



SOBREVIDA GENERAL Y DEL
INJERTO DE NIÑOS SOMETIDOS A UN
TRASPLANTE RENAL EN EL
HOSPITAL CAYETANO HEREDIA

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAESTRO EN EPIDEMIOLOGÍA CLÍNICA

REYNER FELIX LOZA MUNARRIZ

LIMA – PERÚ

2026

ASESOR

MG. LEANDRO HUAYANAY FALCONI

JURADO DE TESIS

MG. JOANNA YANISSA VENEGAS JUSTINIANO

PRESIDENTE

MG. MANUEL TOMAS CASTILLO PORTILLA

VOCAL

MG. GIANCARLO GIOVANI SANTE FARFAN

SECRETARIO (A)

DEDICATORIA.

A los niños con enfermedad renal crónica
cuya lucha por sobrevivir inspiraron este estudio

AGRADECIMIENTOS.

Al equipo multidisciplinario de la Unidad de trasplante renal
que participaron en los operativos

FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

Tesis Autofinanciada



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Los egresados:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	LOZA MUNARRIZ REYNER FELIX

Pertenecientes al programa de la **MAESTRÍA EN EPIDEMIOLOGÍA CLÍNICA**, autores del trabajo titulado: **SOBREVIDA GENERAL Y DEL INJERTO DE NIÑOS SOMETIDOS A UN TRASPLANTE RENAL EN EL HOSPITAL CAYETANO HEREDIA**, el cual ha sido elaborado, sustentado y aprobado, según corresponda, para optar por el grado de **MAESTRO EN EPIDEMIOLOGÍA CLÍNICA** bajo la modalidad de **TESIS**.

En calidad de docentes asesores de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	HUAYANAY FALCONI LEANDRO	FAMED	ASESOR

Declaramos que el contenido del presente documento es original y que las citas y referencias a otros autores cumplen con las normas académicas establecidas. En ese sentido, hacemos constar que:

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **12%**, según el reporte emitido por el software **Turnitin®** (identificador de entrega: **3013898684**; fecha de entrega: **17-08-2026**).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: **Lima, 17 de agosto de 2026**

Firma del asesor

N° DNI: 06158744

ORCID: 0000-0001-6239-5157

Firma del Co-asesor

N° DNI:

ORCID:

ÍNDICE

RESUMEN
ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS	3
III.	HIPÓTESIS	4
IV.	MARCO TEÓRICO	4
V.	METODOLOGÍA.....	5
VI.	RESULTADOS	11
VII.	DISCUSIONES	14
VIII.	CONCLUSIONES	19
IX.	RECOMENDACIONES	20
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
XI.	ANEXOS	

RESUMEN

Antecedentes: El trasplante renal constituye la terapia de elección en niños con insuficiencia renal crónica terminal (IRCT) en estadio V que se encuentran en diálisis, debido a su impacto favorable en el crecimiento, desarrollo y calidad de vida. **Objetivo:** Evaluar la sobrevida del paciente y del injerto renal, así como los factores asociados, en niños sometidos a trasplante renal en un hospital del Perú

Material y método: Se realizó un estudio de cohorte retrospectiva que incluyó a todos los pacientes pediátricos de 0 a 20 años sometidos a trasplante renal en el Hospital Nacional Cayetano Heredia durante el período 2006–2020.

Resultados: Se evaluaron 66 niños postrasplantados de riñón en el HCH, 26 (39.39%) femenino y 40 (60.61%) masculino. 61 (92.42%) fueron de raza mestiza. La modalidad previa al trasplante fue DPCA 41 (62.2%) y hemodiálisis 24 (36.36%). 32 (51.51%) fueron de la ciudad de Lima y el departamento más frecuente fue Lambayeque 5 (7.58%). El tiempo promedio en diálisis fue 3.66 [RIC 1.7–4.9] años. La mediana de edad al momento del trasplante fue 14.04 [RIC 12.20–16.84.8–20.45 años]. La mediana de edad del donante fue 38.25 [RIC 33–48] años. El tipo de donante fue donante vivo 46 (69.70%) y cadavérico 20 (30.30%). La etiología de la IRC fue hipodisplasia renal 36 (54.55%), glomerulopatía primaria 20 (30.30%), enfermedades vasculares 5 (7.58%) y nefropatía hereditaria 4 (6.06%). 8 (12.12%) perdieron el injerto; 4 (6.06%) fueron por trombosis y 3 (4.55%) por rechazo humoral. El tiempo de isquemia fría fue 6.6 [1.2–4.4] horas. La sobrevida del paciente fue 98.31% a los 5 años y 10 años respectivamente. La sobrevida del injerto fue 92.36% en el primer año, 90% a los 5 años y 76,5% a los 10 años. No se encontraron asociaciones por probablemente el bajo número de

