PEP CLÁSICO -<br>TRANSPORTADOR<br>PROMEDIO ALTO |        |         |
|-----------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------|--------|---------|
|                                               |       | SI                                              | NO     | TOTAL   |
| PEP CORTO -<br>TRANSPORTADOR<br>PROMEDIO ALTO | SI    | 10                                              | 3      | 13      |
|                                               |       | 40,00%                                          | 12,00% | 52,00%  |
|                                               | NO    | 0                                               | 12     | 12      |
|                                               |       | 0,00%                                           | 48,00% | 48,00%  |
|                                               | TOTAL | 10                                              | 15     | 25      |
|                                               |       | 40,00%                                          | 60,00% | 100,00% |

|                                  |                | 95 % I.C.       |                 |
|----------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
|                                  |                | Límite inferior | Límite superior |
| <b>Sensibilidad</b>              | <b>100,00%</b> | 65,55%          | 99,08%          |
| <b>Especificidad</b>             | <b>80,00%</b>  | 51,37%          | 94,69%          |
| <b>Valor predictivo positivo</b> | <b>76,92%</b>  | 45,98%          | 93,84%          |
| <b>Valor predictivo negativo</b> | <b>100,00%</b> | 69,87%          | 99,23%          |

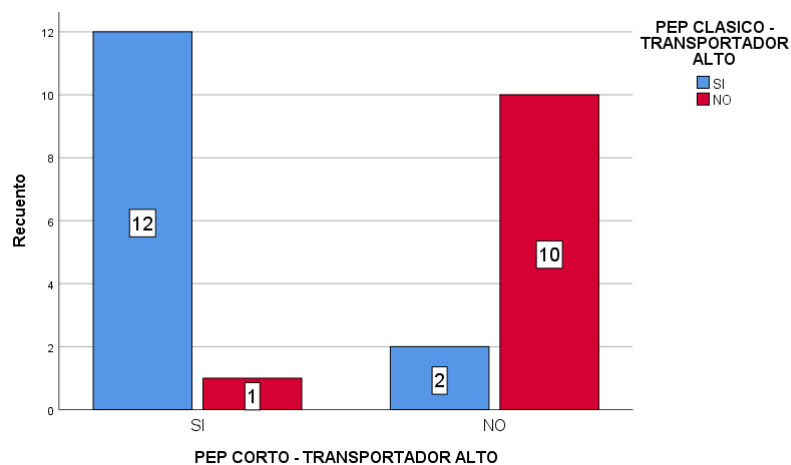
**Fuente:** Registro de Historias clínicas del servicio de diálisis del Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre. 2019

**Elaboración:** Merchán Fabián, Palacios Alexandra.

#### 5.2.4. Índice de Concordancia.

Se realizó el cálculo del índice de concordancia Kappa con resultado de 0.759 para transportador alto y 0.762 para transportador promedio alto, dando una moderada concordancia con significancia ( $p < 0.001$ ). (Gráfico 12 y 13)

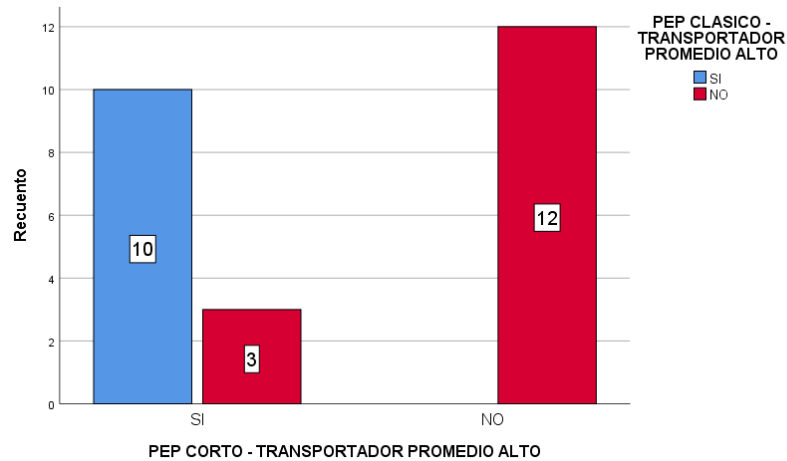
**Gráfico 12.** Concordancia de las PEP clásica y corto para peritoneo transportador alto



**Fuente:** Registro de Historias clínicas del servicio de diálisis del Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre. 2019

**Elaboración:** Merchán Fabián, Palacios Alexandra.

**Gráfico 13.** Concordancia de las PEP clásica y corto para peritoneo transportador promedio alto



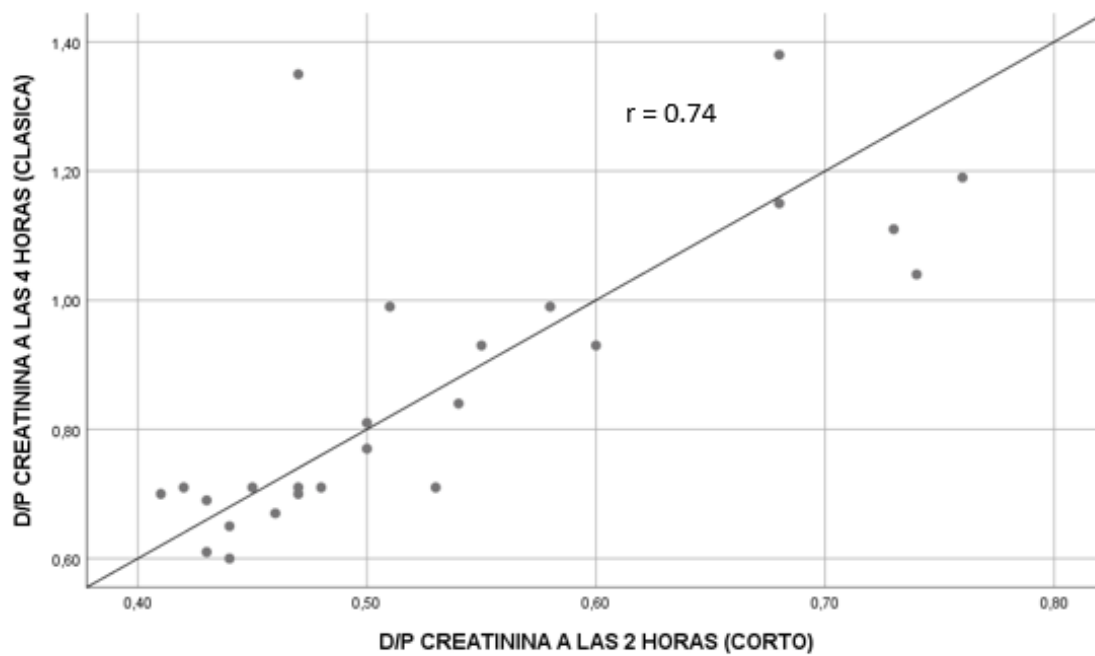
**Fuente:** Registro de Historias clínicas del servicio de diálisis del Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre. 2019

**Elaboración:** Merchán Fabián, Palacios Alexandra.

### 5.2.5. Coeficiente de correlación de Pearson

Para el coeficiente de correlación de Pearson entre los estudios se obtuvo un valor de  $r=0.745$ , demostrando asociación significativa, fuerte y directa dando una línea creciente de izquierda a derecha ( $p<0,001$ ). (Gráfico 14)

**Gráfico 14.** Cálculo del coeficiente de correlación de Pearson



**Fuente:** Registro de Historias clínicas del servicio de diálisis del Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre. 2019

**Elaboración:** Merchán Fabián, Palacios Alexandra.

## CAPITULO VI

### 6. Discusión

La enfermedad renal crónica es un problema de salud pública global con estudios de prevalencia que demuestran que el problema continúa en aumento (29). Siendo un padecimiento que, si bien es poco frecuente en la infancia, cuando aparece lleva consigo efectos devastadores; a medida que disminuye la función renal incrementa el riesgo de mortalidad acompañado de enfermedades cardiovasculares e infecciones, con reducción de la calidad de vida y altos costos de cuidado tanto para el paciente como para su familia, además representando un importante gasto para la salud pública. (30). Aunque el número de publicaciones y ensayos clínicos aleatorios de calidad en nefrología está aumentando no llegan a satisfacer las necesidades de una enfermedad en aumento. (31) Por lo tanto, se requiere aumentar la producción de estudios de alta calidad y cerrar la brecha entre el paciente y la atención oportuna de la ERC. (29).

