



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**SUBSISTEMA DE POSGRADO**  
**ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA**

**TEMA:**

Determinantes modificables y no modificables asociadas a complicaciones cardiometabólicas en niños y adolescentes con enfermedad renal crónica terminal atendidos en el hospital del niño Dr. Francisco de Icaza Bustamante período 2022 a 2023.

**AUTOR:**

Lorena Gabriela Valverde Palma

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de  
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

**TUTOR:**

Dra. Aracelly Patricia Parrales Cedeño

**Guayaquil, Ecuador**

**Septiembre 2024**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**SUBSISTEMA DE POSGRADO**  
**ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por la doctora Valverde Palma Lorena Gabriela, como requerimiento para la obtención del título de **Especialista en Pediatría**.

**TUTORA**



Firmado electrónicamente por:  
ARACELLY PATRICIA  
PARRALES CEDEÑO

f. \_\_\_\_\_  
**Dra. Aracelly Patricia Parrales Cedeño**

**COORDINADORA DEL PROGRAMA**



Firmado electrónicamente por:  
MERCEDES MARGARITA  
CHIMBO JIMENEZ

f. \_\_\_\_\_  
**Dra. Mercedes Margarita Chimbo Jiménez**

**DIRECTOR DEL PROGRAMA**



Firmado electrónicamente por:  
ANTONIO MARIA  
AGUILAR GUZMAN

f. \_\_\_\_\_  
**Dr. Antonio Maria Aguilar Guzmán**

**Guayaquil, septiembre de 2024**



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**SUBSISTEMA DE POSGRADO**

**ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA**

## **AUTORIZACIÓN**

Yo, **LORENA GABRIELA VALVERDE PALMA** Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **PUBLICACIÓN** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **DETERMINANTES MODIFICABLES Y NO MODIFICABLES ASOCIADAS A COMPLICACIONES CARDIOMETABÓLICAS EN NIÑOS Y ADOLESCENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA TERMINAL ATENDIDOS EN EL HOSPITAL DEL NIÑO DR. FRANCISCO DE ICAZA BUSTAMANTE PERÍODO 2022 A 2023**, previo a la obtención del título de **ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, octubre de 2024**

f. \_\_\_\_\_

Valverde Palma Lorena Gabriela



UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**SUBSISTEMA DE POSGRADO**  
**ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESPECIALIZACIÓN EN PEDIATRÍA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Valverde Palma Lorena Gabriela**

**DECLARO QUE:**

El Trabajo de Titulación, “**Determinantes modificables y no modificables asociadas a complicaciones cardiometabólicas en niños y adolescentes con enfermedad renal crónica terminal atendidos en el hospital del niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante período 2022 a 2023**” previo a la obtención del título de **Especialista en Pediatría**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

**En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.**

**Guayaquil, septiembre de 2024**

**AUTORA**



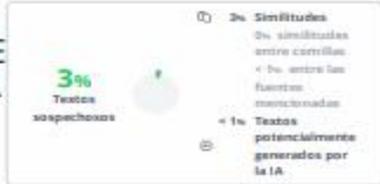
Firmado electrónicamente por:  
**LORENA GABRIELA  
VALVERDE PALMA**

---

Valverde Palma Lorena Gabriela



# 3DETERMINANTES ASOCIADAS A COMPLICACIONES CARDIOMETABOLICAS DE ENFERMEDAD RENAL CRONICA TERMINAL\_revisado\_finalsigned\_signed\_signed-signed-signed



<b>Nombre del documento:</b> 3DETERMINANTES ASOCIADAS A COMPLICACIONES CARDIOMETABOLICAS DE ENFERMEDAD RENAL CRONICA TERMINAL_revisado_finalsigned_signed_signed_signed-signed-signed.pdf <b>ID del documento:</b> 2a3d79cc2114d8be2b80a7256829046c9f78aba2 <b>Tamaño del documento original:</b> 1,04 MB <b>Autor:</b> Lorena Valverde	<b>Depositante:</b> lorena valverde <b>Fecha de depósito:</b> 21/5/2024 <b>Tipo de carga:</b> interfaz <b>Fecha de fin de análisis:</b> 21/5/2024	<b>Número de palabras:</b> 13.881 <b>Número de caracteres:</b> 102.121
--	--	---

Ubicación de las similitudes en el documento:



### Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes
1	<a href="https://doi.org/10.1592/22918686/revista/32176275/7-UC3G-PRE-ECO-ADM-449.pdf">201_159-232_180</a> <a href="https://doi.org/10.1592/22918686/revista/32176275/7-UC3G-PRE-ECO-ADM-449.pdf">https://doi.org/10.1592/22918686/revista/32176275/7-UC3G-PRE-ECO-ADM-449.pdf</a> 3 fuentes similares	
2	<a href="http://www.pediatraintegral.es/publicacion/30177-Clasificacion-de-la-funcion-renal...">www.pediatraintegral.es</a>   Documento de consenso: recomendaciones sobre la utilización de creatinina para la estimación del filtrado glomerular en pediatría <a href="http://www.pediatraintegral.es/publicacion/30177-Clasificacion-de-la-funcion-renal...">http://www.pediatraintegral.es/publicacion/30177-Clasificacion-de-la-funcion-renal...</a> 5 fuentes similares	
3	<a href="http://www.scielo.org.co/colloca.php?funcion=ver_articulo&amp;pid=0250-5062/201900000001">www.scielo.org.co</a>   Evolución y factores de riesgo de mortalidad en una cohorte pediátrica con enfermedad renal crónica en Paraguay: estudio multi... <a href="http://www.scielo.org.co/colloca.php?funcion=ver_articulo&amp;pid=0250-5062/201900000001">http://www.scielo.org.co/colloca.php?funcion=ver_articulo&amp;pid=0250-5062/201900000001</a> 3 fuentes similares	
4	<a href="http://www.academia.edu/36774395/valvulas_de_control">www.academia.edu</a>   (PDF) valvulas de control   ROBERTO JIMENEZ - Academia.edu <a href="http://www.academia.edu/36774395/valvulas_de_control">http://www.academia.edu/36774395/valvulas_de_control</a>	
5	<a href="http://repositorio.ugsa.edu.ec/bitstream/16000/10476/1/UC3G-TDN-2013-0110.pdf">repositorio.ugsa.edu.ec</a> <a href="http://repositorio.ugsa.edu.ec/bitstream/16000/10476/1/UC3G-TDN-2013-0110.pdf">http://repositorio.ugsa.edu.ec/bitstream/16000/10476/1/UC3G-TDN-2013-0110.pdf</a>	

### Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes
1	<a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">pubmed.ncbi.nlm.nih.gov</a>   The dietary management of calcium and phosphate in children with CKD stages 2-5 and on dialysis-clinical practice reco... <a href="https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/">https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
2	<a href="http://www.pediatraintegral.es/publicacion/30177-Clasificacion-de-la-funcion-renal...">www.pediatraintegral.es</a>   Valoración de la función renal   Pediatría integral <a href="http://www.pediatraintegral.es/publicacion/30177-Clasificacion-de-la-funcion-renal...">http://www.pediatraintegral.es/publicacion/30177-Clasificacion-de-la-funcion-renal...</a>	
3	<a href="https://www.dgb.unam.mx/bitstream/handle/20.500.14330/7E301200780281/2/0786301.pdf">ru.dgb.unam.mx</a> <a href="https://www.dgb.unam.mx/bitstream/handle/20.500.14330/7E301200780281/2/0786301.pdf">https://www.dgb.unam.mx/bitstream/handle/20.500.14330/7E301200780281/2/0786301.pdf</a>	
4	<a href="http://repositorio.uceg.edu.ec/bitstream/02710327/1/UC3G-PRE-ECO-ADM-92.pdf">repositorio.uceg.edu.ec</a> <a href="http://repositorio.uceg.edu.ec/bitstream/02710327/1/UC3G-PRE-ECO-ADM-92.pdf">http://repositorio.uceg.edu.ec/bitstream/02710327/1/UC3G-PRE-ECO-ADM-92.pdf</a>	
5	<a href="http://www.redalyc.org/">www.redalyc.org</a>   Prevalencia de enfermedad renal crónica y factores de riesgo en el programa de atención Diabetes? <a href="http://www.redalyc.org/">http://www.redalyc.org/</a> <a href="http://www.redalyc.org/">http://www.redalyc.org/</a>	

Fuentes ignoradas Estas fuentes han sido retiradas del cálculo del porcentaje de similitud por el propietario del documento.

Nº	Descripciones	Similitudes
1	<a href="http://repositorio.uceg.edu.ec/bitstream/02710327/1/UC3G-C392-22816.pdf">repositorio.uceg.edu.ec</a> <a href="http://repositorio.uceg.edu.ec/bitstream/02710327/1/UC3G-C392-22816.pdf">http://repositorio.uceg.edu.ec/bitstream/02710327/1/UC3G-C392-22816.pdf</a>	
2	<a href="http://repositorio.uceg.edu.ec/bitstream/02710327/1/UC3G-C392-22818.pdf">repositorio.uceg.edu.ec</a> <a href="http://repositorio.uceg.edu.ec/bitstream/02710327/1/UC3G-C392-22818.pdf">http://repositorio.uceg.edu.ec/bitstream/02710327/1/UC3G-C392-22818.pdf</a>	
3	<a href="http://repositorio.uceg.edu.ec/bitstream/027103043/1/UC3G-C392-22595.pdf#view=Francisco%20de%20Kata%20Buenos%20a%C3%B1os%201918%20-%201922%20preludio">repositorio.uceg.edu.ec</a> <a href="http://repositorio.uceg.edu.ec/bitstream/027103043/1/UC3G-C392-22595.pdf#view=Francisco%20de%20Kata%20Buenos%20a%C3%B1os%201918%20-%201922%20preludio">http://repositorio.uceg.edu.ec/bitstream/027103043/1/UC3G-C392-22595.pdf#view=Francisco%20de%20Kata%20Buenos%20a%C3%B1os%201918%20-%201922%20preludio</a>	

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por siempre guiar mi camino, a mis padres que son el pilar fundamental de mi vida, a mis maestros que de una u otra manera han contribuido en mi formación integral y a alcanzar mis metas.

Lorena Valverde Palma.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres, ellos son mi motor para seguir, quienes han batallado conmigo, han apoyado mis decisiones y siempre han estado a mi lado. Ellos me han enseñado perseverancia, integridad y resiliencia; todo se lo debo a ellos.

Lorena Valverde Palma.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTO .....	IV
DEDICATORIA .....	V
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT .....	VII
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	X
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XV
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XVI
INTRODUCCIÓN.....	1
1 EL PROBLEMA .....	3
1.1 IDENTIFICACIÓN, VALORACIÓN Y PLANTEAMIENTO.....	3
1.2 FORMULACIÓN.....	4
2 OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS.....	5
2.1 GENERAL.....	5
2.2 ESPECÍFICOS.....	5
3 MARCO TEÓRICO .....	6
3.1 ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.....	6
3.1.1 Antecedentes.....	6

3.1.2	Definición	8
3.1.3	Epidemiología	10
3.2	COMPLICACIONES DE LA ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA .....	10
12 2.1	Anemia en Enfermedad Renal Crónica	10
12 2.2	Complicaciones Cardiovasculares	12
12.2.3	Crecimiento, nutrición y desarrollo en niños con enfermedad renal crónica	16
12 2.4	Metabolismo calcio fosforo	18
12 2.5	Metabolismo mineral óseo	19
3.3	FACTORES DE RIESGO RELACIONADOS CON EL DESARROLLO DE COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES EN LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA.....	22
4	FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS.....	25
5	MÉTODOS .....	26
5.1	JUSTIFICACIÓN DE LA ELECCIÓN DEL MÉTODO.....	26
5.2	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	26
5.2.1	Criterios y procedimientos de selección de la muestra o participantes del estudio	26
	Universo:	27
	Población:	27

Muestra:27	
5.2.2	Procedimiento de recolección de la información ..... 27
5.2.3	Técnicas de recolección de información ..... 28
5.2.4	Técnicas de análisis estadístico..... 28
5.3	VARIABLES .....30
5.3.1	Operacionalización de variables ..... 30
6	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....31
7	CONCLUSIONES .....43
8	VALORACIÓN CRÍTICA DE LA INVESTIGACIÓN .....45
9	ANEXOS.....56
9.1	ANEXO 1: DETERMINANTES NO MODIFICABLES PRESENTES EN LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ERCT.....56
9.2	ANEXO 2: DETERMINANTES MODIFICABLES PRESENTES EN LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ERCT.....57
9.3	ANEXO 3: COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES Y METABÓLICAS DE LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA TERMINAL...58
9.4	ANEXO 4: TIPO DE COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES .....59
9.5	ANEXO 5: TIPO DE COMPLICACIONES METABÓLICAS..... 60

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL.....	31
TABLA 2: PERFIL EPIDEMIOLÓGICO DEL PACIENTE PEDIÁTRICO CON ERCT .....	31
TABLA 3: DETERMINANTES NO MODIFICABLES PRESENTES EN LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ERCT.....	33
TABLA 4: DETERMINANTES MODIFICABLES PRESENTES EN LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ERCT.....	33
TABLA 5: COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES.....	34
TABLA 6: COMPLICACIONES METABÓLICAS.....	35
TABLA 7: DETERMINANTES MODIFICABLES VS MORBILIDAD CARDIOVASCULAR EN LOS PACIENTES CON ERCT .....	36
TABLA 8: DETERMINANTES NO MODIFICABLES VS MORBILIDAD CARDIOVASCULAR EN ENLOS PACIENTES CON ERCT.....	37
TABLA 9: DETERMINANTES MODIFICABLES VS MORBILIDAD METABÓLICA EN LOS PACIENTES CON ERCT.....	37
TABLA 10: DETERMINANTES NO MODIFICABLES VS MORBILIDAD METABÓLICA EN LOS PACIENTES CON ERCT .....	39
TABLA 11: DETERMINANTES MODIFICABLES Y NO MODIFICABLES VS MORBILIDAD CARDIO METABÓLICA EN LOS PACIENTES CON ERCT .....	40
TABLA 12: DETERMINANTES NO MODIFICABLES VS MORBILIDAD CARDIO METABÓLICA EN LOS PACIENTES CON ERCT .....	41

TABLA 13: PRUEBA DE HIPÓTESIS. FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A MORBILIDAD CARDIO METABÓLICA EN LOS PACIENTES CON ERCT .....	41
---	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: DETERMINANTES NO MODIFICABLES PRESENTES EN LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ERCT.....	32
---	----

## ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: DETERMINANTES NO MODIFICABLES PRESENTES EN LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ERCT.....	56
ANEXO 2: DETERMINANTES MODIFICABLES PRESENTES EN LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ERCT.....	57
ANEXO 3: COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES Y METABÓLICAS DE LOS PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA TERMINAL...	58
ANEXO 4: TIPO DE COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES .....	59
ANEXO 5: TIPO DE COMPLICACIONES METABÓLICAS.....	60