eventos. **Conclusión:** La sobrevida del injerto fue 92.36% al primer año, 90% a los 5 años y 76.5% a los 10 años, mientras que la sobrevida del paciente fue 98.31% a los 5 y 10 años. No se identificaron asociaciones significativas probablemente por limitado tamaño muestral.

Palabras clave: trasplante de riñón, sobrevida, diálisis peritoneal. Hemodiálisis, niños.

ABSTRACT:

Background: Kidney transplantation is the treatment of choice for children with stage V end-stage renal disease (ESRD) on dialysis, due to its favorable impact on growth, development, and quality of life. **Objective:** To evaluate patient and kidney graft survival, as well as associated factors, in children undergoing kidney transplantation at a hospital in Peru. **Materials and methods:** A retrospective cohort study was conducted, including all pediatric patients aged 0 to 20 years who underwent kidney transplantation at the Cayetano Heredia National Hospital (HCH) between 2006 and 2020. **Results:** Sixty-six children who had received kidney transplants at HCH were evaluated; 26 (39.39%) were female and 40 (60.61%) were male. Sixty-one (92.42%) were of mixed race. The pre-transplant treatment modality was continuous ambulatory peritoneal dialysis (CAPD) in 41 (62.2%) and hemodialysis in 24 (36.36%). Thirty-two (51.51%) were from the city of Lima, and the most frequent department was Lambayeque, 5 (7.58%). The average time on dialysis was 3.66 [IQR 1.7–4.9] years. The median age at transplantation was 14.04 [IQR 12.20–16.80, 4.8–20.45] years. The median donor age was 38.25 [IQR 33–48] years. The donor type was living donor, 46 (69.70%) and deceased donor, 20 (30.30%). The etiology of chronic kidney disease was renal hypodysplasia, 36 (54.55%), primary glomerulopathy, 20 (30.30%), vascular diseases, 5 (7.58%), and hereditary nephropathy, 4 (6.06%). Eight (12.12%) experienced graft loss. Four (6.06%) were due to thrombosis and three (4.55%) to humoral rejection. Cold ischemia time was 6.6 [1.2–4.4] hours. Patient survival was 98.31% in 5 and 10 years, respectively. Graft survival was 92.36% in 1 year, 90% at 5 years, and 76.5% at 10 years. No associations were found, likely due to the small number of events.

Conclusion: Graft survival was 92.36% in 1 year, 90% at 5 years, and 76.5% at 10 years, while patient survival was 98.31% at 5 and 10 years. No significant associations were identified, likely due to the limited sample size.

Keywords: kidney transplantation, survival, peritoneal dialysis, hemodialysis, children.

I. INTRODUCCIÓN

El trasplante renal en niños constituye la terapia de elección para pacientes con insuficiencia renal crónica terminal (IRCT) en estadio V. A pesar de que su beneficio está ampliamente demostrado, aún existen dificultades para el acceso a este procedimiento, especialmente en países en desarrollo, debido al alto costo que representa (1).

En nuestro país, la magnitud del problema es similar a la descrita en otros países en desarrollo; sin embargo, ello no ha sido un obstáculo para la organización de programas de trasplante dirigidos a este grupo de niños con IRCT (2).

La prevalencia de enfermedad renal crónica en niños en el Perú es comparable a la reportada en otros países, estimándose aproximadamente en 10 niños por millón de habitantes (3).