La diálisis peritoneal (DP) es un medio para eliminar los desechos (urea, creatinina y fosfato), otros solutos (sodio y cloruro) y el exceso de líquido del cuerpo cuando los riñones han fallado. El transporte bidireccional de solutos y agua ocurre a través de las paredes capilares de la membrana peritoneal. Los gradientes de concentración de solutos entre la sangre capilar peritoneal y el fluido de la DP son los principales impulsores del transporte neto. Sin embargo, las características de transporte intrínsecas de la red capilar de membrana peritoneal son variables entre los pacientes y estas cualidades deben ser tomadas en cuenta al momento de indicar la diálisis como terapia de remplazo renal, ya que tienen un impacto significativo en los resultados del paciente. (31) El modelado matemático para describir, comprender y simular este transporte fue capturado por Bengt Rippe en su descripción de 1991 del "Modelo de tres poros", en donde la membrana endotelial capilar proporciona el obstáculo primario,

para este intercambio y el transporte se realiza a través de tres "poros" endoteliales distintos:

1. Acuaporinas intracelulares o canales de agua, que se ven afectadas por la presión osmótica y son exclusivamente permeables al agua.
2. Célula inter endotelial o poros "pequeños", que responden a las fuerzas osmóticas cristaloides y coloides y son permeables tanto al agua como a los solutos más pequeños que la albúmina y
3. Grandes poros celulares inter endoteliales, que representan menos del 0.01% de todos los poros capilares, capaces de pasar moléculas y proteínas más grandes. (32)

El modelo de tres poros es una herramienta matemática bastante precisa utilizada para predecir el transporte de solutos y agua para las características específicas del transporte de la membrana peritoneal en respuesta a diferentes soluciones de DP con diferentes contenidos osmóticos. (33)

La prueba de equilibrio peritoneal (PEP) es un procedimiento estandarizado para evaluar la permeabilidad y eficiencia de la membrana de un paciente para intercambiar pequeños solutos y fluidos. (31), misma que clasifica en transportador alto, promedio alto, promedio bajo y bajo, con el objetivo de ajustar la diálisis de manera individualizada a cada paciente, entre estos ajustes están el volumen de diálisis a utilizar, los tiempos de permanencia, las concentraciones de glucosa y el uso de soluciones alternas con agentes osmóticos diferentes de la glucosa (34). Por ejemplo, los pacientes que tienen características de transporte de membrana promedio alto o alto, por la mayor cantidad de poros grandes, tienen un rápido equilibrio de los desechos entre el dializado y el plasma además de la absorción del agente osmótico del líquido del dializado por lo que deben utilizar tiempos de permanencia de diálisis más cortos para mejorar la eliminación de líquidos y pequeños solutos. (31)

Dicha prueba es considerada como el “estándar de oro” para definir la permeabilidad de la membrana peritoneal, siendo usada en la actualidad ampliamente en adultos como en niños (35, 36). Twardowski introdujo esta prueba hace más de 30 años (37,38) en adultos, y

posteriormente Warady y colaboradores, realizaron su evaluación en niños, la prueba evaluó el cociente dializado/plasma (D/P) de creatinina y glucosa y lo comparó con datos de curvas estándar. (39) Dicha prueba fue validada por otros autores, entre ellos, Fischbach y colaboradores, cuyos resultados indicaron que no hay diferencias inherentes en la capacidad de transporte de la membrana peritoneal cuando compararon niños de diferentes edades o niños con adultos. (40). En otro estudio, Mendley y colaboradores, concluyeron que los resultados de la PEP podían ayudar a guiar la terapia dialítica y permitir la estimación de aclaramiento de creatinina, para modificar la prescripción y obtener un nivel específico de depuración. (41). La investigación de Yavaşcan y colaboradores, reportaron que la PEP debe realizarse en niños con DP para elegir el régimen de diálisis más eficiente. (42). En contraposición, el estudio de Geary y colaboradores, sobre PEP, indicó que, si bien tiene una buena correlación para D/P de creatinina, la relación D/D0 de glucosa tuvo una pobre correlación entre los niños, y se desestimó su uso en pediatría; el estudio fue perdiendo validez con los años por la presentación de las investigaciones previamente comentadas. (43)

Una vez establecida la prueba de equilibrio peritoneal clásica, Twardowski planteó la posibilidad de una prueba rápida con obtención de una muestra sérica a las 4 horas, pero además de ser un estudio en adultos, los resultados no fueron concordantes con la prueba clásica. (44) Los mismos investigadores luego, validaron una prueba de equilibrio peritoneal corto (PEP corto) y establecieron que se puede usar con fines clínicos, y los resultados de creatinina y glucosa se podían usar para la categorización de la membrana. (45). Más tarde en el 2003, Warady y colaboradores, proporcionaron evidencia de que el valor de D/P de creatinina y la D/D0 de glucosa a las 2 horas nos brindaban iguales resultados en niños, lo que permitió obtener iguales datos con menor tiempo y gasto (46), este estudio fue descartado por Cuevas y colaboradores, quien realizó un estudio retrospectivo en 81 pacientes y reportó que no encontró relación entre la prueba a las 2 y 4 h, por lo tanto no era confiable para

estimar el transporte de la membrana peritoneal en la población pediátrica. (47). Sin embargo, al ser un estudio retrospectivo y que podía carecer de uniformidad en el procedimiento, Cano y colaboradores, realizaron un estudio prospectivo multicéntrico que, sugirió fuertemente que la prueba de equilibrio peritoneal obtenida a las 2 y 4 horas, basada en el transporte de creatinina o glucosa, proporcionó idéntica caracterización de la capacidad de transporte de la membrana peritoneal en niños con DP. (6)

En el presente estudio, se realizó la clasificación de membrana peritoneal tanto por PEP clásico como corto. Según el cociente D/P de creatinina que es la relación que determina el tipo de peritoneo y que utilizamos para la correlación tanto categórica como numérica, se halló con PEP clásico (a las 4 horas) un 56% de pacientes con membrana peritoneal de tipo transportador alto y 44% de transportador promedio alto, no encontramos de tipo transportador promedio bajo ni bajo, en cambio con el PEP corto (2 horas) se encontró 52% de pacientes con membrana peritoneal de tipo transportador alto y 48% promedio alto, nuevamente sin encontrar promedio bajo ni bajo, siendo los datos similares con ambas pruebas, al igual que pasó con el cociente D/D0 de glucosa en la que tenemos valores semejantes para cada tipo de peritoneo.