## RESUMEN

**Antecedentes:** la enfermedad renal crónica terminal (ERC) constituye la última fase de la enfermedad donde los riñones cesan en su función, puesto que no es posible la filtración y eliminación de azoados, regulación del metabolismo dependiente de este órgano, como la homeostasis hidro salina, equilibrio ácido básico, entre otros. En las edades de la infancia y adolescencia, surgen complicaciones dependientes de la enfermedad, entre las que se mencionan las relacionadas con el metabolismo electrolítico, hematológicas, cardiovasculares, endocrinológicas e infecciosas. **Objetivo:** determinar los factores modificables y no modificables asociados a complicaciones cardiovasculares y metabólicas en niños y adolescentes con enfermedad renal crónica. **Materiales y Métodos:** estudio con enfoque cuantitativo diseño no experimental, de corte transversal, analítico y correlacional. La población y muestra estuvo conformada por 46 pacientes. **Resultados:** se identificaron factores relacionados con complicaciones cardiovasculares y metabólicas; entre las primeras están grupo etario mayor a 12 años, sexo masculino, que tuvieron como causa una glomerulopatía; con desnutrición crónica, inadecuada adherencia al tratamiento, hemodiálisis, hipertensión no controlada y mayor tiempo de cursar la patología. **Conclusiones:** existe asociación estadísticamente significativa entre el desarrollo de complicaciones cardiovasculares y metabólicas con alteraciones estructurales como patología causal y el tratamiento antihipertensivo especialmente en dosis supra terapéuticas

**Palabras Clave:** factores modificables, factores no modificables, complicaciones, insuficiencia renal crónica.

## ABSTRACT

**Background:** end-stage chronic kidney disease (CKD) constitutes the last phase of the disease where the kidneys cease their function, since the filtration and elimination of nitrogen, regulation of metabolism dependent on this organ, such as hydro-saline homeostasis, is not possible., acid-base balance, among others. In childhood and adolescence, disease-dependent complications arise, among which those related to electrolyte metabolism, hematological, cardiovascular, endocrinological and infectious are mentioned. **Objective:** determine the modifiable and non-modifiable factors associated with cardiovascular and metabolic complications in children and adolescents with chronic kidney disease. **Materials and Methods** study with a quantitative approach, non-experimental, cross-sectional, analytical and correlational design. The population and sample consisted of 46 patients. **Results:** factors related to cardiovascular and metabolic complications were identified; Among the first are the age group over 12 years, male, which had glomerulopathy as the cause; with chronic malnutrition, inadequate adherence to treatment, hemodialysis, uncontrolled hypertension and a longer duration of the pathology. **Conclusions:** there is a statistically significant association between the development of cardiovascular and metabolic complications with structural alterations as causal pathology and antihypertensive treatment, especially at supratherapeutic doses.

**Keywords:** modifiable factors, non-modifiable factors, complications, chronic renal failure.

## **ABREVIATURAS**

- **ERC: enfermedad renal crónica**
- **ERCT: enfermedad renal crónica terminal**
- **TFG: tasa de filtrado glomerular**
- **KDIGO: Kidney Disease Improving Global Outcomes**
- **ENF: enfermedad**
- **DNTC: desnutrición crónica**
- **R- DNTC: riesgo de desnutrición crónica**
- **DNTL: desnutrición crónica leve**
- **OB: obesidad**
- **SP: sobrepeso**
- **NR: no registro.**
- **AGA: alteración de la glucemia en ayunas**
- **Glucemia PP: glucemia posprandial**
- **HOMA: homeostatic model assessment**
- **HiperTG: hipertrigliceridemia**
- **DPA: diálisis peritoneal automatizada**
- **HD: hemodiálisis**
- **PCR: reacción en cadena de la polimerasa**
- **Ca: calcio**
- **DMF: dilatación mediada por flujo.**
- **APF: antecedentes patológicos familiares**
- **DX: diagnostico**

- **FGF23: factor de crecimiento de fibroblastos tipo 23.**
- **Dosis STP: dosis supra terapéuticas**
- **Dosis TP: dosis terapéuticas**
- **OMS: Organización Mundial de la Salud.**
- **P: fosforo.**
- **HCO<sub>3</sub>: Bicarbonato**
- **LDL: lipoproteína de baja densidad.**
- **HFIB: hospital del Niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante.**
- **CIE 10: Codificación internacional de enfermedades**
- **HTA: hipertensión arterial**
- **HIV: hipertrofia ventricular izquierda**
- **ACV: accidente cerebrovascular**
- **DM tipo II: diabetes mellitus tipo II**
- **IECAS: inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina**
- **IMC: índice de masa corporal**
- **HB: hemoglobina**
- **Col: colesterol**
- **HDL: lipoproteína de alta densidad**
- **TG: triglicéridos**
- **Na: sodio**
- **K: potasio**
- **PTH: parathormona**



## INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica terminal (ERCT) constituye la última fase de esta patología, en la cual, los riñones cesan en su función, por lo que no es posible la filtración y eliminación de azoados, regulación del metabolismo dependiente de este órgano, como la homeostasis hidrosalina, equilibrio ácido básico, entre otros. Entre las causas más frecuentes de la patología se describen las malformaciones congénitas, infecciones, glomerulopatías, patologías sistémicas, traumas, malformaciones de vías urinarias, etc. En las edades de la infancia y adolescencia, surgen complicaciones dependientes de la enfermedad, entre las que se mencionan las relacionadas con el metabolismo electrolítico, hematológicas, cardiovasculares, endocrinológicas e infecciosas.

La ERC se constituye en un problema relevante de salud pública en el ámbito global, representando un alto costo para los servicios de salud, y se define que aproximadamente un 10% de la población puede padecerla, y de ellos solo un mínimo porcentaje tiene acceso al tratamiento dialítico y mucho menos a trasplante. Esto hace que se asocie a elevada morbilidad con las complicaciones agravantes ya mencionadas.

Un estudio en India refiere que los niños constituyen un total del 5.3% de todos los pacientes con enfermedad renal crónica vistos en hospitales de referencia, información del estudio Italkid reporta que la incidencia es de 12.1 casos por millón (edad entre 8.8 años a 13.9 años) y la prevalencia es de 74.7 por millón en la población.<sup>1</sup>

Según la información publicada por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador con fecha de corte 3 de junio del 2002, existe un total de 19,327 pacientes ingresados en el Registro Nacional de Diálisis y Trasplante, en el cual los menores de 18 años representan un total 193 pacientes. (1%).<sup>2</sup>

En los años comprendido entre el 2022 y 2023 se han reportado 46 casos de pacientes con Enfermedad Renal Crónica, Estadio V, en terapia sustitutiva renal en el hospital del niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante.

# **1 EL PROBLEMA**

## **1.1 Identificación, Valoración y Planteamiento**

El presente trabajo de investigación está orientado a analizar las características clínicas y bioquímicas del paciente pediátrico con ERC, que desarrollen complicaciones principalmente a nivel cardiovascular, y su relación con factores modificables y no modificables, lo cual permitirá evidenciar características epidemiológicas que orienten al seguimiento y detección precoz de la población más vulnerable.

Un estudio en India refiere que los niños constituyen un total del 5.3% de todos los pacientes con enfermedad renal crónica vistos en hospitales de referencia, información del estudio Italkid reporta que la incidencia es de 12.1 casos por millón (edad entre 8.8 años a 13.9 años) y la prevalencia es de 74.7 por millón en la población.<sup>1</sup>

Según la información publicada por el Ministerio de Salud Pública del Ecuador con fecha de corte 3 de junio del 2002, existe un total de 19,327 pacientes ingresados en el Registro Nacional de Diálisis y Trasplante, en el cual los menores de 18 años representan un total 193 pacientes. (1%).<sup>2</sup>

Se han reportado 46 casos de paciente con Enfermedad Renal Crónica Estadio V en terapia sustitutiva renal en el año comprendido 2021 y 2023 en el servicio de Nefrología pediátrica del hospital del niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante.

Se realiza este estudio debido a la frecuencia y gravedad de la patología considerada y a los riesgos de afectar la supervivencia a largo plazo y la calidad de vida del pequeño paciente. Además, existe una prevalencia importante de la patología, lo que posibilita el análisis de un número representativo de pacientes, quienes serán los principales beneficiarios de la investigación.

El desarrollo de las complicaciones de la Enfermedad Crónica Terminal en niños y adolescentes constituye una situación clínica compleja, que reduce la calidad de vida e incrementa la morbimortalidad en este grupo de pacientes y los hace más dependientes de sus cuidadores.<sup>3</sup>

## **1.2 Formulación**

¿Los factores modificables y no modificables en los pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica terminal podrían estar relacionados con complicaciones cardio metabólicas?

¿Existe relación entre la presencia de factores modificables y no modificables en los pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica terminal y el desarrollo de complicaciones cardio metabólicas?

¿Cómo se relacionan los factores modificables y no modificables con el desarrollo de complicaciones cardiovasculares (cardio metabólicas) en niños y adolescentes con enfermedad renal crónica, atendidos en el hospital del niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante?

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 General**

Establecer los factores modificables y no modificables asociados a complicaciones cardiovasculares y metabólicas en niños y adolescentes con enfermedad renal crónica estadio V en el hospital del niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante.

### **2.2 Específicos**

- Caracterizar el perfil epidemiológico de la Enfermedad Renal Crónica estadio V en los pacientes pediátricos del hospital del niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante durante el periodo de enero de 2022 a diciembre de 2023.
- Identificar las complicaciones cardiovasculares y metabólicas más frecuentes de los pacientes pediátricos con Enfermedad Renal Crónica Terminal
- Definir los factores de riesgo modificables y no modificables asociados a las complicaciones cardiovasculares y metabólicas de los pacientes pediátricos con ERCT
- Correlacionar los factores de riesgo modificables y no modificables con el desarrollo de las complicaciones cardiovasculares y metabólicas en los pacientes con ERCT.

### **3 MARCO TEÓRICO**

#### **3.1 Enfermedad Renal Crónica**

##### **3.1.1 Antecedentes.**

A nivel global, se han publicado diferentes trabajos respecto a la ERCT y sus implicaciones sistémicas, como el estudio de Sanji Gulati (India, 2024), que refiere que los niños constituyen un total del 5.3% de todos los pacientes con enfermedad renal crónica vistos en Hospitales de Referencia. Fueron un total de 48 pacientes con enfermedad renal crónica con una media de edad de 12 años (rango desde los 10 días de vida hasta los 16 años). Las causas de enfermedad renal crónica incluyen la glomerulonefritis (37.5%), causas obstructivas intersticiales (52%), hereditaria (6.3%) e indeterminadas (4.2%). Los pacientes tuvieron presentación de la enfermedad con una medida de 33.2 meses (rango de 10 días hasta 11 años). Ocho pacientes (16.7%) tuvieron un deterioro agudo reversible de su función renal. Todo este deterioro de la función renal fue agravado por la hipertensión, infecciones, depleción de volumen y tratamiento no esteroide.<sup>1</sup>

De acuerdo con el estudio de Rouven Behnisch (2019), para determinar el crecimiento de los niños y adolescente europeos con enfermedad renal crónica, se analizó una cohorte de 594 paciente de 12 países europeos quienes fueron seguidos de manera prospectiva hasta 6 años. En este estudio, de 130 niños que iniciaron terapia dialítica se pudo observar que el 36% ya tenía su estatura por debajo -1 desviación estándar. La prevalencia del fallo del crecimiento varía entre países, entre el 7 al 44%; los pacientes que se encontraba en tratamiento conservador tuvieron un crecimiento estable, los que iniciaron terapia dialítica gradualmente tuvieron fallo del crecimiento.<sup>4</sup>

La talla parental, el estado puberal y el tratamiento con hormona de crecimiento tuvieron un impacto positivo en la talla, mientras que los que iniciaron terapia dialítica tuvo un impacto negativo en el crecimiento. En conclusión, el fallo del crecimiento permanece como complicación asociada a

la enfermedad renal crónica a pesar de la mejoría del diagnóstico y tratamiento.<sup>4</sup>

De acuerdo con su frecuencia y gravedad el fallo de crecimiento se encuentra en relación proporcional al grado de fallo renal y empieza a aparecer a partir del estadio III.

Villasís-Keever MA y colaboradores (Madrid 2022) en su estudio, determinaron el perfil cardio metabólico de pacientes pediátricos con ERC. Los investigadores identificaron como principal trastorno cardio metabólico la hipertrigliceridemia(64 %), en segundo lugar, los niveles bajos de c-HDL (32 %) y, luego hipercolesterolemia (24 %). Los resultados de este estudio revelaron que el 48% de los pacientes pediátricos tuvieron alguna alteración cardio metabólicaprevia a la intervención nutricional.<sup>5</sup>

El estudio multicéntrico realizado por Troche A. y colaboradores, en Paraguay, publicado el 2023, tuvo como objetivo identificar factores relacionados con el riesgo de mortalidad en pacientes pediátricos con ERC. Los autores describen como causa más frecuente de ERC a las malformaciones del riñón y vías urinarias, con mayor prevalencia en el sexo femenino. En cuanto a la mortalidad, el estudio reveló que las principales causas fueron la sepsis y enfermedad cardiovascular. Esta última complicación, particularmente observada fue la hipertrofia ventricular izquierda, que estuvo asociada a factores como la hipertensión arterial, dislipidemia, anemia, entre otras.<sup>6</sup>

García-Bello J. y col., en su estudio *“Endothelial dysfunction in children with chronic kidney disease”*, publicado en México (2021), que incluyó 129 pacientes entre 2-16 años, con tratamiento sustitutivo DPA o HD, en los que se analizó su IMC, presión arterial, hemograma, bioquímica sanguínea, perfil lipídico, perfil electrolítico y medición de la dilatación mediada por flujo (DMF) con ultrasonido de alta resolución, que indica disfunción endotelial cuando

está disminuida. Los resultados mostraron que el 51,2% correspondieron al sexo masculino, el tiempo de evolución de ERC fue de 25 meses, 62,8% presentó desnutrición, 48,8% hipertensión, 60,5% anemia, 48,8% hipercolesterolemia, 75,2% hipertrigliceridemia, 44,2% disminución de HDL, 39,5% PTH normal, 48,1% elevada y 12,4% baja. El estudio demostró asociación entre DMF alterada con hipertrigliceridemia, y bajos niveles de PTH, considerando a aquellos como factores de riesgo modificables para enfermedad cardiovascular.<sup>7</sup>

### **3.1.2 Definición.**

La enfermedad renal crónica (ERC) es un síndrome definido por afectación renal de manera progresivo que comprende un periodo mayor de 3 meses acompañado de alteraciones histopatológicas demostradas mediante biopsia, marcadores de deterioro renal tanto séricos como urinarios y evidencias imagenológicas, lo que lleva al desarrollo de daño irreversible en el tiempo.<sup>8,9</sup>

Las manifestaciones del deterioro de la función renal son expresadas mediante pruebas de función renal, la más utilizada y estandarizada en la población pediátrica es el filtrado glomerular, valorado en escalas adaptadas a la población pediátrica, cuando los niveles se encuentran por debajo de 60ml/min/1,73m<sup>2</sup> son indicativos del daño; otros marcadores utilizados con frecuencia son la presencia de proteinuria, albuminuria o alteraciones en el sedimento urinario.<sup>8,10</sup>

Entre las pruebas de función renal tanto el filtrado glomerular como la albuminuria se utilizan como marcadores, y en base a estos parámetros se han definido los estadios de Enfermedad Renal Crónica según KDIGO, como se describe a continuación <sup>8</sup>:

Estadio 1- Daño renal con TFG normal o incrementada: >90 ml/ min / 1.73m<sup>2</sup>  
daño renal con TFG normal o alta.

Estadio 2- Daño renal con leve disminución TFG: 60 – 89 ml/ min / 1.73m<sup>2</sup>  
daño-renal con disminución leve de la TFG-

Estadio 3- Disminución moderada de la TFG: 30 – 59 ml/ min / 1.73m<sup>2</sup>  
disminución moderada de la TFG.

Estadio 4- Disminución severa TFG: 15 – 29 ml/ min/ 1.73m<sup>2</sup> disminución  
severa de la TFG.

Estadio 5- Fallo Renal: < 15 ml/ min/ 1.73m<sup>2</sup> Insuficiencia Renal.

				Albuminuria categories		
				Description and range		
CKD is classified based on: • Cause (C) • GFR (G) • Albuminuria (A)				A1	A2	A3
				Normal to mildly increased	Moderately increased	Severely increased
				<30 mg/g <3 mg/mmol	30–299 mg/g 3–29 mg/mmol	≥300 mg/g ≥30 mg/mmol
GFR categories (ml/min/1.73 m <sup>2</sup> ) Description and range	G1	Normal or high	≥90	Screen 1	Treat 1	Treat 3
	G2	Mildly decreased	60–89	Screen 1	Treat 1	Treat 3
	G3a	Mildly to moderately decreased	45–59	Treat 1	Treat 2	Treat 3
	G3b	Moderately to severely decreased	30–44	Treat 2	Treat 3	Treat 3
	G4	Severely decreased	15–29	Treat* 3	Treat* 3	Treat 4+
	G5	Kidney failure	<15	Treat 4+	Treat 4+	Treat 4+

<span style="color: green;">■</span> Low risk (if no other markers of kidney disease, no CKD)	<span style="color: orange;">■</span> High risk
<span style="color: yellow;">■</span> Moderately increased risk	<span style="color: red;">■</span> Very high risk

**Fuente:** “KDIGO 2024 CLINICAL PRACTICE GUIDELINE FOR THE EVALUATION AND MANAGEMENT OF CHRONIC KIDNEY DISEASE”.<sup>11</sup>

Dentro de la población pediátrica, se encuentra un grupo especial de pacientes constituido por neonatos, quienes al nacer cursan con valores promedio de 20ml/min/1,73m<sup>2</sup> que aumenta progresivamente, hasta alcanzar las cifras (120-130ml/min/1,73m<sup>2</sup>) hacia los 2 años.<sup>10,12</sup>

## Tasa de Filtrado Glomerular en pacientes Neonatos

Edad	n	FG (mL/min/1,73m <sup>2</sup> ), media±DE	Laboratorio	Cita
Recién nacidos pretérmino (27-31 semanas)				
Día 7	142	19,9±9,3		
Día 14	115	22,1±14,9	Aclaramiento	de Vieux et
Día 21	100	24,6±10,8	creatinina	al. <sup>15</sup> , 2010
Día 28	92	27,8±12,6		
Recién nacidos a término				
0-3 meses	30	60,4±17,4		
4-6 meses	11	87,4±22,3	Aclaramiento	renal Brodehl et
7-12 meses	10	96,2±12,2	de inulina	al. <sup>18</sup> , 1982
1 - 2 años	9	105,2±17,3		

Fuente Montañés Bermúdez.<sup>1,10</sup>

### 3.1.3 Epidemiología

De acuerdo con las estadísticas globales, la prevalencia de enfermedad renal crónica Etapa II según la clasificación KDIGO en niños, es de aproximadamente 18.5 %- 58.3 % por millón, lo que permite destacar el criterio de que su incidencia es mucho menor en infantes que en los adultos.<sup>1,13</sup>

Es necesario considerar estrategias para la detección precoz de la falla renal considerando las etiologías más relevantes como alteraciones congénitas del riñón y vías urinarias, que son aproximadamente entre el 20 y 30 % de las malformaciones presentes al momento del nacimiento. Se estima que existe una incidencia aproximada de estas malformaciones que van del 5 a 10 por cada 1 000 neonatos, y representan una causa importante (30-60 %) de enfermedad renal terminal.<sup>14</sup>

## 3.2 Complicaciones de la enfermedad renal crónica

### 3.2.1 Anemia en Enfermedad Renal Crónica

La anemia en la Enfermedad Renal Crónica es una condición multifactorial que se produce por disminución del aporte de oxígeno a los tejidos, esto

conlleva a la alteración de la respuesta inmunitaria, al retraso de crecimiento, compromiso intelectual y de manera progresiva genera daño en el músculo cardíaco. Dentro de sus causas multifactoriales tenemos la disminución de síntesis de eritropoyetina por las células endoteliales de los capilares peritubulares de la corteza renal y no solo ellos esto, se acompaña de el déficit absoluto o funcional del hierro, déficit nutricional de la vitamina B12 , ácido fólico, carnitina o vitamina C, otras causas relacionadas son las infecciones, el hipotiroidismo, toxinas urémicas que inhiben la eritropoyesis, la hipoalbuminemia, el hiperparatiroidismo, pérdida crónica sanguínea y finalmente fármacos que pueden inhibir la eritropoyesis. De acuerdo a su frecuencia y gravedad esta se encuentra en relación inversamente proporcional al grado de función renal y empieza a aparecer a partir del estadio III.<sup>8,15</sup>

Para poder definir el diagnóstico de anemia en niños con Enfermedad Renal Crónica se lo determina de acuerdo a las concentraciones de hemoglobina en sangre y si esta concentración se encuentra 11.0 g/dl (110g/l) en niños de 5 meses a 5 años, o de 11.5 g/dl (115g/l) en niños de 5-12 años y 12.0 g/dl (120g/l) en niños de 12-15 años.<sup>16,17</sup>

En el tratamiento de los pacientes pediátricos diagnosticados con anemia, en los que se incluye a los que se encuentran con o sin suplementación de hierro, se estableció la recomendación de terapia oral cuando la saturación de transferrina es del 20% y la ferritina es de 100ng/ml (r100lg/l). Otro grupo importante de pacientes son aquellos que reciben eritropoyetina, pero no reciben suplementación oral de hierro de acuerdo a las nuevas recomendaciones se sugiere la suplementación oral de hierro para mantener saturación de transferrina mayor a 20% y ferritina mayor 100ng/ml.<sup>16,18</sup>

### **3.2.2 Complicaciones Cardiovasculares**

#### **Hipertensión arterial**

La definición de hipertensión arterial es el aumento de la presión sistólica y diastólica, tomada por tres ocasiones con valores igual o mayor que el percentil 90 pero no mayor del percentil 95 para la edad sexo y talla. Las presiones arteriales sistólicas y diastólicas por encima del percentil 90 pero que no sobrepasan el percentil 97 se considera Elevación Persistente de la presión arterial en la cual paciente con factores de riesgo deben iniciar tratamiento.<sup>19,20</sup>

Valores por encima de 12 mm Hg en el percentil 97 se considera Hipertensión grado II. La Hipertensión ha sido relacionada con un número importante de complicaciones cardiovasculares siendo más predominantes la hipertrofia del ventrículo izquierdo y la retinopatía hipertensiva.<sup>19,20</sup>

Los pacientes con enfermedad renal crónica tienen un alto riesgo de eventos cardiovasculares los cuales representan el 50% y son la principal causa de complicaciones y morbimortalidad en paciente en estadio 4 y 5 de Kdigo. El síndrome cardiorrenal tipo 4 refleja una compleja relación entre la enfermedad renal crónica y la enfermedad cardíaca.<sup>19,21</sup>

Hipertensión arterial es considerado un marcador de severidad en la Enfermedad renal crónica y también es un factor de riesgo para la aceleración del deterioro de la función renal y es parte de los marcadores cardiovasculares. Es importante definir la relación en la que la hipertensión aumenta mientras la tasa de filtrado glomerular disminuye, esto se da como resultado del descenso de la producción del filtrado y por ende los riñones no son capaces de excretar el volumen necesario para mantener la función normal.<sup>19,22</sup>

El sistema nervioso parasimpático juega un rol crítico en los niveles de progresión y persistencia de la hipertensión arterial, la hiperactividad

simpática en la enfermedad renal crónica se piensa que es mediada por el exceso de formación de radicales libres lo que reduce la biodisponibilidad del óxido nítrico y la excesiva producción de angiotensina II. Los radicales libres son moléculas producidas por estrés oxidativo inducido por la hipertensión arterial. El sistema parasimpático actúa sobre la arteriola aferente del riñón causando vasoconstricción resultando en el descenso del filtrado glomerular.<sup>23,24</sup>

El óxido nítrico tiene una actividad inhibitoria en el mantenimiento del tono vascular, en pacientes hipertensos hay un desbalance entre el óxido nítrico un vasodilatador y otros vasoconstrictores. El óxido nítrico también incrementa la renina que es parte fundamental del sistema renina angiotensina aldosterona, este sistema tiene varios jugadores; la renina es liberada por las células yuxtaglomerulares del riñón en respuesta a la disminución del flujo causando un pico de angiotensinógeno (precursor hecho en el hígado) a angiotensina I. La angiotensina I es convertida en angiotensina II por la enzima convertidora de angiotensina en los pulmones.<sup>23,24</sup>

La angiotensina II es un vasoconstrictor que se acumula en el paciente con enfermedad renal crónica provocando una variedad de efectos que conllevan a la hipertensión arterial. La angiotensina II actúa en la zona glomerular de la corteza adrenal por lo que libera aldosterona que aumenta la reabsorción de agua y sodio del túbulo contorneado distal y del túbulo colector, lo que perpetua el cuadro.<sup>23,24</sup>

La hipertensión, la masa de nefronas y la proteinuria son los 3 factores de riesgo para la progresión de enfermedad renal crónica, estos factores están íntimamente relacionados y tienen influencia entre ellos, pérdida de la masa de nefrona conlleva a la hiperfiltración glomerular y con ello incrementa la tasa de filtrado glomerular.<sup>23</sup>

El aumento de la proteinuria es causado por el daño en la pared capilar más la disminución de la reabsorción tubular de las proteínas conllevando a una

destrucción de las células tubulares renales lo cual resulta en inflamación intersticial y fibrosis subsecuente.<sup>19</sup>

Finalmente, la regulación vascular anormal más la sobrecarga de fluidos con el aumento de la poscarga y la alteración de la resistencia vascular periférica, solas o en combinación llevan a la hipertensión arterial en la enfermedad renal crónica.<sup>19</sup>

Dentro del enfoque del tratamiento en paciente hipertensos con enfermedad renal crónica tenemos cambios en el estilo de vida, como aumento en la actividad física, disminuir la ingesta de sal en la dieta, la reducción del peso en paciente obesos, sin embargo medidas por sí solas han demostrado ser ineficientes, por lo que se agrega inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina siendo la primera elección dentro del tratamiento y si esto no es efectivo se agregara un diurético de asa seguido de un bloqueante de canales de calcio.<sup>19</sup>

### **Hipertrofia del ventrículo izquierdo**

Una de las complicaciones cardiovasculares más importantes es la hipertrofia del ventrículo izquierdo la cual comprende la respuesta mecánica hacia la sobrecarga hemodinámica y con ello el remodelamiento del ventrículo, hay evidencia que la disfunción del ventrículo izquierdo en niños con enfermedad renal crónica los predispone al desarrollo de hipertrofia ventricular izquierda. La sobrecarga de presión resulta de la hipertensión prolongada que lleva a una hipertrofia concéntrica, mientras que la hipertrofia excéntrica es causada por aumento del volumen y sobrecarga, debido a insuficiencia valvular mitral y aórtica.<sup>25,26</sup>

El mecanismo fisiológico de la hipertrofia del ventrículo izquierdo consta de diferentes patrones de formación de proteína contráctil (sarcómera) cardíaca del miocito. La nueva sarcómera es añadida en paralelo con un aumento relativo del ancho del miocito producto del aumento de la presión lo que

conlleva a la hipertrofia ventricular izquierda, esto produce aumento del grosor de la pared con poca expansión de la cavidad del ventrículo izquierdo como efecto directo del crecimiento del miocito.<sup>25</sup>

Durante la hipertrofia excéntrica del ventrículo izquierdo la cavidad aumenta por aumento del grosor de las paredes, aquí las sacómeras se añaden en series paralelas produciendo un crecimiento longitudinal del miocito a nivel cardíaco. Es importante recordar que cuando el miocito se está elongado en longitud sin aumento del diámetro, el ventrículo izquierdo se dilata. La sobrecarga de presión y volumen desencadena la activación de múltiples señales que llevan al remodelamiento.<sup>25</sup>

En paciente con enfermedad renal crónica los mecanismos de hipertrofia ventricular izquierda pueden ser activados de manera independiente ya que hay un sinnúmero de factores humorales alterados desde un inicio y en el peor de los casos los diferentes estímulos hemodinámicos como hipertensión, expansión de volumen, anemia, pueden ocurrir de manera simultánea resultando en diferentes alteraciones en la geometría del ventrículo izquierdo.<sup>25,27</sup>

Estos cambios son resultado de un mal mecanismo adaptativo dada por la disminución de la densidad capilar lo que conlleva al resultado arritmia y fibrosis miocárdica, lo que finalmente conduce a la muerte del miocito causando disfunción sistólica y diastólica. La activación del sistema renina angiotensina aldosterona es otro factor conocido que induce a la hipertrofia ventricular izquierda.<sup>25,27</sup>

La desregulación del metabolismo calcio fósforo acelera la calcificación vascular en la enfermedad renal crónica lo que es promovido por la muerte de las células musculares a nivel del vaso y la diferenciación de la osteogénesis.<sup>25,27</sup>

La hipertrofia cardíaca es frecuentemente acompañada de fibrosis miocárdica

por la excesiva proliferación de fibroblastos resultando en el endurecimiento del tejido cardíaco por lo tanto aumentado la resistencia en la poscarga, pero también estimulando la disfunción sistólica. En nuevos estudios sobre el FGF23 (factor de crecimiento de fibroblastos tipo 23), ha sido descubierto recientemente, que está relacionado con el desarrollo de la fibrosis cardíaca, pero éste no está correlacionado con la cantidad de fibrosis en pacientes pediátricos.<sup>23</sup>

### **3.2.3 Crecimiento, nutrición y desarrollo en niños con enfermedad renal crónica**

El retraso madurativo, la pérdida desarrollo y el retraso en el crecimiento ponderal son las complicaciones más prevalentes en los niños con enfermedad renal crónica.<sup>19</sup>

El impacto de los niveles uremia en el desarrollo y crecimiento depende de la edad de instauración de la enfermedad renal crónica, recordando que un tercio del total del crecimiento tanto en talla como peso ocurre en los primeros 2 años de vida, por lo tanto, cualquier circunstancia que afecte a este periodo va a producir un retraso marcado del mismo.<sup>19</sup>