Una vez establecidos los tipos de peritoneo, se procedió a la validación interna del PEP corto con relación al clásico, obtuvimos para el diagnóstico de transportador alto una sensibilidad de la prueba corta de 85.7% y especificidad de 90.9%, mientras que para el diagnóstico de transportador promedio alto una sensibilidad del 100% y especificidad del 80%. Así también, se realizó la validación externa mediante el valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) que para el transportador alto se encontró en 92.31% y 83.33% respectivamente, y según la tabla de transportador promedio alto se halló un VPP de 76.92% y VPN de 100%, que a pesar de contar con valores esperables, no es posible su validación,



pero tampoco la rechaza, porque al ser dependientes de la prevalencia de la enfermedad y la misma ser baja, dieron datos que no permiten su adecuada interpretación. Se realizó la búsqueda de estudios en los que se hagan referencia a la validación tanto interna como externa del PEP corto, pero no se encontraron.

Para el estudio de correlación se realizaron dos métodos, primero el índice de concordancia Kappa, que se realizó con variables cualitativas nominales por categorías, con lo que obtuvimos para el transportador alto un valor de 0.759 y de 0.762 para transportador promedio alto siendo estadísticamente significativa con  $p < 0.001$  para ambos, con valores de moderada concordancia, con lo que asumimos la hipótesis alterna que determinó la validación del PEP corto en relación con el PEP clásico tanto para transportador alto como promedio alto. Al igual que se demostró en el estudio multicéntrico de Cano y colaboradores, en el 2010, que es el más grande estudio de validación realizado en Latinoamérica, con un índice de correlación Kappa Cohen de 0.613 con buena correlación entre los estudios (6). Luego realizamos la correlación numérica mediante el coeficiente de Pearson obteniendo un valor significativo de 0.74, que indicó una correlación fuerte y directa, este valor también es comparable con el del estudio de Cano, que presenta un coeficiente de Pearson de correlación de 0.8, (6) que igualmente indica una correlación fuerte entre los métodos para la prueba de equilibrio peritoneal. El estudio de Warady se realizó en un solo centro con 20 participantes y no halló discrepancias entre la prueba corta y la clásica al momento de determinar el tipo de transportador, dando una asociación fuerte significativa con una correlación de Pearson semejante a nuestros hallazgos. (46)

Llama la atención, el hecho de que únicamente encontramos como tipo de membrana peritoneal transportadores altos y promedios altos, sin hallar transportadores bajos o promedios bajos lo que indica que los pacientes tienen una buena depuración, pero

inadecuada ultrafiltración. (3) Debemos recordar asimismo, que la membrana peritoneal puede cambiar con relación a su transporte y por lo tanto cambia la terapia indicada, estos cambios pueden deberse a procesos fisiológicos como crecimiento, desarrollo y composición corporal, así como también a procesos patológicos e intervenciones quirúrgicas o peritonitis, por lo que las valoraciones de las pruebas clásicas o cortas deberán realizarse entre 2 a 5 veces por año. (3) El tamaño de la membrana peritoneal es inversamente proporcional a la edad, siendo mayor en lactantes y niños y menor en el adulto, su estructura presenta una mayor superficie capilar en los niños; estos hechos condicionan un transporte incrementado de pequeños solutos y una menor UF, lo que indica que ser transportador bajo es una condición poco frecuente en pediatría (3).

Si bien, los estudios de Bernuy y colaboradores., en Perú y Deluchi en Chile encontraron que los transportadores promedios altos y altos eran los más frecuentes. (26, 48), las guías clínicas de Nefrología pediátrica consideran al transportador alto como un fallo de membrana tipo I, con una incidencia de aproximadamente el 5% a los seis años de diálisis requiriendo cambio de terapia dialítica y en algunos casos es necesario un descanso peritoneal de entre 4-12 semanas pasando transitoriamente a HD. (49). Por lo tanto, es necesario en nuestra institución de estudio, el reajuste de la terapia dialítica, ya que existen estudios donde se evidencia un aumento de la mortalidad a largo plazo y afectación en el crecimiento pondero-estatural con este tipo de transportador peritoneal. (50).

En cuanto a los resultados de epidemiología, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) para el 2017 reporta 14.107 pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) terminal en el país, sin detallar la incidencia en niños, pero en cifras globales se observa un incremento en cuanto al censo pasado realizado en el 2013, en el que informaban de 880 niños menores de 16 años con una alteración renal, de los cuales 259 niños tuvieron ERC sin indicar el estadio (4). En el 2014, se realizó un estudio con varias limitaciones en dos escuelas de Quito

con reporte de prevalencia de 7.2% de enfermedad renal, ninguna en estadio 5 (51), en la guía de enfermedad renal crónica del Ministerio de Salud Pública del Ecuador del 2018 se indica en un corto apartado que el número de enfermos renales en pediatría está en aumento y el alcance de esta guía no incluye temas pediátricos (52), por lo tanto, concluimos que no se cuenta con estudios epidemiológicos adecuados en este tema específico en nuestro país.

Estudios internacionales, informan que el número de pacientes pediátricos con ERC terminal y no terminal está en ascenso. (1, 53, 54) El estudio REPIR II 2008 (Registro pediátrico español de insuficiencia renal crónica no terminal) (53) que ha sido hasta el momento el más representativo de manera cuantitativa en niños, indicó una incidencia de ERC no terminal en 8.66 pacientes por millón de población pediátrica (ppm), similares a los datos indicados en el protocolo de la asociación española de pediatría 2014 (1). El estudio REPIR I realizado en 1998 (54) indicó una prevalencia de enfermedad renal crónica terminal en España en menores de 15 años de 3.15 casos por 100.000 habitantes, con 51 pacientes en terapia de diálisis peritoneal, lo que justificó que en nuestro estudio contemos con una casuística de 25 pacientes con ERC estadio 5 en terapia sustitutiva renal modalidad diálisis peritoneal.

Dentro de nuestra población de estudio se encontró predominio en cuanto al sexo masculino, con una incidencia mayor en hombres 64%, en relación a las mujeres 36%, similar al estudio REPIR I (54) y II (53) donde se indicó una relación 1.6:1 entre sexo masculino y femenino, e incluso con mayor semejanza con el ITALKID que indica una relación 2:1 con predominio de los varones. (55)

El estudio REPIR I (54) presentó la mayor frecuencia de casos entre 6-15 años, con una tendencia a incluir niños de mayor edad, nuestra investigación muestra similar frecuencia con 24 de los 25 pacientes en edades comprendidas entre 5 y 15 años.