Los altos niveles de uremia dentro de los primeros años de vida pueden resultar en la pérdida de hasta 0.5 desviaciones estándar en relación a la talla por mes. Durante el periodo de los 18 meses hasta los 24 meses hasta iniciar la pubertad el efecto inhibitorio del crecimiento en la enfermedad renal crónica es muy sutil y afecta a la talla de manera progresiva a lo largo de los años. En general el patrón de crecimiento es estable, siempre y cuando la tasa de filtrado glomerular sea mayor de 25 mililitros sobre minutos, si la tasa de filtrado glomerular cae debajo de este nivel entonces el rango de crecimiento disminuye de acuerdo a los valores de los percentiles de acuerdo a edad. Desde la primera infancia hasta la edad de los 10 años una pérdida aproximada de 6 centímetros sobre la talla aproximada se ha observado en niños con una tasa de filtrado glomerular menor de 25 ml/minuto.<sup>19</sup>

En niños con compromiso del crecimiento traducido en pérdida de talla para la edad, el trasplante renal ha demostrado grandes beneficios en el ámbito nutricional, logrando recuperar los rangos de talla de acuerdo con la edad más los otros indicadores de crecimiento. El inicio de los signos puberales y del crecimiento puberal se ve retrasado hasta 2 años dependiendo del grado de disfunción renal. La talla que se gana en el crecimiento puberal se ve disminuida hasta un 50% en los adolescentes con enfermedad renal crónica.<sup>19</sup>

### **La etiología del fallo del crecimiento**

Durante el periodo de la infancia el crecimiento depende de factores tanto nutricional como metabólicos. Una de las causas del fallo del crecimiento en paciente con enfermedad renal crónica es generalmente la inadecuada ingesta de nutriente por la inapetencia y los vómitos frecuentes producido por los niveles altos de uremia. La pérdida de fluidos y electrolitos por la disfunción tubular y los episodios catabólicos relacionados con las infecciones recurrentes también juegan un rol empeorando el patrón de crecimiento.<sup>19, 29</sup>

La acidosis metabólica la cual ocurre cuando la tasa de filtrado glomerular cae por debajo del 50% es otro factor que contribuye a la falla del crecimiento, la liberación de la hormona de crecimiento y la expresión de ella junto con el factor de crecimiento de insulina, así como sus receptores se encuentran disminuidos en los estados de acidosis por ende la acidosis metabólica en la enfermedad renal crónica induce a estado de deficiencia e insensibilidad a la hormona de crecimiento.<sup>19, 29</sup>

Independientemente del estado de acidosis, el eje de la hormona somatotropina se encuentra desregulado en los estados de uremia. El eje de las hormonas gonadotropinas también se encuentra comprometido, ya que en los estados avanzados de la enfermedad renal crónica se evidencia disminución de los niveles de esteroides que son los precursores de las hormonas sexuales.<sup>19</sup>

Así mismo, la valoración del estado nutricional se debe realizar utilizando los parámetros antropométricos y bioquímicos. El perfil nutricional antropométrico se basa en los patrones de crecimiento de infantes y adolescentes, definidos por la Organización Mundial de Salud (OMS), en el cual se utilizan las desviaciones estándar o score z para el diagnóstico nutricional, considerándose principalmente a la desnutrición crónica, definida como *“longitud, estatura o talla inferior a -2 desviaciones estándar”*, como el mayor impacto en el desarrollo pondoestatural, de la IRCT. Otros diagnósticos utilizados son la desnutrición (leve, moderada o severa), delgadez o emaciación, basados en el índice Peso/edad o en el índice de masa corporal (IMC), según la edad.<sup>30</sup>

### **3.2.4 Metabolismo calcio fósforo**

El hiperparatiroidismo entre rango leve y moderado y su tratamiento con calcitriol no está relacionados con los rangos de crecimiento, pero el hiperparatiroidismo severo (Niveles de PTH mayor a 500 pg./ml) puede producir falla en el crecimiento por que destruye la arquitectura metafisaria el hueso.<sup>19</sup>

### **Tratamiento de la uremia y del fallo del crecimiento**

Dentro del periodo de edad entre los 12 y 18 meses es donde se deben tomar medidas para evitar el fallo del crecimiento por la uremia y esto puede lograrse con la adecuada ingesta de energía, corrección de la acidosis metabólica y mantener un adecuado balance hidroelectrolítico.<sup>19</sup>

La ingesta calórica debe mantenerse en rangos 80 al 100% de acuerdo a lo recomendado diariamente, niveles por encima del 100% de ingesta calórica no estimula la recuperación del crecimiento en realidad puede producir obesidad la cual tendría un impacto a largo plazo en la salud cardiovascular.

19

La ingesta proteica debe ser restringida en casos donde el estadio renal es 4

o 5 de acuerdo a KDOQI y la misma no tiene un impacto negativo en el crecimiento y nutrición de los niños en edad escolar cuando las medidas previas ha sido instauradas, como una dieta adecuada un balance hidroelectrolítico óptimo y se corrigió la acidosis pero a pesar de ellos se mantiene una talla baja para la edad, el tratamiento con hormona de crecimiento es una opción viable, dentro de varios estudios se ha demostrado que la administración de hormona de crecimiento a dosis de 0.05mcg/kg cada día subcutánea logra superar la resistencias de la misma y que en niños quienes no reciben diálisis la velocidad de crecimiento generalmente se duplica en el primer año de tratamiento y se mantiene estable dentro de los siguientes años. La respuesta terapéutica en niños con trasplante renal es superior a los niños en diálisis.<sup>19,31</sup>

### **3.2.5 Metabolismo mineral óseo**

El metabolismo mineral ósea es una entidad prevalente dentro de las complicaciones de la enfermedad renal crónica, este puede cursar con alteraciones del remodelamiento óseo, lo que se expresa en talla baja, dolores ósea, deformidades, fracturas y calcificaciones ectópicas.<sup>32,33</sup>

El riñón juega un papel importante en la regulación del metabolismo calcio, fósforo junto con la hormona paratiroidea calcitonina y el metabolismo de la vitamina D, en lo niños con pérdida progresiva del parénquima renal, estas alteraciones dan como resultado la osteodistrofia renal. La osteodistrofia renal es un término utilizado para determinar los cambios que suceden en la morfología ósea relacionados con la enfermedad renal crónica, la misma presenta variedad de lesiones esqueléticas que van desde condiciones de gran recambio mineral óseo y lesiones de menor recambio, que están acompañadas de una triada de anormalidad bioquímicas (calcio, fósforo, hormona paratiroides y 1,25 dihidroxivitamina D) y de anormalidad óseas (talla baja, reducción de la mineralización y aumento del riesgo de fracturas).<sup>34,35</sup>

La fisiopatología de esta entidad esta principalmente conectada con

hiperparatiroidismo secundario, la falla renal causa hipocalcemia e hiperfosfatemia. La hipocalcemia es por la reducción del 1 alfa hidroxilación de 25 hidroxivitamina D lo que lleva a una disminución de la absorción del calcio a nivel intestinal, la hipocalcemia estimula la glándula paratiroides lo que produce más parathormona.<sup>34,36</sup>

La reducción de la tasa de filtrado glomerular causa retención del fósforo lo que estimula los osteocitos para secretar factor de crecimiento fibroblástico 23 FGF23, esto aumenta la fosfaturia por acción de la parathormona en el riñón lo que moviliza calcio fuera del hueso afectando la mineralización. La hipocalcemia no solo es consecuencia de la deficiencia del calcitriol sino también debido a la retención de fosfatos lo que lleva a que el hueso tenga resistencia a la acción de la parathormona.<sup>34,36</sup>

Este mecanismo conlleva la alteración del recambio de mineralización y volumen del hueso lo que produce alteración de su desarrollo y da como resultado pobre crecimiento de este durante la infancia y en la vida adulta se expresa como fibrosis.<sup>36</sup>

Rango sugerido para intervalo clínico bioquímico radiológico para enfermedad renal crónica en niños de acuerdo a etapa y edad.<sup>36</sup>

Edad	Evaluación	Leve ERC	Moderada ERC	Severa ERC y Diálisis
0-1 año	Evaluación clínica	1-3	0.5-2	0.25-1
	Bioquímico (Ca, P, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , PTH)	3-6	1-3	0.25-1
	Bioquímicos (25OH)	6	3-6	3

Edad	Evaluación	Leve ERC	Moderada ERC	Severa ERC y Diálisis
	Rayos X	Solo si hay signos clínicos	Solo si hay signos clínicos	Solo si hay signos clínicos
1-3 años	Evaluación clínica	3-6	1-3	0.5-2
	Bioquímico (Ca, P, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , PTH)	3-6	1-3	0.5-1
	Bioquímicos (25OH)	6-12	3-6	3
	Rayos X	Solo si hay signos clínicos	Solo si hay signos clínicos	Solo si hay signos clínicos
>3 años	Evaluación clínica	3-6	1-3	1-3
	Bioquímico (Ca, P, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , PTH)	6	3-6	1-3
	Bioquímicos (25OH)	6-12	3-6	3
	Rayos X	Solo si hay signos clínicos	Solo si hay signos clínicos	Solo si hay signos clínicos
Pubertad	Evaluación	3-6	1-3	1-3

Edad	Evaluación	Leve ERC	Moderada ERC	Severa ERC y Diálisis
	Clínica			
	Bioquímico (Ca, P, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , PTH)	6	3-6	1-3
	Bioquímicos (25OH)	6-12	3-6	3
	Rayos X	Solo si hay signos clínicos	Solo si hay signos clínicos	Solo si hay signos clínicos

**Fuente:** “*Diagnóstico y manejo de los desórdenes mineral ósea en pacientes pediátrico con enfermedad renal crónica*”.<sup>34</sup>

El hiperparatiroidismo en la enfermedad renal crónica interviene dos mecanismos principales la hipocalcemia y la hiperfosfatemia propios de la condición urémica. Otro factor involucrado es la disminución de la filtración glomerular por pérdida de masa renal lo cual conlleva a la disminución en la excreción renal de fosfatos, teniendo como resultado la hiperfosfatemia. La parathormona responde al efecto de la hipocalcemia intentando recuperar los niveles de calcio y frenar la hiperfosfatemia, como mecanismos compensatorios.<sup>32, 35, 36</sup>

### **3.3 Factores de riesgo relacionados con el desarrollo de complicaciones cardiovasculares en los pacientes pediátricos con Enfermedad Renal Crónica**

Las complicaciones cardiovasculares desarrolladas en los pacientes con

ERCT, incluyen principalmente hipertensión arterial, y disfunción ventricular izquierda, ya descritas en líneas anteriores. Varios estudios, han demostrado que existen factores de riesgo considerados como *“tradicionales y no tradicionales”*, presentes principalmente en pacientes adultos, entre ellos se describen los incluidos en la *“ecuación de riesgo de Framingham”* que constituyen los *“tradicionales”*, entre los cuales se mencionan la edad, antecedentes de diabetes, hipertensión previa y alteración del perfil lipídico, específicamente el relacionado con la elevación de lipoproteínas de baja densidad (LDL).<sup>37,38</sup>

Entre los “no tradicionales” refieren la elevación de homocisteína, el *“estrés oxidativo”* y el incremento de mediadores de la inflamación; estos dos últimos fuertemente identificados como responsables de la gran prevalencia de enfermedad cardiovascular en los pacientes con ERCT. Otros factores pertenecientes a este grupo son la anemia que se asocia a miocardiopatía y la alteración del metabolismo calcio-fósforo asociado al remodelado de los vasos sanguíneos y la pérdida de su elasticidad.<sup>37,38</sup>

Los pacientes pediátricos con ERCT tienen una prevalencia similar a la de adultos de los factores de riesgo para el desarrollo de complicaciones cardiovasculares; este grupo etario es considerado vulnerable y tiene un riesgo muy alto de desarrollar aterosclerosis acelerada, arteriosclerosis y enfermedad cardiovasculares prematura durante la edad adulta temprana debido a una combinación única de factores de riesgo tradicionales y relacionados con la uremia.<sup>39,40</sup>

Adicionalmente, los diferentes autores han definido factores de riesgo cardiovascular en niños que son potencialmente modificables, y de ellos, existen los que se consideran como *“factores de riesgo tradicionales”* y otros que se consideran como *“específicos de la enfermedad renal”*.<sup>39, 40</sup>

Entre los *“factores tradicionales”* se definen algunos determinantes modificables, entre ellos la HTA, el perfil de obesidad, la alteración del perfil

lipídico, falta de actividad física o sedentarismo, hábitos dietéticos y *“alteración de la tolerancia a la glucosa”*, pero existe la particularidad de que los pacientes pediátricos sin estos factores mencionados pueden desarrollar complicaciones cardiovasculares. Entre los *“factores de riesgo no tradicionales”*, se incluyen a la albuminuria, reducción del filtrado glomerular, el desarrollo de anemia, tipo de diálisis, los factores protrombóticos, las alteraciones del calcio – fósforo, hiperparatiroidismo y reactantes de fase aguda (PCR).<sup>39</sup>

#### **4 FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS**

H<sub>0</sub>: Los factores modificables y no modificables de los pacientes con enfermedad renal crónica no tiene asociación con el desarrollo de complicaciones cardiovasculares.

H<sub>1</sub>: Los factores modificables y no modificables de los pacientes con enfermedad renal crónica tiene asociación con el desarrollo de complicaciones cardiovasculares.

## **5 METODOLOGÍA**

### **5.1 Justificación de la elección del método**

El trabajo de investigación “Determinante modificables y no modificables asociados a complicaciones cardio metabólico en niños y adolescentes con enfermedad renal crónica terminal comprendido en el periodo 2021-2023” tiene un enfoque cuantitativo, ya que las características de las variables se convierten en parámetros numéricos para que sean susceptibles de ser analizadas estadísticamente, además de que posibilite determinar la asociación entre las variables indicadas.

Finalmente, este enfoque permite deducir que los resultados reflejan el comportamiento de la patología en la población estudiada. El método empírico es observacional, que permite ser un espectador del desarrollo de la patología y las particularidades en cada uno de los pacientes considerados y a partir de aquello es posible utilizar el método teórico mediante el análisis de la evolución del problema fundamentado en las bases teóricas consultadas.

### **5.2 Diseño de la investigación**

El diseño de la investigación es “*no experimental*” debido a que no se manipulan las variables analizadas. El tipo de diseño es transversal, retrospectivo, porque se realiza una observación de cada caso en un momento dado, y los eventos ocurrieron en el pasado. El nivel investigativo es analítico y correlacional, pues se explora el problema de salud y cada uno de sus componentes por separado, en busca de relaciones de causalidad entre ellos.

#### **5.2.1 Criterios y procedimientos de selección de la muestra.**

El hospital del niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante, institución clave en el sistema de salud nacional, que cuenta con diferentes subespecialidades pediátricas, entre las cuales se encuentra Nefrología Pediátrica, donde se realizó el estudio.