Dentro de las causas que provocaron la ERC encontramos en el presente trabajo, como la principal, aquella no filiada, seguida por las anomalías estructurales, quísticas y glomerulares en menor proporción y por último las enfermedades hereditarias, que difiere en relación a estudios como el REPIR I (54) donde la etiología no filiada está representada por 26 (4,1%) de 636 pacientes, en el mismo estudio la primera causa de ERC terminal es ocupada por la nefropatía intersticial asociada a uropatía 31,6%, que en nuestro estudio es la segunda causa con 6 (24%) de 25 pacientes, la no concordancia completa de esta variables con ensayos más grandes se debió a la cantidad de pacientes, a las dificultad de acceso a métodos diagnósticos los cuales en ocasiones son invasivos (biopsia, histopatología, marcadores, inmunofluorescencia), y la mala o poca información que dan los familiares sobre los antecedentes de los pacientes. En un estudio realizado en el hospital de Enfants-Malades de París (56) entre 1970 y 1993 se analizaron las causas de insuficiencia renal terminal, siendo la principal las malformaciones del riñón y de vías urinarias, en estos pacientes predominaron los varones y la principal patología eran valvas de uretra que se asociaron a mutaciones genéticas del gen PAX3, estudios que esperamos realizarlos en nuestra práctica, cabe recalcar además que en éste estudio las alteraciones quísticas se encuentran dentro de las malformaciones renales y que se analizaron de manera separada lo cual podría influir en no encontrar un porcentaje similar a los estudios internacionales.

El registro de diálisis de los Estados Unidos (57) señaló que los lactantes menores (0 – 1 año) en un 92% reciben terapia de reemplazo renal como diálisis peritoneal preferentemente, que posteriormente como resultados de los cambios en los accesos vasculares existe un incremento progresivo de uso de hemodiálisis viéndose en mayores de 13 años una diferencia de terapia DP: 51% versus HD: 49%. Nuestro estudio se centra en pacientes con terapia de diálisis peritoneal, pero creemos conveniente analizar a los pacientes que reciben

hemodiálisis y poder hacer una comparación de las variables epidemiológicas y los resultados obtenidos en ambos grupos.

La distribución del tiempo de inicio de diálisis peritoneal se lo clasificó como criterio de inclusión del estudio, ya que debe ser mayor de 8 semanas dentro de la terapia dialítica para que sean válidos los resultados obtenidos, permitiendo ingresar a todos dentro del estudio y obteniendo como resultado que la mayoría se encontraba en un tiempo de diálisis de 7-12 meses similar al estudio de Cano (6) donde la media de tiempo fue de 14.4 meses.

Dentro de los inconvenientes encontrados en el estudio, podemos mencionar en primera instancia, que al ser una institución de referencia nacional, el acceso de los pacientes al centro es dificultoso por la movilización desde lugares lejanos además de llevar consigo la máquina de diálisis, lo que pudo alterar en parte el método de estudio para la presente investigación. Si bien, no es el objetivo determinar el tipo de peritoneo, sino su correlación entre las dos pruebas propuestas, llama la atención que no se hayan encontrado transportadores promedio bajo y bajo, dejándonos a considerar que pudieron tener algún sesgo en la preparación previa a su llegada a la institución o que no se está manteniendo un control adecuado de la terapia que al ser en niños siempre han sido dependiente de sus cuidadores.

Otro inconveniente que encontramos es que los estudios presentados todos cuentan dentro de su universo de estudio con niños y adolescentes hasta los 20 años, lo que también pudo alterar la comparación con el que realizamos, ya que se contó únicamente con pacientes hasta los 15 años, que es el rango de atención en los servicios de Pediatría en nuestro país. Además, es importante mencionar que en el Ecuador no se cuentan con estudios en la población pediátrica con enfermedad renal crónica, y que, si bien manejamos una guía de práctica clínica para esta patología, no se tienen datos ni siquiera epidemiológicos en niños, teniendo que comparar nuestros hallazgos con los de otros países, que aunque sean cercanos y tengan condiciones parecidas, no se pueden asumir como propios.

Una vez establecida la correlación entre el PEP corto y el clásico, lo que buscamos con nuestro estudio es cambiar el método de valoración del tipo de peritoneo, lo que permitirá un menor gasto público, pero, sobre todo, menor incomodidad para los pacientes y disminución de la carga laboral para el personal de salud encargado. Además, que se instaure su uso por lo menos una vez por año en los pacientes con condición estable de su patología, así como realizarlo cuando el paciente haya tenido cambios significativos en su enfermedad, entre los más importantes 4 semanas posterior a una peritonitis, siendo complementada su valoración con la relación K/tV, que es un método de valoración cuantitativa de la terapia dialítica, tomando en cuenta que dependerá de ésta más el tipo de peritoneo y la función renal residual el establecer el tratamiento óptimo para cada paciente, lo que permitirá llevar un manejo integral de los niños, en busca de mejorar su calidad de vida, sobre todo en cuanto a ingresos hospitalarios, lo que conlleva ausentismo escolar y alteración de la dinámica familiar, parte importante a ser trabajada en el servicio, conociendo que el apego al tratamiento será sustancial para evitar las complicaciones que la patología conlleva.

Así mismo, con este estudio, buscamos incentivar las investigaciones en la población pediátrica, sobre todo en el campo de la nefrología, para poder establecer nuestros propios parámetros comparativos, conocer cuál es nuestra realidad y como deben ser tratados nuestros pacientes según cada enfermedad, pudiendo prevenir la enfermedad renal crónica en cualquier estadio y más aun sabiendo que muchas de las causas que la provocan son tratables, o al menos lograr prolongar el tiempo para llegar a una terapia sustitutiva renal. Con esto, además pretendemos estimular el apoyo a la búsqueda de la etiología en cada niño, dado que en este grupo etario la mayoría debería tener una causa filiada, dentro de esto, el estudio histopatológico, que es crucial hacerlo en el tiempo y con el método correcto, una valoración adecuada de malformaciones nefro-urológicas o la valoración y estudio de alteraciones genéticas por mencionar algunas. Así también, la creación de guías de práctica clínica en las

distintas patologías pediátricas, y crear conciencia de referencia temprana de los médicos en sus diferentes ramas.

En el caso de los pacientes que ya requieren la terapia de reemplazo renal, tratar de mantener el mayor seguimiento posible, entre las posibilidades estaría acceder a un sistema integrado de vigilancia digital, en el que esté conectado tecnológicamente cada máquina a su centro de diálisis, pudiendo determinar si se está cumpliendo el tratamiento prescrito o si requiere nuevos cambios, lo que facilitaría el manejo por parte del nefrólogo pediatra, hasta que sea posible realizar la mejor terapia de reemplazo renal que es el trasplante tanto de donante cadavérico, como de vivo, que al momento no se cuenta en el país con niños, esperando el acceso a ésta modalidad para que en un futuro se pueda lograr incluso el trasplante renal preventivo.

## CAPITULO VII

### 7.1. Conclusiones

- Según las pruebas de correlación categórica y numérica se establece una moderada concordancia significativa para transportador alto y promedio alto, respectivamente, además con una correlación de Pearson significativa fuerte y directa, por lo tanto es posible utilizar la prueba de equilibrio peritoneal corto como método para clasificación de tipo de membrana peritoneal en transportadores altos y transportadores promedios altos.
- Según la validación interna y externa. La prueba de equilibrio peritoneal corto en comparación con el estándar de oro la prueba clásica, presenta una buena sensibilidad de 85,71% y alta especificidad de 90,91%, con alto valor predictivo positivo de 92,31% y un buen valor predictivo negativo de 83,33%, para catalogar al paciente como transportador alto.  
  
En el caso de transportador promedio alto la prueba corta presenta una elevada sensibilidad del 100%, con buena especificidad del 80%, buen valor predictivo positivo en 76,92% y excelente valor predictivo negativo en 100%.
- Por último, se concluye que el universo de los pacientes del Hospital Pediátrico Baca Ortiz con enfermedad renal crónica en estadio 5, que reciben terapia de reemplazo renal con modalidad diálisis peritoneal automatizada, en su mayoría son de sexo masculino, con edad entre los 5 y 15 años, siendo la causa no filiada la más prevalente, encontrándose en tratamiento en promedio de 7 a 12 meses. Realizada la



prueba de equilibrio peritoneal clásica y corta con relación a la creatinina se halló como tipo de peritoneo únicamente transportadores altos y promedios altos.