**Universo:** está constituido por todos los pacientes con patología renal, atendidos por el servicio de Nefrología Pediátrica del hospital del niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante.

**Población:** está compuesta por todos los pacientes pediátricos con ERCT, atendidos por el servicio de Nefrología Pediátrica, durante el periodo 2022-2023.

**Muestra:** está constituido por todos los pacientes con ERCT, atendidos por el servicio de Nefrología Pediátrica, durante el periodo 2022-2023.

**Criterios de inclusión:**

- Pacientes pediátricos menores de 20 años
- Pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica terminal de diferente etiología.
- Pacientes con expediente clínico completo
- Pacientes con exámenes del perfil bioquímico y mineral

**Criterios de exclusión:**

- Pacientes con cardiopatías congénitas
- Pacientes con ERC sin procedimiento sustitutivo

**Método de muestreo:** fue no probabilístico

### **5.2.2 Procedimiento de recolección de la información**

Para la recogida de datos, se aplicó un instrumento de registro de la información, basado en los fundamentos teóricos, la operacionalización de variables y en la historia clínica institucional. Se consultó la fuente de información que lo constituye el Departamento de estadística del referido Hospital y las historias clínicas correspondientes de los pacientes atendidos de manera ambulatoria o por internación con el diagnóstico de “Enfermedad Renal Crónica Terminal” (CIE 10 N184.)

### 5.2.3 Técnicas de recolección de información

Las Técnicas empleadas para recolectar la información se describen a continuación:

Variable	Tipo de técnica
Características de ERC	Observación revisión de documentos (Historia clínica)
Complicaciones cardiovasculares	Observación revisión de documentos (Historia clínica)
Complicaciones metabólicas	Observación revisión de documentos (Historia clínica)
Factores de riesgo modificables	Observación revisión de documentos (Historia clínica)
Factores de riesgo no modificables	Observación revisión de documentos (Historia clínica)

### 5.2.4 Técnicas de análisis estadístico

La información registrada, se consolidó en una matriz Excel diseñada para construir la base de datos del proyecto, a partir de la cual se realizó el análisis estadístico previsto acorde al nivel investigativo, que comprende análisis univariado y establecer medidas de tendencia central de las variables numéricas, entre las que se anota la media, mediana, desviación estándar y rangos; frecuencias absolutas y relativas de las variables cualitativas que caracterizan la patología, lo que permitió describir la relevancia de cada una de ellas.

Además, se incluye el análisis estadístico bivariado para la comprobación de hipótesis que determinó la asociación entre las variables, definiéndose la aceptación de la hipótesis nula cuando el P valor, obtenido mediante la prueba de chi cuadrado, es mayor a 0,05, y se rechaza la misma hipótesis si el P valor es menor a 0.05, con el fin de tener una certeza del 95% en la comprobación de la hipótesis del investigador.

Los insumos utilizados fueron:

- Historias clínicas.

- Exámenes de laboratorio y gabinete.
- Instrumento de registro de la información.
- Matriz de consolidación de la información o base de datos
- Programa de análisis estadístico SPSS

## 5.3 Variables

### 5.3.1 Operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Indicador	Unidades, Categorías o Valor Final	Tipo/ Escala
Variable dependiente, de respuesta o de supervisión*				
ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA	Características	Tipo de tratamiento sustitutivo	Diálisis peritoneal Hemodiálisis	Nominal
	Complicaciones cardiovasculares	HTA HVI ACV Insuf. cardíaca Miocardiopatía dilatada	sí no	Nominal
	Complicaciones metabólicas	AGA DM- TIPO II Hiperparatiroidismo Hipotiroidismo	sí no	Nominal
Variables independientes, predictivas o asociadas*				
DETERMINANTES ASOCIADOS A COMPLICACIONES	No modificables	Grupo etario	<5 años; 5-10 años; >10 años	Numérica
		Sexo	Masculino Femenino	Numérica
		APF de ERC	Sí – no	Nominal
		Causa de ERC	Alteraciones estructurales renales (malformaciones nefro urinarias) Glomerulopatías Colagenopatías Otras	Nominal
		Edad de inicio de la ERC	<5 años; 5-10 años; >10 años	Numérica
	Modificables	Estado nutricional	normal; sp/ob; desnutrición	Nominal
		Nivel de actividad física	Sedentario; Activo	Nominal
		Nivel de Instrucción del cuidador	Básica; Media; Superior; Ninguna	Nominal
		Adherencia al tratamiento	Adecuada Inadecuada	Nominal
		Hipercalcemia Hiperfosfatemia Hiperparatiroidismo	Más de 3 meses Menos de 3 meses	Nominal
	IECAS	Dosis terapéuticas Dosis supra terap.	Nominal	
Variables intervinientes				
				No aplica.

## 6 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Al concluir el análisis estadístico de los datos obtenidos a partir de las historias clínicas de los pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica terminal, se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 1. Medidas de tendencia central**

	EDAD	EDAD INICIO ERC	AÑOS ENF	IMC	HB	GA	COL	HDL	LDL	TG	P	CA	NA	K	PTH	
<b>N</b>	Válido	46	46	46	46	46	43	43	30	36	40	42	42	38	38	39
	Perdidos	0	0	0	0	0	3	3	16	10	6	4	4	8	8	7
<b>Media</b>		12,9	8,1	4,8	18,1	10.96	89,8	184,8	53,8	131,1	166,0	5,5	9,1	136,3	4,5	485,3
<b>Mediana</b>		14,0	8,5	3,0	17,1	11.30	88,8	182,0	50,8	136,3	147,9	5,3	9,2	136,1	4,6	394,7
<b>Moda</b>		14,0	13,0	2,0	17,1	12.00	84,8	129,0	45,0	79,0	56,0	5,3	9,5	140,0	3,2	2,1
<b>Desv estándar</b>		3,7	4,4	3,9	3,6	2.125	14,5	49,2	15,3	46,1	79,1	1,9	1,0	3,9	1,0	461,3
<b>Varianza</b>		13,4	19,0	15,0	12,9	4.516	208,9	2415,8	235,3	2125,5	6251,5	3,7	1,0	15,6	0,9	212790
<b>Mínimo</b>		2	0,1	0,0	13,5	4.90	66,4	114,0	30,0	60,5	56,0	0,8	6,9	125,2	3,0	2,1
<b>Máximo</b>		18	15,0	16,3	30,1	15.80	152,6	300,0	96,0	242,4	418,0	10,2	11,5	142,0	7,3	1926,0

**Análisis:** Los pacientes pediátricos con ERCT tienen un promedio de edad dentro del grupo escolares, y alrededor de 5 años de evolución de la enfermedad. Los datos antropométricos indican una tendencia a composición corporal armonizada. El perfil bioquímico muestra una tendencia a la normalidad y el promedio de PTH es indicativo de hiperparatiroidismo.

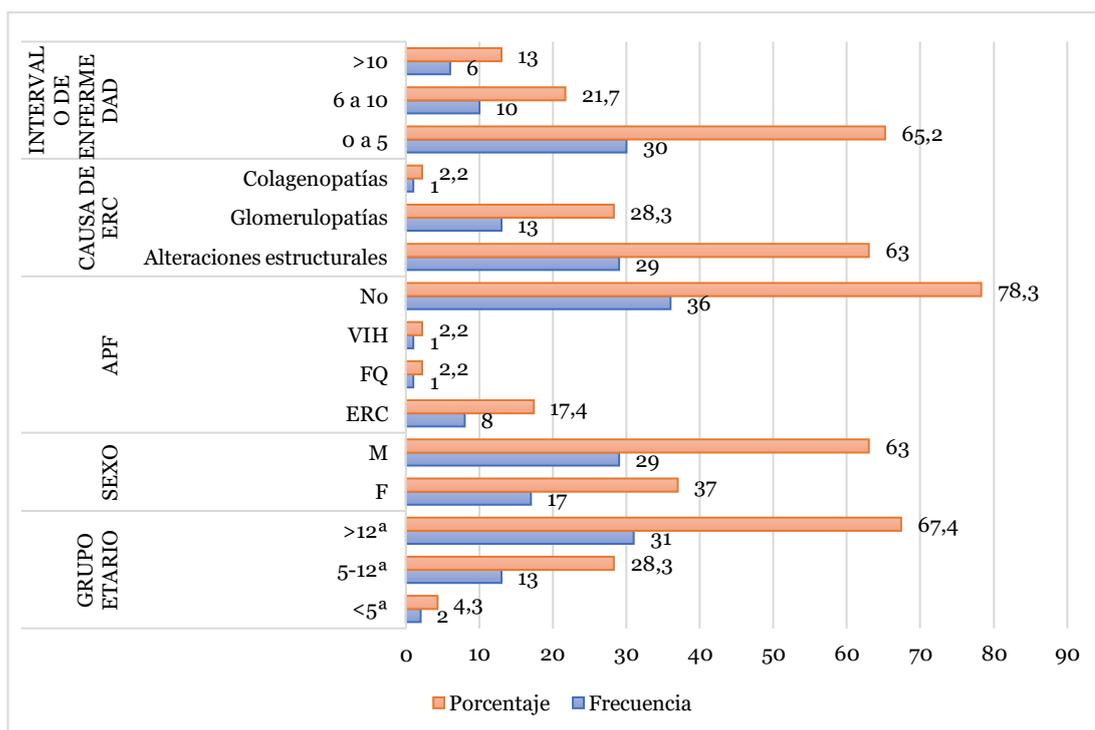
**Tabla 2 Perfil epidemiológico del paciente pediátrico con ERCT**

CARACTERÍSTICAS PREVALENTES	Frecuencia	Porcentaje	
Grupo etario	>12 <sup>a</sup>	31	67,4
Sexo	Hombre/Mujer	29/17	63,0
APF	Ninguno	36	78,3
Causa de ERC	Alt estructurales	29	63,0
Intervalo enfermedad	0 a 5	30	65,2
Promedio edad inicio	8,1 años (rango 0,1-15)		
Promedio de intervalo enfermedad	4,8 años (rango 0,0-16,3)		
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>100,0</b>	

**Análisis:** Se puede determinar las características de la epidemiología de los pacientes pediátricos con Enfermedad Renal Crónica Terminal en el hospital del niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante durante el periodo de enero del

2022 a diciembre del 2023 presenta las siguientes características: una media de edad de 8,1 años al inicio de la enfermedad, con un promedio de intervalo evolutivo de 4,8 años al 2023, mayor prevalencia en el sexo masculino, sin antecedentes familiares relevantes y como principal causa las alteraciones estructurales del sistema nefrouinario.

**Figura 1. Determinantes no modificables presentes en los pacientes pediátricos con ERCT**



**Análisis:** los factores de riesgo no modificables presentes en la población pediátrica que cursa con IRCT muestran una prevalencia del grupo etario mayor de 12 años, sexo masculino, con un periodo de enfermedad entre 0 a 5 años, y la causa más frecuente del daño renal son las alteraciones estructurales.

**Tabla 3. Determinantes modificables presentes en los pacientes pediátricos con ERCT**

FACTORES MODIFICABLES		Frecuencia	Porcentaje
Instrucción del cuidador	Bachillerato	20	43,5
	Ninguna	2	4,3
	Primaria	24	52,2
Diagnóstico nutricional	DNTC/R_DNTC	39	84,8
	Eutrófico/DNTL	4	8,7
	OB/SP	3	6,5
Perímetro/cintura	NR	46	100,0
Nivel/actividad física	NR	46	100,0
Adherencia al tratamiento	Inadecuada	18	39,1
	Adecuada	28	60,9
HTA actual	No	27	58,7
	Si	19	41,3
Tto antihipertensivo	No	15	32,6
	Si	31	67,4
Tipo de tto antihipertensivo	D. Supra terapéutica	22	47,8
	Dosis Terapéutica	9	19,6
	No	15	32,6
<b>Total</b>		<b>46</b>	<b>100,0</b>

**Análisis:** Los factores modificables que se evidencian con mayor frecuencia en los pacientes pediátricos con ERCT, y que pueden representar un riesgo para el desarrollo de comorbilidad cardio metabólica son desnutrición crónica, inadecuada adherencia al tratamiento, dosis supra terapéutica de antihipertensivos.

**Tabla 4. Complicaciones cardiovasculares y metabólicas de los pacientes pediátricos con Enfermedad Renal Crónica Terminal**

COMPLICACIONES		Frecuencia	Porcentaje
Cardiovasculares	Si	21	45,7
	No	25	54,3
Metabólicas	Si	42	91,3
	No	4	8,7
Cardiometabólicas	Si	18	39,1
	No	28	60,9
<b>Total</b>		<b>46</b>	<b>100,0</b>

**Análisis:** Es evidente que la mayor frecuencia de complicaciones es de tipo metabólico (lipídico, mineral), pero es relevante destacar que existe una

frecuencia importante de complicaciones cardiovasculares, que incrementan el riesgo de mortalidad de los pacientes.

**Tabla 5. Tipo de complicaciones cardiovasculares**

COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES		Frecuencia	Porcentaje
Disfunción	Diastólica	5	10,9
	Sistólica	1	2,2
Insuf. pulmonar leve		11	23,9
Insuf. valvular aórtica		5	10,9
Insuf. mitral leve		10	21,7
Derrame pericárdico		2	4,3
Insuf. tricuspídea leve		15	32,6
Hipertrofia ventricular izquierda	Concéntrica	3	6,5
	Leve	1	2,2
	Si	2	4,3
Miocardiopatía hipertrófica		2	4,3
Miocardiopatía dilatada vi		1	2,2
Encefalopatía hipertensiva		3	6,5
ACV		2	4,3
Total		46	100,0

**Análisis:** Las complicaciones cardiovasculares prevalentes son las insuficiencias valvulares; las miocardiopatías ocupan una frecuencia destacada.

**Tabla 6. Tipo de complicaciones metabólicas**

<b>COMPLICACIONES METABÓLICAS</b>		<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
AGA	≥100	5	10,9
Glucemia PP	NR	46	100,0
HOMA IR	NR	46	100,0
Intolerancia a gl	NR	46	100,0
DM_II	No	46	100,0
Hipercolesterolemia	≥200	14	30,4
HDL	<40	5	10,9
LDL	≥130	20	43,5
Hipertrigliceridemia	≥130	25	54,3
Dislipemia	Si	34	73,9
Anemia	Si	21	45,7
Hiperfosfatemia	≥6	12	26,1
Hipocalcemia	<8,5	12	26,1
Hiperparatiroidismo	Si	34	73,9
Osteodistrofia renal	NR	46	100,0
Trastornos del sodio	Hiponatremia	12	26,1
Hiperpotasemia	Si	6	13,0
Desequilibrio iónico	Si	15	32,6
<b>TOTAL</b>		<b>46</b>	<b>100,0</b>

**Análisis:** Las dislipidemias y el hiperparatiroidismo son los trastornos metabólicos más frecuentes. No se evidenció pacientes con alteraciones relevantes del metabolismo glúcido.