## **7.2. Recomendaciones:**

- Se deberá buscar la manera de mejorar la educación hacia los cuidadores/as sobre el uso de los equipos y adecuación de la vivienda de los pacientes en busca de utilizar la modalidad de diálisis peritoneal en la mayor cantidad de pacientes, sobre todo en lactantes y preescolares, ya que ayuda a mejorar la calidad de vida del niño y de su familia.
- Como institución, se debe mejorar el acceso a métodos diagnósticos que permitan establecer la etiología de cada paciente, lo que permitiría incluso dar según el caso consejería genética a la familia, así como contar con la probabilidad de recidiva postrasplante, entre otras.
- Utilizar la metodología corta de la prueba de equilibrio peritoneal para determinar el tipo de membrana peritoneal, que es un indicador importante para establecer una adecuada terapia dialítica, en pro de mejorar el manejo integral del paciente con ERC terminal, así como disminuir el gasto institucional tanto en recursos materiales como en personal.

- Si bien, es el único establecimiento en el que realiza trasplante renal, se debe recordar que es la mejor terapia sustitutiva renal y que en los niños es primordial que se lo realice lo más tempranamente posible, siendo una opción que también se debería considerar el donante vivo que según guías internacionales tiene menor rechazo del injerto y mejor evolución en el paciente .

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fernández Camblor C, Melgosa Hijosa M. Enfermedad renal crónica en la infancia. Diagnóstico y tratamiento. *Protoc Diagn Ter Pediatr*. 2014;1:[aprox. 12 p].  
Disponible en:  
[http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/24\\_erc\\_diag\\_trat.pdf](http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/24_erc_diag_trat.pdf)
2. Chua AN, Warady BA. Care of the Pediatric Patient on Chronic Dialysis. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2017;24(6):388–97. Disponible en:  
<https://doi.org/10.1053/j.ackd.2017.09.008>
3. Melgar, Ángel. Moreno, Ana. Ariceta, Gema. Diálisis peritoneal pediátrica. Tratado de diálisis peritoneal, Capítulo 28, 397-420. 2016
4. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Salud renal. Ministerio Salud Pública del Ecuador. 2015; Disponible en:  
[https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/sigobito/tareas\\_seguimiento/1469/Presentación Diálisis Criterios de Priorización y Planificación.pdf](https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/sigobito/tareas_seguimiento/1469/Presentación%20Diálisis%20Criterios%20de%20Priorización%20y%20Planificación.pdf)
5. Peñaherrera Mejía LE. Comorbilidades en pacientes con Enfermedad Renal Crónica estadio 5, Unidad de Diálisis del Hospital Baca Ortiz enero - octubre 2016. Universidad Central del Ecuador; 2017.
6. Cano F, Sánchez L, Rebori A, Quiroz L, Delucchi A, Delgado I, et al. The short peritoneal equilibration test in pediatric peritoneal dialysis. *Pediatr Nephrol*. 2010;25(10):2159–64.
7. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. 2013;3(1). Available from: <http://www.kidney-international.org>

8. Harambat J, van Stralen KJ, Kim JJ, Tizard EJ. Epidemiology of chronic kidney disease in children. *Pediatr Nephrol*. 2012 Mar;27(3):363-73. doi: 10.1007/s00467-011-1939-1. Epub 2011 Jun 29.
9. Harambat J, Ekulu PM. Inequalities in access to pediatric ESRD care: a global health challenge. *Pediatr Nephrol*. 2016 Mar;31(3):353-8. doi: 10.1007/s00467-015-3263-7. Epub 2015 Dec 1.
10. Saran, Rajiv et al. US Renal Data System 2017 Annual Data Report: Epidemiology of Kidney Disease in the United States. *American Journal of Kidney Diseases*, Volume 71, Issue 3, A7
11. Pruthi R, et al. UK Renal Registry 17th Annual Report: Chapter 4 Demography of the UK Paediatric Renal Replacement Therapy Population in 2013. *Nephron*. 2015;129 Suppl 1:87-98. doi: 10.1159/000370274. Epub 2015 Jan 22.
12. Chesnaye NC, et al. *Kidney Int*. 2016 Jun;89(6):1355-62. doi: 10.1016/j.kint.2016.02.016. Epub 2016 Apr 13. Mortality risk in European children with end-stage renal disease on dialysis.
13. McDonald SP, Craig JC; Australian and New Zealand Paediatric Nephrology Association. *N Engl J Med*. 2004 Jun 24;350(26):2654-62. Long-term survival of children with end-stage renal disease.
14. Rees L, Brogan P, Bockenhauer D, Webb N. *Pediatric Nephrology*. 2.<sup>a</sup> ed. Oxford University Press; 2012.
15. Weaver DJ Jr, Somers MJG, Martz K, Mitsnefes MM. *Pediatr Nephrol*. 2017 Dec;32(12):2319-2330. doi: 10.1007/s00467-017-3759-4. Epub 2017 Jul 31. Clinical outcomes and survival in pediatric patients initiating chronic dialysis: a report of the NAPRTCS registry.

16. Van Stralen KJ, Tizard EJ, et al (2010) Determinants of eGFR at start of renal replacement therapy in paediatric patients. *Nephrol Dial Transplant* 25:3325–3332
17. National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Hemodialysis Adequacy 2000. *Am J Kidney Dis* 2001; 37 (Suppl 1): S7-64.
18. Mak, Robert H., Recent advances in chronic dialysis and renal transplantation in children. *Pediatr Nephrol* (2009) 24:459–461
19. Daugiras JT, Manual de Diálisis. 4ª Ed. Barcelona: Editorial Lippincott Williams &Wilkins 2008; 379-402
20. Fischbach M, Dheu C, Seugé-Dargnies L, Delobbe JF (2007) Adequacy of peritoneal dialysis: consider the membrane for optimal prescription. *Perit Dial Int* 27(Suppl 2):S167–S170
21. Nolph KO, Khanna R, Prowant BF, Ryan LP, Moore HL, et al. International Society for Peritoneal Dialysis. *Peritoneal dialysis international : journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*. Vol. 7, Peritoneal Dialysis International. [Pergamon Press]; 1988, 138-148 p.
22. Nolph KO, Khanna R, Prowant BF, Ryan LP, Moore HL, et al. International Society for Peritoneal Dialysis. *Peritoneal dialysis international : journal of the International Society for Peritoneal Dialysis*. Vol. 7, Peritoneal Dialysis International. [Pergamon Press]; 1988, 138-148 p.
23. Robx A, Borja R, Daniel A. En M, Química I, Procesos IDE,. Universidad de Guanajuato. 2012;25(477):2–3.
24. Fischbach M, Stefanidis CJ, Watson AR (2002) Guidelines by an ad hoc European committee on adequacy of the pediatric peritoneal dialysis prescription. *Nephrol Dial Transplant* 17:380– 385