**Tabla 7. Determinantes modificables vs morbilidad cardiovascular en los pacientes con ERCT**

FACTORES MODIFICABLES		COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES		Total
		Si	No	
Instrucción del cuidador	Bachillerato	11	9	20
	Primaria	10	14	24
	Ninguna	0	2	2
Adherencia al tratamiento	Inadecuada	10	8	18
	Adecuada	11	17	28
Tratamiento sustitutivo	DP	11	19	30
	HD	10	6	16
HTA actual	Si	19	12	31
	No	2	13	15
Tto antihipertensivo	Si	13	6	19
	No	8	19	27
Tipo de antihipertensivo	Dosis Stp	16	6	22
	Dosis Tp	3	6	9
	No	2	13	15
Dx. Nutricional	DNTC/RIES GO DNTC	17	22	39
	Eutrófico/D NT-L	2	2	4
	OB/SP	2	1	3
Anemia	Si	10	11	21
Dislipidemia	SI	14	21	35
Hiperparatiroidismo	SI	16	20	36
Intervalo enfermedad	0 a 5	11	19	30
	6 a 10	6	4	10
	>10	4	2	6
<b>Total</b>		21	25	46

**Análisis:** Las tablas cruzadas muestran la relación entre los factores de riesgo modificables y el desarrollo de complicaciones cardiovasculares. Entre los factores se destacan la inadecuada adherencia al tratamiento, el tratamiento sustitutivo por hemodiálisis, la hipertensión no controlada y el mayor tiempo de cursar la patología. La desnutrición crónica constituye más un efecto de la ERCT.

**Tabla 8 Determinantes no modificables vs morbilidad cardiovascular en los pacientes con ERCT**

FACTORES MODIFICABLES	NO	COMPLICACIONES CARDIOVASCULARES		Total
		Si	No	
Grupo etario	<5 <sup>a</sup>	0	2	2
	5-12 <sup>a</sup>	7	6	13
	>12 <sup>a</sup>	14	17	31
Sexo	M	7	10	17
	H	14	15	29
APF	ERC	4	4	8
	FQ	1	0	1
	VIH	0	1	1
Alteraciones estructurales	No	16	20	36
	Si	10	19	29
Glomerulopatías	No	11	6	17
	Si	8	5	13
Colagenopatías	No	13	20	33
	Si	1	0	1
Total	No	20	25	45
	Si	21	25	46

**Análisis:** Los factores no modificables asociados a complicaciones cardiovasculares que se observan con mayor prevalencia fueron grupo etario mayor a 12 años, sexo masculino, sin antecedentes relevantes y que tuvieron como causa una glomerulopatía

**Tabla 9. Determinantes modificables vs morbilidad metabólica en los pacientes con ERCT**

FACTORES MODIFICABLES		COMPLICACIONES METABÓLICAS		Total	
		Si	No		
Instrucción cuidador	del	Bachillerato	19	1	20
		Primaria	22	2	24
		Ninguna	1	1	2
Adherencia tratamiento	al	inadecuada	15	3	18
		Adecuada	27	1	28
Tratamiento sustitutivo		DP	29	1	30
		HD	13	3	16
Tratamiento anti-hta		Si	27	4	31
		No	15	0	15

HTA	Si	15	4	19
	No	27	0	27
Tipo de tto anti-hta	Dosis Stp	19	3	22
	Dosis Tp	8	1	9
	No	15	0	15
Dx nutricional	DNTC/RIES GO DNTC	35	4	39
	EUTRÓFIC O/DNT-L	4	0	4
	OB/SP	3	0	3
	Anemia	Si	20	1
Intervalo de enfermedad	0 a 5	28	2	30
	6 a 10	9	1	10
	>10	5	1	6
<b>Total</b>		42	4	46

**Análisis:** Entre los factores modificables asociados a morbilidad metabólica en pacientes pediátricos con IRCT prevalecen la inadecuada adherencia al tratamiento, la diálisis peritoneal por la carga glucémica del procedimiento, el tratamiento antihipertensivo especialmente en dosis supra terapéuticas, anemia e intervalo de enfermedad entre 0 y 5 años

**Tabla 10. Determinantes no modificables vs morbilidad metabólica en los pacientes con ERCT**

FACTORES MODIFICABLES	NO	COMPLICACIONES METABÓLICAS		Total
		Si	No	
Grupo etario	<5a	2	0	2
	5-12a	11	2	13
	>12a	29	2	31
Sexo	M	17	0	17
	H	25	4	29
APF	ERC	7	1	8
	FQ	1	0	1
	VIH	1	0	1
Alteraciones estructurales	No	33	3	36
	Si	27	2	29
Glomerulopatías	No	15	2	17
	Si	11	2	13
Colagenopatías	No	31	2	33
	Si	1	0	1
<b>Total</b>		42	4	46

**Análisis:** Los factores no modificables asociados a morbilidad metabólica detectados con mayor frecuencia en el estudio son grupo etario mayor de 12 años, sexo femenino, antecedentes patológicos familiares de ERC, y alteraciones estructurales como causa primaria de ERC.

**Tabla 11. Determinantes modificables y no modificables vs morbilidad cardio metabólica en los pacientes con ERCT**

FACTORES MODIFICABLES		COMPLICACIONES CARDIOMETABÓLICAS		Total	
		Si	No		
Instrucción cuidador	del	Bachillerato	10	10	20
		Primaria	8	16	24
		Ninguna	0	2	2
Adherencia tratamiento	al	Inadecuada	8	10	18
		Adecuada	10	18	28
Tratamiento sustitutivo		DP	10	20	30
		HD	8	8	16
Tratamiento antihipertensivo		Si	16	15	31
		No	2	13	15
HTA		Si	10	9	19
		No	8	19	27
Tipo de tratamiento		D. STP	13	9	22
		Dosis Terapéutica	3	6	9
		No	2	13	15
Dx nutricional		DNTC/RIESGO DNTC	14	25	39
		EUTRÓFICO /DNT-L	2	2	4
		OB/SP	2	1	3
Anemia		Si	9	12	21
Intervalo enfermedad	de	0 a 5	9	21	30
		6 a 10	6	4	10
		>10	3	3	6
<b>Total</b>			18	28	46

**Análisis:** Las alteraciones cardio metabólicas en conjunto tienen como factores de riesgo modificables más importantes a la adherencia al tratamiento, hemodiálisis, dosis supra terapéuticas del tratamiento antihipertensivo.

**Tabla 12 Determinantes no modificables vs morbilidad cardio metabólica en los pacientes con ERCT**

FACTORES MODIFICABLES	NO	COMPLICACIONES CARDIOMETABÓLICAS		Total
		Si	No	
Grupo etario	<5 <sup>a</sup>	0	2	2
	5-12 <sup>a</sup>	5	8	13
	>12 <sup>a</sup>	13	18	31
Sexo	M	7	10	17
	H	11	18	29
APF	ERC	3	5	8
	FQ	1	0	1
	VIH	0	1	1
Alteraciones estructurales	No	14	22	36
	Si	9	20	29
Glomerulopatías	No	9	8	17
	Si	6	7	13
Colagenopatías	No	12	21	33
	Si	1	0	1
Total	No	17	28	45
	Si	18	28	46

**Análisis:** Las mismas alteraciones cardio metabólicas tienen como factores no modificables asociados, al grupo etario mayor de 12 años, sexo femenino, glomerulopatías como patología gatilladora de la IRCT.

**Tabla 13 Prueba de hipótesis. Factores de riesgo asociados a morbilidad cardio metabólica en los pacientes con ERCT**

CHI-CUADRADO PEARSON	DE	VALOR	GL	SIG. ASINTÓTICA
Alt. Estructurales complicaciones CV	vs	3,946 <sup>a</sup>	1	,047
Tto anti-HTA complicaciones CV	vs	9,370 <sup>a</sup>	1	,002
Hta vs complicaciones CV		6,764 <sup>a</sup>	1	,009
Tipo tto vs complicaciones CV		13,365 <sup>a</sup>	2	,001
Tto anti-HTA complicaciones cardiomet	vs	6,219 <sup>a</sup>	1	,013
<b>N de casos válidos</b>				46

**Análisis:** Existe asociación estadísticamente significativa entre el desarrollo de complicaciones cardiovasculares y las alteraciones estructurales como patología causal y el tratamiento antihipertensivo especialmente en dosis supra terapéuticas. Mediante la prueba de chi cuadrado se puede afirmar con un 95% de certeza que aquel paciente pediátrico que presenta IRCT con alteraciones estructurales de su aparato nefro urinario, o tratamiento antihipertensivo en dosis supra terapéuticas, va a desarrollar complicaciones cardiovasculares y cardio metabólicas.

## 7 DISCUSIÓN

Este trabajo de investigación permitió definir un perfil epidemiológico de los pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica terminal caracterizado por un promedio de edad de 8,1 años al inicio de la enfermedad, un promedio de intervalo evolutivo de 4,8 años, prevalencia en el sexo masculino, sin antecedentes familiares relevantes y como principal causa las alteraciones estructurales del sistema nefro urinario. Las complicaciones cardiovasculares más frecuentes fueron insuficiencias valvulares, y las metabólicas, dislipidemia e hiperparatiroidismo.

Se identificaron factores relacionados con complicaciones cardiovasculares y metabólicas; entre las primeras están grupo etario mayor a 12 años, sexo masculino, que tuvieron como causa una glomerulopatía; con desnutrición crónica, inadecuada adherencia al tratamiento, hemodiálisis, hipertensión no controlada y mayor tiempo de cursar la patología.

Entre los factores asociados a las complicaciones metabólicas se identificaron: grupo etario mayor de 12 años, sexo femenino, alteraciones estructurales como causa primaria de ERC, inadecuada adherencia al tratamiento, la diálisis peritoneal que es un procedimiento con alta carga glucémica, el tratamiento antihipertensivo, especialmente en dosis supra terapéuticas, e intervalo de enfermedad entre 0 y 5 años.

Al contrastar los resultados hallados, es posible indicar que aquellos difieren con los reportados por Sanji Gulati (India, 2024), en los cuales, la edad promedio de los pacientes fue mayor (12 años), la causa principal de la ERC fue glomerulopatías y con intervalo de enfermedad mucho menor a la hallada en el presente estudio (33 meses).

Respecto al crecimiento los hallazgos de este estudio revelan retraso de la talla muy marcado lo que coincide con el estudio de Rouven Behnisch (2019) que demostró que 130 niños quienes iniciaron terapia dialítica tuvieron falla

del crecimiento, mientras que los pacientes que se encontraba en tratamiento conservador tuvieron un crecimiento estable, por lo que llegaron a la conclusión de que el fallo del crecimiento permanece como complicación asociada a la enfermedad renal crónica a pesar de la mejoría del diagnóstico y tratamiento.

El estudio de Villasís-Keever MA y colaboradores (Madrid 2022), identificó como principal trastorno cardio metabólico la hipertrigliceridemia, en segundo lugar, los niveles bajos de c-HDL y, luego hipercolesterolemia, que son coincidentes parcialmente con el estudio actual, en cuanto a la mayor prevalencia de hipertrigliceridemia (54%), pero difieren con el resto del perfil lipídico, pues en segundo lugar se identificó el incremento de c-LDL (43,5%) y en tercer lugar hipercolesterolemia (30,4%).

Adicionalmente, el estudio de KDOQUI revela que la anemia está relacionada con el desarrollo de complicaciones del miocardio, lo cual no fue coincidente con el estudio actual, pues se demostró que la anemia no fue prevalente en la población analizada.

Los resultados del presente estudio coinciden con los hallazgos de Troche A. y colaboradores (Paraguay 2023), en los que reportan una mayor prevalencia de malformaciones congénitas del riñón y vías urinarias como causal, pero difieren en cuanto al sexo femenino, e hipertrofia ventricular izquierda como complicación cardiovascular, ya que en el estudio actual el sexo masculino y la insuficiencia valvular como complicación, fueron prevalentes.

Finalmente, la investigación publicada por García-Bello J. y col., (México 2021), demostró asociación entre ECV, específicamente disfunción endotelial, con hipertrigliceridemia, y bajos niveles de PTH, lo cual contrasta con los resultados actuales, ya que las complicaciones cardiovasculares estuvieron asociadas estadísticamente a hipertensión no controlada.

## 8 CONCLUSIONES

El Perfil Epidemiológico de los pacientes pediátricos con Enfermedad Renal Crónica Terminal atendidos en el Hospital Del Niño Francisco de Icaza Bustamante durante el periodo de enero del 2019 a diciembre del 2023 se caracteriza por presentarse con una media de edad al inicio de la enfermedad de 8,1 años, y de intervalo de enfermedad de 4,8 años al 2024, mayor prevalencia en el sexo masculino, sin antecedentes familiares relevantes y como principal causa las alteraciones estructurales del sistema nefro urinario.

Los factores de riesgo no modificables para ERCT en pacientes pediátricos fueron grupo etario mayor de 12 años, sexo masculino, periodo de enfermedad de 0 a 5 años y alteraciones estructurales como causal

Los factores de riesgo modificables fueron desnutrición crónica, inadecuada adherencia al tratamiento, dosis supra terapéutica de antihipertensivos.

Las complicaciones más frecuentes en los pacientes pediátricos con ERCT, fueron cardiovasculares tipo insuficiencias valvulares seguida de miocardiopatías, y metabólicas como dislipidemias e hiperparatiroidismo

Los factores de riesgo asociados a las complicaciones cardiovasculares fueron inadecuada adherencia al tratamiento, terapia dialítica tipo hemodiálisis, hipertensión no controlada, entre los modificables, y grupo etario sexo masculino, glomerulopatía causal, entre los no modificables

Los factores de riesgo asociados a las complicaciones metabólicas fueron inadecuada adherencia al tratamiento, terapia dialítica diálisis peritoneal, hipertensión no controlada, intervalo de enfermedad entre 0 y 5 años considerados modificables, y los no modificables grupo etario mayo de 12 años sexo femenino, antecedentes familiares ERC y alteraciones estructurales como causal.

Existe asociación estadísticamente significativa entre la presencia de factores no modificables y modificables como alteraciones estructurales y el tratamiento antihipertensivo en dosis supra terapéutica por hipertensión no controlada, respectivamente, con el desarrollo de complicaciones cardiovasculares y metabólicas; en consecuencia, **la hipótesis afirmativa se comprueba y si niega la hipótesis nula.**

## **9 RECOMENDACIONES**

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación, se generan las siguientes recomendaciones:

Realizar un seguimiento continuo a los neonatos con malformaciones nefro urinarias principalmente en el primer nivel de atención, al ser una causa asociada al desarrollo en ERCT y complicaciones cardio metabólicas.

Actualización continua en los diferentes niveles de atención, respecto a la detección de los determinantes de complicaciones cardio metabólicas de los niños y adolescentes con ERCT, para controlar su progresión y mejorar su calidad de vida. Los pacientes pediátricos con ERCT y sus cuidadores deben recibir consejería relacionada con las complicaciones derivadas, para establecer una corresponsabilidad en la adherencia al tratamiento, principalmente antihipertensivo.

Se deben actualizar periódicamente los protocolos de diagnóstico y manejo de los pacientes con ERCT y consensuarlos con las especialidades de apoyo, como cardiología, endocrinología, ortopedia, nutrición, psicología, entre otras, para establecer criterios adaptados a la realidad local y optimizar recursos, propiciando el bienestar de los pacientes.

Es necesario continuar con investigaciones sobre intervenciones puntuales en cada uno de los determinantes modificables de complicaciones cardio metabólicas, con el fin de valorar su nivel de eficacia.

## 10 VALORACIÓN CRÍTICA DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación, permite valorar a los pacientes pediátricos con ERCT más allá de su patología renal, involucrando otras esferas que revisten un mayor potencial de gravedad y mortalidad, específicamente cardiovascular y metabólica, y que adicionalmente, repercuten negativamente en la calidad de vida y en su crecimiento y desarrollo.

Se ha caracterizado el perfil epidemiológico local en relación con la patología, y se clasificó las complicaciones cardiovasculares, metabólicas y combinadas, estableciendo los factores de riesgo asociados, algunos coinciden entre las complicaciones consideradas, pero otras difieren. Las características comunes se relacionan con el grupo etario >12 años, inadecuada adherencia al tratamiento y el tratamiento de la HTA con dosis supra terapéuticas.

Otras características o factores son algo más específicos en su asociación, como el sexo masculino, hemodiálisis y mayor tiempo de enfermedad en relación con el desarrollo de complicaciones CV, y sexo femenino, diálisis peritoneal y menor tiempo de enfermedad con las complicaciones metabólicas. Las complicaciones metabólicas, de aparición más temprana, no se asocian significativamente a las complicaciones cardiovasculares.

Definitivamente es posible reducir el riesgo de estas complicaciones, controlando los factores de riesgo mencionados, obviamente los modificables, lo cual contribuirá a mejorar el pronóstico y calidad de vida de los pacientes pediátricos con ERCT.

El estudio ha permitido identificar fortalezas y debilidades relacionadas con la atención de los pacientes pediátricos con ERCT.

**Fortalezas:** Son muchas, pero se resaltan las más importantes como la organización y gestión del servicio de la Especialidad en Nefrología, la aplicación de protocolos de manejo de manera unificada, la formación continua de los Profesionales, humanismo, entre otros. Y en el plano de la

investigación actual, el acceso a la información y asesoría de expertos durante el desarrollo del proceso investigativo.

**Debilidades:** Existen debilidades en cuanto al manejo de los pacientes con ERCT, la principal es la falta de adherencia al tratamiento, que está fuertemente ligada a la cultura local, por lo que se hace necesario fortalecer la consejería tanto al familiar como al paciente para reducir este indicador y que se lo documente en la historia clínica. Otra debilidad la constituyen el registro incompleto de datos que corresponden a la valoración del estado nutricional.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chronic Kidney Disease in Children: Practice Essentials, Background, Etiology and Pathophysiology. 9 de octubre de 2023 [citado 10 de abril de 2024]; Disponible en: <https://emedicine.medscape.com/article/984358-overview?form=fpf>
2. MINISTERIO DE SALUD PUBLICA E. SITUACIÓN ACTUAL DE TERAPIA DE REEMPLAZO RENAL EN EL ECUADOR [Internet]. 2022. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/06/INFORME-DNCE-070-TRR-INFORMACION-PARA-EL-CDC-signed-signed-signed.pdf>
3. Representaciones y perspectivas de los cuidadores principales de niños con enfermedad renal crónica [Internet]. [citado 31 de agosto de 2024]. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2393-66062022000101204](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2393-66062022000101204)
4. Frontiers | Determinants of Statural Growth in European Children With Chronic Kidney Disease: Findings From the Cardiovascular Comorbidity in Children With Chronic Kidney Disease (4C) Study [Internet]. [citado 15 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/pediatrics/articles/10.3389/fped.2019.0278/full>
5. Utilidad de una estrategia nutricional sobre la dislipidemia en pacientes pediátricos con enfermedad renal crónica terminal [Internet]. [citado 31 de agosto de 2024]. Disponible en: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112022000400007&script=sci\\_arttext](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112022000400007&script=sci_arttext)
6. Evolución y factores de riesgo de mortalidad en una cohorte pediátrica con

- enfermedad renal crónica en Paraguay: estudio multicéntrico [Internet]. [citado 31 de agosto de 2024]. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2500-50062023000300201&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2500-50062023000300201&script=sci_arttext)
7. Juan Antonio García-Bello RAGD, Alicia Contreras-Rodríguez. Disfunción endotelial en niños con enfermedad renal crónica | Nefrología [Internet]. [citado 31 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-disfuncion-endotelial-ninos-con-enfermedad-articulo-S0211699521000151>
8. Carlota Fernández Camblor, Marta Melgosa Hijosa. Enfermedad renal crónica (ERC) en la infancia: diagnóstico y tratamiento [Internet]. 2022 [citado 10 de abril de 2024]. Disponible en: [https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:19MLqYCd7YkJ:scholar.google.com/+ENFERMEDAD+RENAL+CRONICA+PEDIATRIA+AE P&hl=es&as\\_sdt=0,5&as\\_ylo=2020](https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:19MLqYCd7YkJ:scholar.google.com/+ENFERMEDAD+RENAL+CRONICA+PEDIATRIA+AE P&hl=es&as_sdt=0,5&as_ylo=2020)
9. Tarak Srivastava, MD BAW MD. Chronic kidney disease in children: Overview of management - UpToDate [Internet]. [citado 2 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/chronic-kidney-disease-in-children-overview-of-management>
10. Montañés Bermúdez R, Gràcia Garcia S, Fraga Rodríguez GM, Escribano Subias J, Díez de los Ríos Carrasco MJ, Alonso Melgar A, et al. Documento de consenso: recomendaciones sobre la utilización de ecuaciones para la estimación del filtrado glomerular en niños. *An Pediatr*. 1 de mayo de 2014;80(5):326.e1-326.e13.
11. Kidney Disease Improving Global Outcomes. KDIGO 2024 CLINICAL PRACTICE GUIDELINE FOR THE EVALUATION AND MANAGEMENT OF CHRONIC KIDNEY DISEASE. [citado 10 de abril de 2024]. CKD Evaluation and Management – KDIGO. Disponible en: <https://kdigo.org/guidelines/ckd->

evaluation-and-management/

12. Jason Misurac. Chronic kidney disease in the neonate: etiologies, management, and outcomes. [citado 2 de septiembre de 2024]; Disponible en: [https://sci-hub.se/https://www.sfnmjournal.com/article/S1744-165X\(16\)30065-8/abstract](https://sci-hub.se/https://www.sfnmjournal.com/article/S1744-165X(16)30065-8/abstract)
13. Esparza-Aguilar M, Ochoa-Esquivel R del C, Barajas-González A, Ávila-Rosas H, Esparza-Aguilar M, Ochoa-Esquivel R del C, et al. Mortalidad en México por enfermedad renal crónica en menores de 20 años de edad, 2000-2014. *Rev Mex Pediatría*. abril de 2019;86(2):58-64.
14. Saura Hernández M del C, Duménigo Lugo D, Gómez Milián TM, Saura Hernández M del C, Duménigo Lugo D, Gómez Milián TM. Enfoque médico social de la enfermedad renal crónica en Pediatría. *Medicentro Electrónica*. diciembre de 2021;25(4):670-90.
15. Anemia in children with chronic kidney disease [Internet]. [citado 31 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://chikd.org/journal/view.php?number=795>
16. Kidney Disease Improving Global Outcomes. KDIGO Clinical Practice Guideline for Anemia in Chronic Kidney Disease [Internet]. 2012 [citado 10 de abril de 2024]. Disponible en: <https://kdigo.org/guidelines/anemia-in-ckd/>
17. Concentraciones de hemoglobina para diagnosticar la anemia y evaluar su gravedad - Buscar con Google [Internet]. [citado 19 de agosto de 2024]. Disponible en: [https://www.google.com/search?q=Concentraciones+de+hemoglobina+para+diagnosticar+la+anemia+y+evaluar+su+gravedad&oq=Concentraciones+de+hemoglobina+para+diagnosticar+la+anemia+y+evaluar+su+gravedad&gs\\_lcrp=EgZjaHJvbWUyCQgAEEUYORiABNIBBzYwOWowajeoAgCwAgA&sourceid=chrome&ie=UTF-8#vhid=zephyr:0&vssid=atritem-https://www.who.int/es/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-MNM-11.1](https://www.google.com/search?q=Concentraciones+de+hemoglobina+para+diagnosticar+la+anemia+y+evaluar+su+gravedad&oq=Concentraciones+de+hemoglobina+para+diagnosticar+la+anemia+y+evaluar+su+gravedad&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyCQgAEEUYORiABNIBBzYwOWowajeoAgCwAgA&sourceid=chrome&ie=UTF-8#vhid=zephyr:0&vssid=atritem-https://www.who.int/es/publications/i/item/WHO-NMH-NHD-MNM-11.1)

18. Borja Quiroga SAE. Anemia en la Enfermedad Renal Crónica - Nefrología al día [Internet]. [citado 2 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-anemia-en-la-enfermedad-renal-cronica-178>
19. Daugirdas J. Handbook of Chronic Kidney Disease Management (2nd. edition) [Internet]. 2.<sup>a</sup> ed. Vol. 0. Wolters Kluwer Health; 874 p. Disponible en: [https://elibro.net/es/lc/uguayaquil/titulos/183006?fs\\_q=nefrologia&fs\\_page=2&prev=fs](https://elibro.net/es/lc/uguayaquil/titulos/183006?fs_q=nefrologia&fs_page=2&prev=fs)
20. Douglas CE, Roem J, Flynn JT, Furth SL, Warady BA, Halbach SM, et al. Effect of Age on Hypertension Recognition in Children With Chronic Kidney Disease: A Report From the Chronic Kidney Disease in Children Study. Hypertension. mayo de 2023;80(5):1048-56.
21. Evaluation of carotid intima-media thickness and factors associated with cardiovascular disease in children and adolescents with chronic kidney disease - ScienceDirect [Internet]. [citado 2 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2255553618301551>
22. Tain YL, Hsu CN. Cardiovascular Risks of Hypertension: Lessons from Children with Chronic Kidney Disease. Children. noviembre de 2022;9(11):1650.
23. Hypertension in pediatric patients with chronic kidney disease: management challenges [Internet]. [citado 25 de mayo de 2024]. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.2147/IJNRD.S100891?needAccess=true>
24. Reynolds BC, Roem JL, Ng DKS, Matsuda-Abedini M, Flynn JT, Furth SL, et al. Association of Time-Varying Blood Pressure With Chronic Kidney

- Disease Progression in Children. JAMA Netw Open. 14 de febrero de 2020;3(2):e1921213.
- 25.Grund A, Sinha MD, Haffner D, Leifheit-Nestler M. Fibroblast Growth Factor 23 and Left Ventricular Hypertrophy in Chronic Kidney Disease—A Pediatric Perspective. Front Pediatr [Internet]. 4 de agosto de 2021 [citado 26 de abril de 2024];9. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fped.2021.702719>
- 26.Guía de práctica clínica para la atención a niños y adolescentes con enfermedad renal crónica | Rodríguez Ramos | MEDISAN [Internet]. [citado 31 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/4568/pdf>
- 27.Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation [Internet]. [citado 31 de agosto de 2024]. Disponible en: [https://journals.lww.com/sjkd/fulltext/2021/32010/Prevalence\\_of\\_Cardiac\\_Abnormalities\\_in\\_Children.10.aspx](https://journals.lww.com/sjkd/fulltext/2021/32010/Prevalence_of_Cardiac_Abnormalities_in_Children.10.aspx)
- 28.Fundamentos nutricionales en nefrología pediátrica [Internet]. [citado 19 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/28816>
- 29.Alteraciones Nutricionales en la Enfermedad Renal Crónica (ERC) - Nefrología al día [Internet]. [citado 2 de septiembre de 2024]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-alteraciones-nutricionales-enfermedad-renal-cronica-274>
- 30.Child growth standards [Internet]. [citado 19 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/tools/child-growth-standards>
- 31.Clinical practice recommendations for growth hormone treatment in children with chronic kidney disease | Nature Reviews Nephrology [Internet]. [citado 31 de agosto de 2024]. Disponible en:

<https://www.nature.com/articles/s41581-019-0161-4>

32. Treatment of Pediatric Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder - PMC [Internet]. [citado 8 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5607746/>
33. Jiwon Jung, Keum Hwa Lee, Eujin Park, Young Seo Park. Frontiers | Mineral bone disorder in children with chronic kidney disease: Data from the KNOW-Ped CKD (Korean cohort study for outcome in patients with pediatric chronic kidney disease) study. 16 Febr 2023 [Internet]. [citado 2 de septiembre de 2024];11. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/pediatrics/articles/10.3389/fped.2023.994979/full>
34. Bacchetta J, Schmitt CP, Bakkaloglu SA, Cleghorn S, Leifheit-Nestler M, Prytula A, et al. Diagnosis and management of mineral and bone disorders in infants with CKD: clinical practice points from the ESPN CKD-MBD and Dialysis working groups and the Pediatric Renal Nutrition Taskforce. *Pediatr Nephrol*. 1 de septiembre de 2023;38(9):3163-81.
35. Wesseling K, Bakkaloglu S, Salusky I. Chronic kidney disease mineral and bone disorder in children. *Pediatr Nephrol Berl Ger*. febrero de 2008;23(2):195-207.
36. Capossela L, Ferretti S, D'Alonzo S, Di Sarno L, Pansini V, Curatola A, et al. Bone Disorders in Pediatric Chronic Kidney Disease: A Literature Review. *Biology*. noviembre de 2023;12(11):1395.
37. Alfredo Bardají, Alberto Martínez-Vea. Enfermedad renal crónica y corazón. Un continuo evolutivo | *Revista Española de Cardiología*. *Rev Esp Cardiol* 2008;61(S2):41-51. junio de 2008;61(S2):41-51.
38. Aleix Cases, José Jesús Broseta, María Marqués, Secundino Cigarrán, Juan Carlos Julián, Roberto Alcázar, et al. La definición del síndrome

cardiovascular-reno-metabólico (cardiovascular-kidney-metabolic syndrome) y su papel en la prevención, estratificación del riesgo y tratamiento. Una oportunidad para la Nefrología - ScienceDirect. NEFRO-1256 [Internet]. [citado 8 de agosto de 2024]; Disponible en: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211699524000365?\\_\\_cf\\_chl\\_tk=cW\\_VRqVK0ANbfnVLloz.BhnoqQNc7DZBFF1aQUdV7EI-1717968076-0.0.1.1-3967](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211699524000365?__cf_chl_tk=cW_VRqVK0ANbfnVLloz.BhnoqQNc7DZBFF1aQUdV7EI-1717968076-0.0.1.1-3967)