25. Franco-Marina, Francisco, Tirado-Gómez, Laura Leticia, et al. (2011). Una estimación indirecta de las desigualdades actuales y futuras en la frecuencia de la enfermedad renal crónica terminal en México. *Salud Pública de México*, 53(Supl. 4), 506-515.
26. Delucchi B., Ángela, Contreras M., et al (2002). Diálisis peritoneal crónica pediátrica en Chile: Estudio multicéntrico. *Revista chilena de pediatría*, 73(2), 116-126.
27. Warady BA, Feneberg R, Verrina E, Flynn JT, Muller-Wiefel DE, Besbas N, et al. Peritonitis in Children Who Receive Long-Term Peritoneal Dialysis: A Prospective Evaluation of Therapeutic Guidelines. *J Am Soc Nephrol*. 2007;18(7):2172–9.
28. Dubey Ortega, Luis Antonio., Ramos González, Jesús., Dubey Malagón, Alejandra., Kornhauser Araujo, Carlos., Herrera Castro, María del Socorro., Utilidad de la prueba de equilibrio peritoneal (PET) por volumen para estimar el tipo de peritoneo en los niños con diálisis peritoneal crónica. *Acta Universitaria*. 2015, 25(1), 19-25. ISSN: 0188-6266.
29. Liyanage T, Ninomiya T, Jha V, et al. Worldwide access to treatment for end-stage kidney disease: a systematic review. *Lancet*. 2015;385: 1975–1982.
30. Awuah, Kwabena T. et al. Quality of life of chronic kidney disease patients in developing countries. *Kidney International Supplements*, Volume 3, Issue 2, 227 – 229. 2013
31. Sloand, James A., Diálisis peritoneal. *Secretos de Nefrología*, cuarta edición, editorial Elsevier. CAPÍTULO 53, 368-386. 2019
32. Rippe B, Simonsen O, Stelin G. Clinical implications of a three-pore model of peritoneal transport. *Adv Perit Dial*. 1991;7:3-9.

33. Rippe B. A three-pore model of peritoneal transport. *Perit Dial Int.* 1993; 13: (Suppl 2)S35-8.
34. Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations for Peritoneal Dialysis Adequacy, Update 2006 *American Journal of Kidney Diseases*, July 2006 supplement.
35. Alexander S (1994) Peritoneal dialysis. In: Holliday M, Barrat M, Avner E (eds) *Textbook of pediatric nephrology*, 2nd edn. Williams & Wilkins, Baltimore, pp 1654–1659
36. Warady B (1990) Optimizing dialysis in pediatric patients. In: Nissenson AR, Fine RN, Gentile DE (eds) *Clinical dialysis*, 2da ed. Appleton & Lange, Norwalk, CT, pp 189–202.
37. Twardowski ZJ, Nolph KD, Khanna R, Prowant BF, Ryan LP, Moore HL, Nielsen MP (1987) Peritoneal equilibration test. *Peritoneal Dialysis Bull* 3:138–147
38. Twardowski ZJ (1989) Clinical value of standardized equilibration test in CAPD patients. *Blood Purif* 7:95–108
39. Warady B, Alexander S, Hossli S, Vonesh E, Geary D, Watkins S, Salusky I, Kohaut E (1996) Peritoneal membrane transport function in children receiving long-term dialysis. *J Am Soc Nephrol* 7:2385–2391
40. Fischbach, Michel. Warady, Bradley A. Peritoneal dialysis prescription in children: bedside principles for optimal practice. *Pediatr Nephrol* (2009) 24:1633–1642 DOI 10.1007/s00467-008-0979-7
41. Mendley S, Majkowski N (1995) Peritoneal equilibration test results are different in infants, children and adults. *J Am Soc Nephrol* 6:1309–1312
42. Yavaşcan, Ö, et al. The Peritoneal Equilibration Test (PET) in Children. *Ege Journal of Medicine /Ege Tıp Dergisi* 47(3) :183-186, 2008

43. Geary, Denis F, et al. The peritoneal equilibration test in children. *Kidney International*, Vol. 42 (1992), pp. 102—105.
44. Twardowski, Z. J. The Fast Peritoneal Equilibration Test, 1990. *Seminars in Dialysis*, (2007), 3(3), 141–142. doi:10.1111/j.1525-139x.1990.tb00029.
45. Twardowski, Z. J. Prueba de equilibrio peritoneal breve: impacto del tiempo de permanencia anterior. *Adv Perit Dial*. 2003; 19: 53-8.
46. Warady B, Jennings J (2007) The short PET in pediatrics. *Perit Dial Int* 27:441–445
47. Cuevas, M., Zambrano, P., Dinamarca, H., Gilbert, M., & Cano, F. (2008). Short PET in pediatric peritoneal dialysis. *Pediatric Nephrology*, 23(10), 1853–1858. doi:10.1007/s00467-008-0892-0
48. Bernuy, Jeanette, & Cieza, Javier. (2010). Tipos de membrana peritoneal y su sobrevida en función al test de equilibrio peritoneal en pacientes en DPCA.. *Revista Medica Herediana*, 21(1), 11-17.
49. Sánchez Moreno A, Muley Alonso R. Diálisis peritoneal crónica. *Protoc diagn ter pediatr*. 2014;1:421-34.
50. Portolés, José M. López Gómez, Juan M. Diálisis peritoneal continua ambulatoria. *Tratado de diálisis peritoneal*, Capítulo 11, 143-160. Segunda edición. Editorial Elsevier. 2016
51. Almagro J; Benavides J; Mejía C. Detección de daño renal en niños de 5 a 9 años con factores de riesgo postnatal mediante examen de orina y creatinina sérica en escuelas fiscales del distrito n°7 de la ciudad de Quito, 2014. Repositorio institucional. Universidad Central del Ecuador. 2014
52. Ministerio de Salud Pública del Ecuador. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad renal crónica. Guía de práctica clínica. Quito: Ministerio de Salud



Pública. Dirección Nacional de Normatización; MSP; 2018. Disponible en:  
<http://salud.gob.ec>

53. Areses Trapote R, Sanahuja Ibáñez M.J, Navarro M. 2010. Epidemiología de la enfermedad renal crónica no terminal en la población pediátrica española. Proyecto REPIR II. Nefrología; 30(5):508-17.
54. Zamora, Y. Callo, A. Registro español pediátrico de insuficiencia renal terminal (REPIR), 1998. NEFROLOGÍA. Vol. 20. Suplemento 5. Octubre 2000, páginas 1-81
54. Ardissino g, Dacco, V, et al. Epidemiology of Chronic Renal Failure in Children: Data From the ItalKid Project. Pediatrics Apr 2003, 111 (4) e382-e387; DOI: 10.1542/peds.111.4.e382
55. Broyer, M. (2006). Insuficiencia renal crónica infantil. EMC - Pediatría, 41(4), 1–17. doi:10.1016/s1245-1789(06)47957-9
56. Sebestyen, Judith. Warady, Bradley. (2011). Advances in Pediatric Renal Replacement Therapy. Advances in chronic kidney disease. 18. 376-83. 10.1053/j.ackd.2011.07.003.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1:**

#### **Formulario para recolección de datos**

**Pontificia Universidad Católica del Ecuador**

**Facultad de Medicina**

**Posgrado de Pediatría**

**Tema:** Validación de la prueba de equilibrio peritoneal corto en los pacientes sometidos a diálisis peritoneal en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre 2019.

**Objetivo general:** Validar el uso de la prueba corta en relación con la prueba de equilibrio peritoneal clásica en pacientes con enfermedad renal crónica en estadio 5 con terapia sustitutiva renal mediante diálisis peritoneal en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre 2019.