39. Teresa Alarcón, María Eugenia Ávalos, Niscka Babaic Muller, Salesa Barja Yáñez, María Fernanda Bello Marambio. *Pediatría para Naneas 2da Edición 2021* [Internet]. 2da ed. [citado 8 de agosto de 2024]. Disponible en: [https://www.google.com/search?q=pediatria+para+naneas&oq=pediatria+para+n&gs\\_lcrp=EgZjaHJvbWUqBwgBEAAYgAQyBggAEEUYOTIHCAEQABiABDIHCAIQABiABDIICAMQABgWGB4yCggEEAAYDxgWGB4yCggFEAAYDxgWGB4yDAgGEAAYChgPGBYYHjIGCAcQRRg80gEIOTQ1NmowajeoAgCwAgA&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=pediatria+para+naneas&oq=pediatria+para+n&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUqBwgBEAAYgAQyBggAEEUYOTIHCAEQABiABDIHCAIQABiABDIICAMQABgWGB4yCggEEAAYDxgWGB4yCggFEAAYDxgWGB4yDAgGEAAYChgPGBYYHjIGCAcQRRg80gEIOTQ1NmowajeoAgCwAgA&sourceid=chrome&ie=UTF-8)

40. Risk Factors and Rate of Progression of CKD in Children - PMC [Internet]. [citado 31 de agosto de 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6829194/>

## 11 ANEXOS

### 11.1 Anexo 1: Determinantes no modificables presentes en los pacientes pediátricos con ERCT

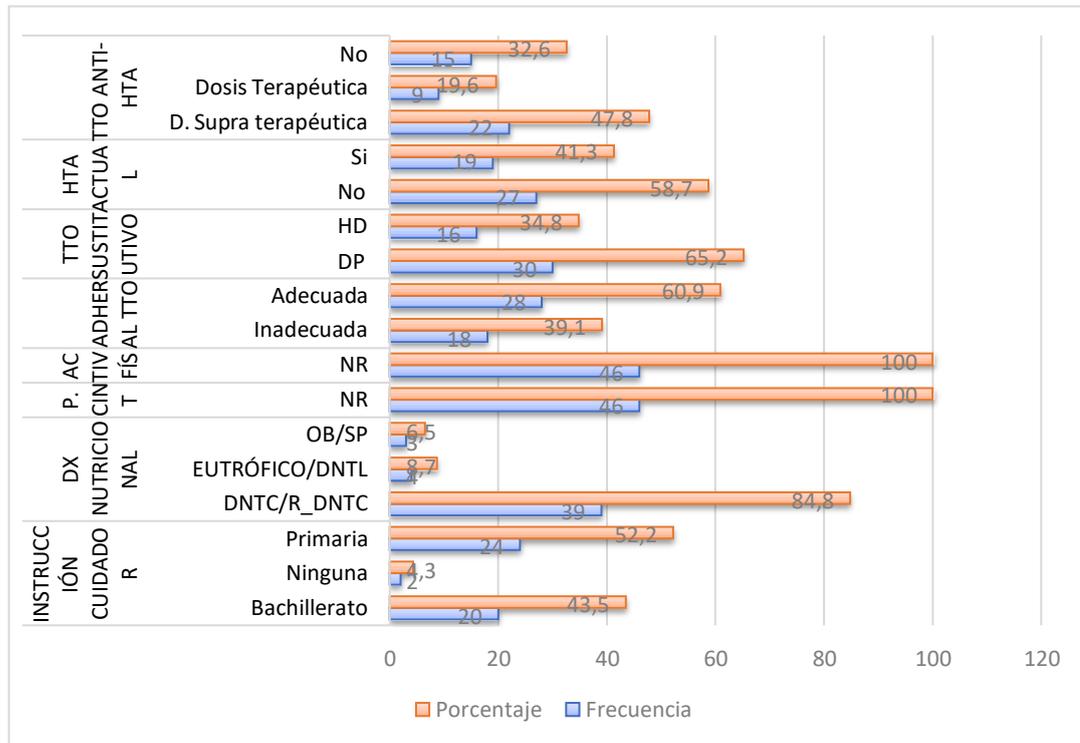
Tabla 3 Determinantes no modificables presentes en los pacientes pediátricos con ERCT

FACTORES NO MODIFICABLES		Frecuencia	Porcentaje
GRUPO ETARIO	<5 <sup>a</sup>	2	4,3
	5-12 <sup>a</sup>	13	28,3
	>12 <sup>a</sup>	31	67,4
SEXO	F	17	37,0
	M	29	63,0
APF	ERC	8	17,4
	FQ	1	2,2
	VIH	1	2,2
	No	36	78,3
CAUSA DE ERC	Alteraciones estructurales	29	63,0
	Glomerulopatías	13	28,3
	Colagenopatías	1	2,2
INTERVALO ENFERMEDAD DE	0 a 5	30	65,2
	6 a 10	10	21,7
	>10	6	13,0
Total		46	100,0

Fuente: HC HFIB

## 11.2 Anexo 2: Determinantes modificables presentes en los pacientes pediátricos con ERCT

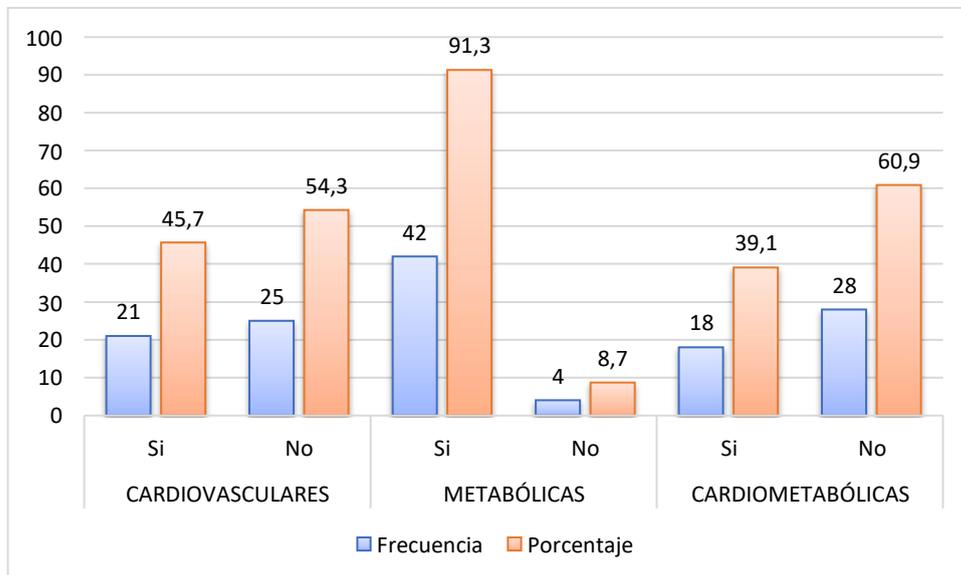
Figura 2 Determinantes modificables presentes en los pacientes pediátricos con ERCT



### 11.3 Anexo 3: Asociación entre las complicaciones cardiovasculares y metabólicas de pacientes pediátricos portadores de Enfermedad Renal Crónica Terminal

Figura 3

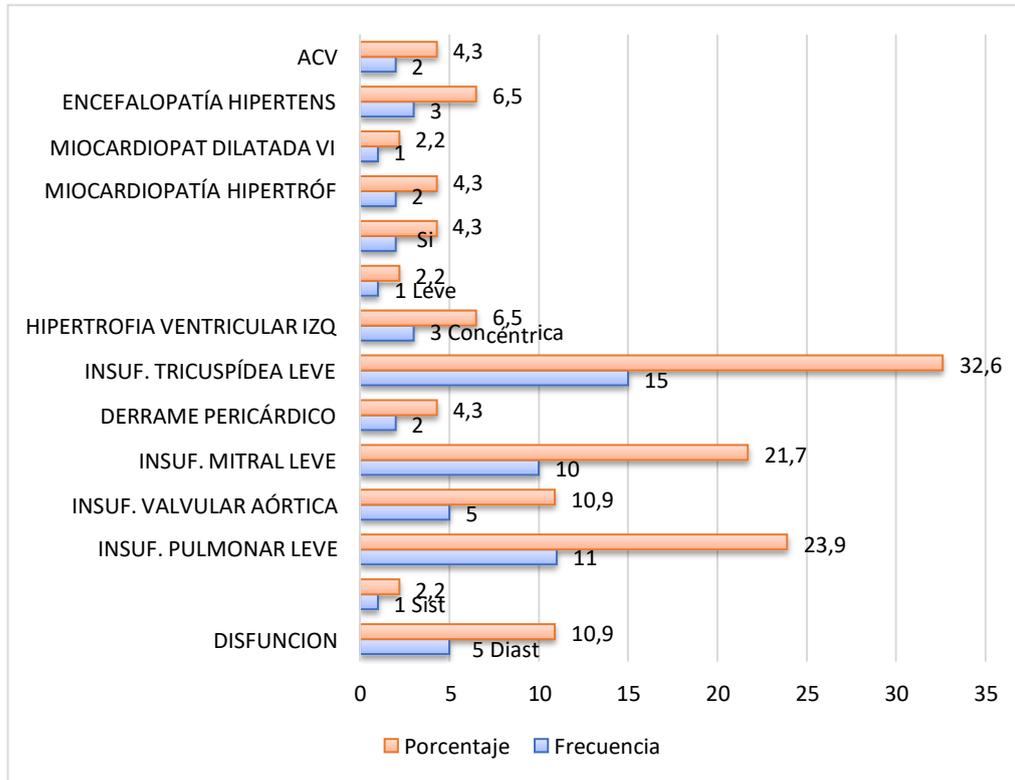
Asociación entre las complicaciones cardiovasculares y metabólicas de pacientes pediátricos portadores de Enfermedad Renal Crónica Terminal



## 11.4 Anexo 4: Tipo de complicaciones cardiovasculares

Figura 4

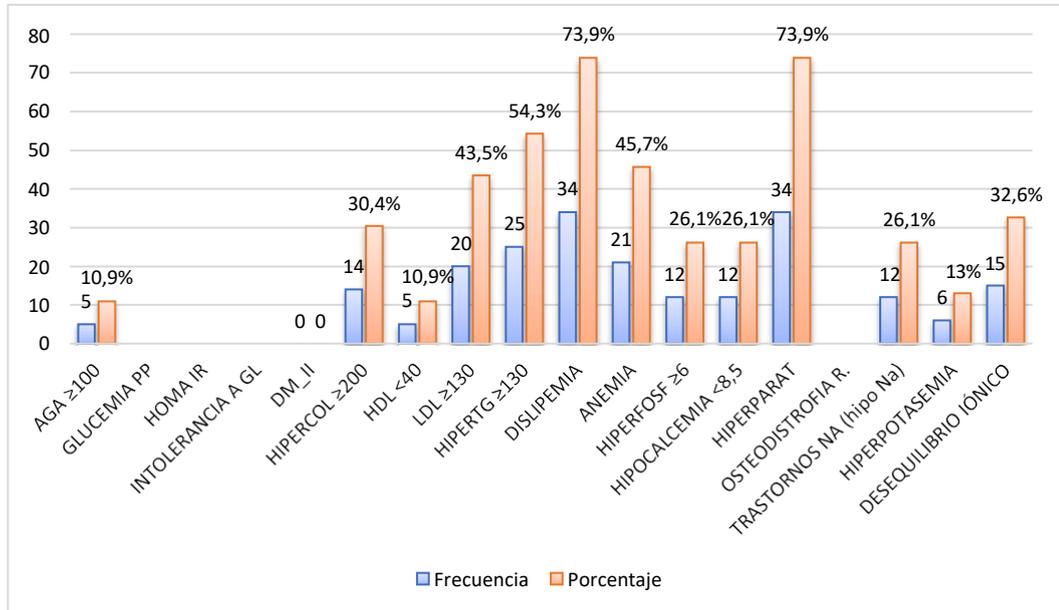
Tipo de complicaciones cardiovasculares



## 11.5 Anexo 5: Tipo de complicaciones metabólicas

Figura 5

Tipo de complicaciones metabólicas





Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



**SENESCYT**  
Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Valverde Palma Lorena Gabriela**, con C.C: # (0930662242) autora del trabajo de titulación: **Determinantes modificables y no modificables asociadas a complicaciones cardiometabólicas en niños y adolescentes con enfermedad renal crónica terminal atendidos en el hospital del niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante período 2022 a 2023** previo a la obtención del título de **especialista en Pediatría** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 16 de septiembre de 2024



Firmado electrónicamente por:  
**LORENA GABRIELA  
VALVERDE PALMA**

f. \_\_\_\_\_

Nombre: Valverde Palma Lorena Gabriela  
C.C: 0930662242

## REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

### FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Determinantes modificables y no modificables asociadas a complicaciones cardiometabólicas en niños y adolescentes con enfermedad renal crónica terminal atendidos en el hospital del niño Dr. Francisco De Icaza Bustamante período 2022 a 2023.		
<b>AUTOR(ES)</b>	Lorena Gabriela Valverde Palma		
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Aracelly Patricia Parrales Cedeño		
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
<b>FACULTAD:</b>	Escuela de Graduados en Ciencias de la Salud/Sistema de Posgrado		
<b>CARRERA:</b>	Especialidad de Pediatría		
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Especialista en Pediatría		
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	16 de septiembre de 2024	<b>No. DE PÁGINAS:</b>	60
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Nefrología Pediátrica – Cardiovascular – Metabólica		
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	factores modificables, factores no modificables, complicaciones, insuficiencia renal crónica		
<b>RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):</b>	<p>Antecedentes: la enfermedad renal crónica terminal (ERC) constituye la última fase de la enfermedad donde los riñones cesan en su función, puesto que no es posible la filtración y eliminación de azoados, regulación del metabolismo dependiente de este órgano, como la homeostasis hidro salina, equilibrio ácido básico, entre otros. En las edades de la infancia y adolescencia, surgen complicaciones dependientes de la enfermedad, entre las que se mencionan las relacionadas con el metabolismo electrolítico, hematológicas, cardiovasculares, endocrinológicas e infecciosas. Objetivo: determinar los factores modificables y no modificables asociados a complicaciones cardiovasculares y metabólicas en niños y adolescentes con enfermedad renal crónica. Materiales y Métodos: estudio con enfoque cuantitativo diseño no experimental, de corte transversal, analítico y correlacional. La población y muestra estuvo conformada por 46 pacientes. Resultados: se identificaron factores relacionados con complicaciones cardiovasculares y metabólicas; entre las primeras están grupo etario mayor a 12 años, sexo masculino, que tuvieron como causa una glomerulopatía; con desnutrición crónica, inadecuada adherencia al tratamiento, hemodiálisis, hipertensión no controlada y mayor tiempo de cursar la patología. Conclusiones: existe asociación estadísticamente significativa entre el desarrollo de complicaciones cardiovasculares y metabólicas con alteraciones estructurales como patología causal y el tratamiento antihipertensivo especialmente en dosis supra terapéuticas.</p>		
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> SI	NO	
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	<b>Teléfono:</b> +593989693456 +593998159934	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:lgvalverdep@gmail.com">lgvalverdep@gmail.com</a> <a href="mailto:dra_parrales@yahoo.com">dra_parrales@yahoo.com</a>	
<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b>	<b>Nombre:</b> Chimbo Jiménez Mercedes Margarita <b>Teléfono:</b> +593985817497	<b>E-mail:</b> <a href="mailto:mercedes.chimbo@cu.ucsg.edu.ec">mercedes.chimbo@cu.ucsg.edu.ec</a>	
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>			
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>			
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>			
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>			