Los datos serán obtenidos directamente por los investigadores de las historias clínicas de los pacientes, así como de los resultados de laboratorio obtenidos.

**Edad:**

**Sexo:**

- 1. Causa de la ERC:**
- 2. Tiempo de inicio de diálisis peritoneal:**

**3. D/P Cr a las 0 horas (PEP corto):**

- Creatinina liquido dializado
- Creatinina sérica

**4. D/P Cr a las 2 horas (PEP corto)**

- Creatinina liquido dializado
- Creatinina sérica

**5. D/P Cr a las 0 horas (PEP clásico)**

- Creatinina liquido dializado
- Creatinina sérica

**6. D/P Cr a las 2 horas (PEP clásico)**

- Creatinina liquido dializado
- Creatinina sérica

**7. D/P Cr a las 4 horas (PEP clásico)**

- Creatinina liquido dializado
- Creatinina sérica

**8. D/D0G a las 2 horas (PEP corto)**

- Glucosa liquido dializado hora 0
- Glucosa liquido dializado a las 2 horas

**9. D/D0G a las 4 horas (PEP clásico)**

- Glucosa liquido dializado hora 0
- Glucosa liquido dializado a las 2 horas

### **Procedimientos de diagnóstico:**

Las pruebas diagnósticas se realizará mediante la técnica descrita por Twardowski, en 1987, inicialmente aplicada sólo en adultos, posteriormente aplicada por Warady en niños, que se conoce como clásica, así como la modificación para PEP corto basándose en la misma técnica pero variación en la toma de muestras que permiten determinar su clasificación, las cual se explica a continuación:

- **Prueba de Equilibrio Peritoneal Clásica:**

1. La noche previa a la prueba se cierra la diálisis peritoneal con el volumen correspondiente para la superficie corporal del paciente (1,200ml/m<sup>2</sup>SC) de solución dializante con concentración de 2.5%, con tiempo de estancia de 8 horas.
2. Se vacía la cavidad por un tiempo máximo de una hora previa al estudio.
3. Al terminar el paso previo, se toma la primera muestra sérica en la que se solicita glucosa, creatinina, nitrógeno ureico.
4. Posteriormente se infunde solución dializante al 2.5%, 1,200ml/m<sup>2</sup>SC; cada que se infunde un 30% del volumen total, se pide al paciente que se gire de un costado a otro con el objetivo de igualar la concentración dentro de la cavidad.
5. Al terminar la infusión se toma una muestra de inmediato del líquido peritoneal, esto se realiza drenando 200ml del contenido de la solución en la cavidad, se toman 10ml y los 190ml restantes se regresan a la cavidad (muestra cero), este procedimiento se realiza a las 0, a las 2 horas y a las 4 horas que es con la que se clasifica el tipo de transporte peritoneal. En

cada muestra obtenida del líquido de diálisis, se le determina glucosa, creatinina y nitrógeno ureico.

6. A las 4 h, se toma una segunda muestra sérica, inmediatamente al terminar de drenar el líquido dializante, en la que se solicita glucosa, creatinina y nitrógeno ureico.

7. Con los resultados obtenidos se calcula la relación entre las concentraciones de creatinina y urea en el líquido de diálisis, con las concentraciones de las mismas sustancias en plasma y la relación entre la concentración de glucosa en cada tiempo con la glucosa inicial en el líquido dializante, se anotan los resultados en tablas específicas. Con los datos obtenidos del D/P de creatinina y D/D0 a las 0 y 4 horas, se clasifica el tipo de transporte que presenta cada paciente.

#### **Prueba de Equilibrio Peritoneal Corto:**

1. La noche previa a la prueba se cierra la diálisis peritoneal con el volumen correspondiente para la superficie corporal del paciente (1,200ml/m<sup>2</sup>SC) de solución dializante con concentración de 2.5%, con tiempo de estancia de 8 horas.

2. Se vacía la cavidad por un tiempo máximo de una hora previa al estudio.

3. Se infunde solución dializante al 2.5%, 1,200ml/m<sup>2</sup>SC; cada que se infunde un 30% del volumen total, se pide al paciente que se gire de un costado a otro con el objetivo de igualar la concentración dentro de la cavidad.

4. Al terminar la infusión se toma una muestra de inmediato del líquido peritoneal, esto se realiza drenando 200ml del contenido de la solución en la cavidad, se toman 10ml y los 190ml restantes se regresan a la cavidad (muestra cero), este procedimiento se realiza a las 0, a las 2 horas es con la que se clasifica el tipo de transporte peritoneal. En cada muestra obtenida del líquido de diálisis, se le determina glucosa, creatinina y nitrógeno ureico.

5. Se toma una única muestra sérica a los 120 minutos, en la que se solicita glucosa, creatinina y nitrógeno ureico.
6. Con los resultados obtenidos se calcula la relación entre las concentraciones de creatinina y urea en el líquido de diálisis, con las concentraciones de las mismas sustancias en plasma y la relación entre la concentración de glucosa en cada tiempo con la glucosa inicial en el líquido dializante, se anotan los resultados en tablas específicas. Con los datos obtenidos del  $D/P$  de creatinina y  $D/D_0$  a las 0 y 2 horas, se clasifica el tipo de transporte que presenta cada paciente.

## **Anexo 2:**

### **Consentimiento informado**

**Pontificia Universidad Católica del Ecuador**

**Facultad de Medicina**

**Posgrado de Pediatría**

**Tema:** Validación de la prueba de equilibrio peritoneal corto en los pacientes sometidos a diálisis peritoneal en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre 2019.

**Objetivo general:** Validar el uso de la prueba corta en relación con la prueba de equilibrio peritoneal clásica en pacientes con enfermedad renal crónica en estadio 5 con terapia sustitutiva renal mediante diálisis peritoneal en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre 2019.

Este Formulario de Consentimiento Informado se dirige a los padres de los pacientes con diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica Estadio V, en tratamiento con diálisis peritoneal durante el mes de Noviembre de 2019, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz.

#### **Investigadores Principales**

- Md. Alexandra Palacios
- Md. Fabián Merchán

## **PARTE I: Información**

### **Introducción**

Somos estudiantes del cuarto año del Postgrado de Pediatría de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, estamos investigando la validación de la prueba de equilibrio peritoneal corto en relación a la prueba de equilibrio peritoneal clásica que se les realiza a sus hijos trimestralmente con la posibilidad de que se lo pueda hacer en menor tiempo y menos pruebas de laboratorio. Le vamos a dar información e invitarle a participar en este estudio. No tiene que decidir inmediatamente si quiere participar. Antes de decidirse, puede hablar con alguien con quién se sienta cómodo sobre la investigación. Por favor, deténganos según le informamos para darnos tiempo para explicarle. Si tiene preguntas más tarde, puede preguntar cuando crea más conveniente.

### **Tipo de Intervención de Investigación**

La investigación será observacional, obteniendo datos de los exámenes realizados trimestralmente en sus hijos, sin exposición a riesgos mayores de los que ya presentan rutinariamente.

### **Selección de participantes**

Formarán parte del estudio todos los pacientes con este diagnóstico que cuenten con tratamiento a base de diálisis peritoneal y cumplan los criterios para la investigación.

### **Participación Voluntaria**

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Tanto si elige participar o no, continuarán todos los servicios que reciba en esta institución y nada cambiará. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.



### **Riesgos o molestias**

Se considera que el estudio es de riesgo mínimo, debido a que la prueba de equilibrio peritoneal es un procedimiento que se efectúan en los pacientes en diálisis peritoneal crónica; mismo que se realiza rutinariamente en el Servicio de Nefrología con las técnicas adecuadas no exhibe mayor riesgo de peritonitis que el que tienen los pacientes por el procedimiento habitual de diálisis. Por otra parte, las muestras de sangre que se obtendrán no representan un riesgo agregado para el paciente.

### **Beneficios**

Existe la posibilidad de disminuir el tiempo para realizarse el procedimiento diagnóstico, así como las molestias ocasionadas a los pacientes

### **Confidencialidad**

La información es privada, y por lo tanto se conservará la confidencialidad de los datos obtenidos. La información será presentada en la disertación del trabajo final de tesis de los investigadores así como en el Hospital de estudio. Si los resultados de este estudio se publicaran o presentaran, se obviará cualquier dato, que pudiese identificar, de alguna manera, a los participantes.

### **Derecho a negarse o retirarse**

Usted no tiene por qué formar parte en esta investigación si no desea hacerlo. Puede dejar de participar en la investigación en cualquier momento. Es su elección y todos sus derechos serán respetados.

## **A Quién Contactar**

Si tiene cualquier pregunta puede hacerlas ahora o más tarde, incluso después de haberse iniciado el estudio. Si desea hacer preguntas más tarde, puede contactar cualquiera de las siguientes personas:

- Alexandra Palacios

Jerónimo Carrión y Leónidas Plaza. Quito-Ecuador, 0984413962

- Fabián Merchán

Carcelén, Quito – Ecuador, 0984830505

## **PARTE II: Formulario de Consentimiento**

He sido invitado (a) a participar en la investigación “Validación de la prueba de equilibrio peritoneal corto en los pacientes sometidos a diálisis peritoneal en el Hospital pediátrico Baca Ortiz. Noviembre 2019”. Entiendo que se obtendrán datos de la historia clínica y exámenes realizados al niño/a a mi cuidado. He sido informado (a) que los riesgos son mínimos.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera.

Nombre del Participante: \_\_\_\_\_

Nombre del Representante legal: \_\_\_\_\_

Firma del Representante legal: \_\_\_\_\_

Cédula de identidad: \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Día/mes/año

Si es analfabeto/a

He sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento para el potencial participante y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que el individuo ha dado consentimiento libremente.

Nombre del testigo \_\_\_\_\_ Y Huella dactilar del participante

Firma del testigo \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Día/mes/año

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de Consentimiento

Informado \_\_\_\_ (iniciales del investigador)

**Asentimiento informado**

**Pontificia Universidad Católica del Ecuador**

**Facultad de Medicina**

**Posgrado de Pediatría**

**Tema:** Validación de la prueba de equilibrio peritoneal corto en los pacientes sometidos a diálisis peritoneal en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre 2019.

**Objetivo general:** Validar el uso de la prueba corta en relación con la prueba de equilibrio peritoneal clásica en pacientes con enfermedad renal crónica en estadio 5 con terapia sustitutiva renal mediante diálisis peritoneal en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre 2019.

Este Formulario de Consentimiento Informado se dirige a los pacientes con diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica Estadio V, en tratamiento con diálisis peritoneal durante el mes de Noviembre de 2019, en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz.

**Investigadores Principales**

- Md. Alexandra Palacios
- Md. Fabián Merchán

**PARTE I: Información**

## **Introducción**

Somos estudiantes del cuarto año del Postgrado de Pediatría de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, estamos investigando la validación de la prueba de equilibrio peritoneal corto en relación a la prueba de equilibrio peritoneal clásica que se les realiza trimestralmente con la posibilidad de que se lo pueda hacer en menor tiempo y menos pruebas de laboratorio. Le vamos a dar información e invitarle a participar en este estudio. No tiene que decidir inmediatamente si quiere participar. Antes de decidirse, puede hablar con alguien con quien se sienta cómodo sobre la investigación. Por favor, deténganos según le informamos para darnos tiempo para explicarle. Si tiene preguntas más tarde, puede preguntar cuando crea más conveniente.

## **Tipo de Intervención de Investigación**

La investigación será observacional, obteniendo datos de los exámenes realizados trimestralmente, sin exposición a riesgos mayores de los que ya presentan rutinariamente.

## **Selección de participantes**

Formarán parte del estudio todos los pacientes con este diagnóstico que cuenten con tratamiento a base de diálisis peritoneal y cumplan los criterios para la investigación.

## **Participación Voluntaria**

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Tanto si elige participar o no, continuarán todos los servicios que reciba en esta institución y nada cambiará. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

## **Riesgos o molestias**

Se considera que el estudio es de riesgo mínimo, debido a que la prueba de equilibrio peritoneal es un procedimiento que se efectúan en los pacientes en diálisis peritoneal crónica; mismo que se realiza rutinariamente en el Servicio de Nefrología con las técnicas adecuadas no exhibe mayor riesgo de peritonitis que el que tienen los pacientes por el procedimiento habitual de diálisis. Por otra parte, las muestras de sangre que se obtendrán no representan un riesgo agregado para ustedes.

### **Beneficios**

Existe la posibilidad de disminuir el tiempo para realizarse el procedimiento diagnóstico, así como las molestias ocasionadas.

### **Confidencialidad**

La información es privada, y por lo tanto se conservará la confidencialidad de los datos obtenidos. La información será presentada en la disertación del trabajo final de tesis de los investigadores así como en el Hospital de estudio. Si los resultados de este estudio se publicaran o presentaran, se obviará cualquier dato, que pudiese identificar, de alguna manera, a los participantes.

### **Derecho a negarse o retirarse**

Usted no tiene por qué formar parte en esta investigación si no desea hacerlo. Puede dejar de participar en la investigación en cualquier momento. Es su elección y todos sus derechos serán respetados.

### **A Quién Contactar**

Si tiene cualquier pregunta puede hacerlas ahora o más tarde, incluso después de haberse iniciado el estudio. Si desea hacer preguntas más tarde, puede contactar cualquiera de las siguientes personas:

- Alexandra Palacios

Jerónimo Carrión y Leónidas Plaza. Quito-Ecuador, 0984413962

- Fabián Merchán

Carcelén, Quito – Ecuador, 0984830505

## **PARTE II: Formulario de Asentimiento**

He sido invitado (a) a participar en la investigación “Validación de la prueba de equilibrio peritoneal corto en los pacientes sometidos a diálisis peritoneal en el Hospital Pediátrico Baca Ortiz. Noviembre 2019”. Entiendo que se obtendrán datos de la historia clínica y exámenes que se me han realizado. He sido informado (a) que los riesgos son mínimos.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Asiento voluntariamente participar en esta investigación y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera.

Nombre del Participante: \_\_\_\_\_

Firma del Participante: \_\_\_\_\_

Cédula de identidad: \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Día/mes/año

Si es analfabeto/a

He sido testigo de la lectura exacta del documento de asentimiento para el potencial participante y el individuo ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que el individuo ha dado consentimiento libremente.

Nombre del testigo \_\_\_\_\_ Y Huella dactilar del participante

Firma del testigo \_\_\_\_\_

Fecha \_\_\_\_\_

Día/mes/año

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de Asentimiento

Informado \_\_\_\_ (iniciales del investigador)