La IRCT en niños representa un problema importante de salud pública, ya que puede implicar pérdida de calidad de vida debido a la interrupción de la escolaridad, malnutrición por restricciones dietéticas, retardo en el crecimiento y desarrollo, así como los elevados costos asociados a la terapia de reemplazo renal, tanto en la modalidad de hemodiálisis crónica como de diálisis peritoneal crónica (4)

En el Perú, el trasplante renal se realiza desde hace varios años, siendo los servicios de Nefrología de los hospitales de la Seguridad Social (EsSalud) los que han liderado estos procedimientos. Sin embargo, no se han alcanzado metas adecuadas de donación, en parte debido a la cobertura limitada del sistema, que

alcanza aproximadamente el 21.6% según el INEI (Instituto Nacional Estadística e informática) (5).

En la población pediátrica existe la opción de donante vivo relacionado, que continúa siendo una alternativa relevante debido a la baja frecuencia de donante cadavérico y a la buena sobrevida del injerto asociada a esta modalidad (6).

En el año 2007, el Hospital Nacional Cayetano Heredia (HNCH) inició un programa de trasplante renal financiado por el Ministerio de Salud (MINSA), a través del Seguro Integral de Salud (SIS), como terapia de alto costo dentro de un programa piloto. Ese mismo año, el HNCH fue acreditado por la Organización Nacional de Donación y Trasplante (ONDT) del MINSA como centro donador y trasplantador. Como resultado, se logró desarrollar un programa de trasplante renal para niños con IRCT en estadio V, permitiendo el acceso al trasplante a pacientes en situación de extrema pobreza provenientes de distintas regiones del Perú (7,8,9).

La supervivencia del injerto en niños postrasplantados ha mejorado en los últimos años gracias a los avances en la técnica quirúrgica y en los esquemas de inmunosupresión. Se reporta una sobrevida aproximada de 86% para donante cadavérico y 96% para donante vivo; sin embargo, se desconoce la situación específica de la sobrevida del injerto en los niños trasplantados en nuestro centro (10,11).

Por ello, se plantea realizar un estudio de sobrevida en niños postrasplantados con diagnóstico de enfermedad renal crónica en estadio V durante el período 2006–2020 en el HCH.

II. OBJETIVOS

General:

- Evaluar la sobrevida global y del injerto en niños con insuficiencia renal crónica sometidos a trasplante renal en un hospital general del Ministerio de Salud del Perú.

Objetivo Especifico:

- Describir las características de la población trasplantada, incluyendo edad, sexo, raza y etiología de la enfermedad renal primaria.
- Determinar el tiempo en diálisis y la modalidad de terapia de reemplazo renal previa al trasplante.
- Identificar el tipo de donante (vivo relacionado, vivo no relacionado o cadavérico) y las características clínicas relevantes del receptor.
- Evaluar el estado nutricional del paciente y la tasa de filtración glomerular (TFG) al momento de la evaluación.
- Analizar los años transcurridos desde el trasplante, la presencia de rechazo agudo y la adherencia al tratamiento inmunosupresor.
- Describir el tiempo de isquemia fría y la influencia sobre la Sobrevida del Injerto.
- Explorar factores potencialmente asociados con la sobrevida del injerto y del paciente.

III. HIPÓTESIS

- a. No aplicable

IV. MARCO TEÓRICO

Los estudios de sobrevida evalúan el tiempo que transcurre entre un evento inicial y la ocurrencia de un evento de interés, como la muerte o la pérdida del injerto en el caso del trasplante renal. En este tipo de análisis es fundamental considerar los datos censurados, que corresponden a aquellos casos en los que el evento de interés no ocurre durante el período de seguimiento.

En el contexto del trasplante renal, los estudios de sobrevida permiten realizar análisis comparativos para evaluar la supervivencia del injerto según el tipo de donante (vivo o cadavérico), así como determinar la influencia de otras variables clínicas, como el rechazo agudo o humoral, las infecciones y la adherencia al tratamiento inmunosupresor.

Asimismo, estos estudios permiten identificar factores de riesgo asociados a la pérdida del injerto o a la mortalidad del paciente, mediante el análisis de variables como la edad, el sexo, el tipo de tratamiento y la compatibilidad del sistema de antígenos leucocitarios humanos (HLA).

Entre los métodos estadísticos más utilizados para el análisis de sobrevida se encuentra el método de Kaplan–Meier, que es un procedimiento no paramétrico empleado para estimar la función de supervivencia. De igual manera, el modelo de riesgos proporcionales de Cox permite evaluar el efecto simultáneo de múltiples variables sobre la probabilidad de ocurrencia del evento en el tiempo.

V. METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de cohorte retrospectiva en el que se describió la evolución de 66 niños con insuficiencia renal crónica en estadio V, sometidos a trasplante renal en la Unidad de Trasplante Renal del Hospital Nacional Cayetano Heredia durante el período 2006–2020. Se incluyeron pacientes de ambos sexos con edades entre 0 y 20 años.

Los criterios de inclusión fueron niños con diagnóstico de insuficiencia renal crónica terminal trasplantados en el HNCH, con un mínimo de 3 meses de permanencia en el programa de trasplante. Se excluyeron aquellos pacientes trasplantados en otra institución, aquellos con historias clínicas incompletas caracterizadas por ausencia de datos relacionados con la fecha de trasplante o evolución del funcionamiento del injerto, así como los casos con pérdida del injerto durante los primeros tres meses postrasplantes.

De acuerdo con el diseño del estudio, no se realizó cálculo de tamaño muestral. La muestra fue no probabilística por conveniencia, determinada por la inclusión de todos los pacientes que cumplieron los criterios establecidos.

La recolección de la información se realizó a partir de las historias clínicas y de la base de datos pediátrica de la Unidad de Trasplante Renal. Los datos clínicos y de laboratorio fueron registrados en una ficha de recolección diseñada para el estudio y posteriormente ingresados en una base de datos en Microsoft Excel 2022.

Plan de Análisis de Datos,

El procesamiento y análisis estadístico se efectuó utilizando el programa Stata V.19. Los resultados se expresaron como frecuencias y porcentajes para las variables categóricas, y como promedio (media), desviación estándar (D.E) y rango

Inter cuartil (RIC) para las variables continuas. La comparación entre grupos se realizó mediante la prueba de chi-cuadrado o la prueba t de Student para dos colas. El análisis de sobrevida se llevó a cabo utilizando el método de Kaplan–Meier, y se hará una exploración los factores asociados a la sobrevida mediante el modelo de riesgos proporcionales de Cox para calcular la razón de riesgo Hazard ratio (HR) e identificar las variables significativamente asociadas con la supervivencia del paciente y del injerto. Los modelos multivariados se ajustarán a las variables del receptor: edad, sexo, raza y etiología de la enfermedad renal primaria, tiempo en diálisis y la modalidad de terapia de reemplazo renal previa al trasplante, tipo de donante (vivo relacionado, cadavérico) ,estado nutricional, ,la tasa de filtración glomerular (TFG) al momento de la evaluación, años transcurridos desde el trasplante, presencia de rechazo agudo , la adherencia al tratamiento tiempo de isquemia fría, se evaluará la interacción entre las variables del receptor y del donante, . Se consideraron estadísticamente significativos los valores de $p \leq 0,05$. Al tratarse de un estudio observacional retrospectivo, no se requirió consentimiento informado. Se garantizó la confidencialidad y el anonimato de los pacientes mediante la codificación de los datos recolectados. El estudio se desarrolló respetando los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki.

DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES

- **Edad:** variable cuantitativa continua. Escala de razón. Definida como valor numérico en años al momento de realizarse el trasplante.
- **Sexo:** variable cualitativa dicotómica. Escala nominal. Definida como condición orgánica del paciente trasplantado. Categorizada como masculino y femenino.

- **Raza:** variable cualitativa politómica. Escala nominal. Definida como origen o linaje del paciente trasplantado. Categorizada como mestizo, caucásico y afroamericano.
- **Etiología de enfermedad primaria:** variable cualitativa politómica. Escala nominal. Definida por las causas de enfermedad renal crónica terminal que necesitaron terapia sustitutiva renal. Categorizada como anomalías congénitas del riñón y el tracto urinario (por sus siglas en inglés CAKUT), glomerulopatías, enfermedades sistémicas, hereditarias, tumorales/neoplasias, tubulointersticiales y desconocidas,
- **Lugar de procedencia:** variable cualitativa politómica. Escala nominal. Definida como el lugar donde nació el receptor del injerto. Categorizada como Lima y provincias.
- **Estado nutricional** del paciente medido por las variaciones de peso y talla al inicio del trasplante renal y al momento de la evaluación
- **Tasa de filtración glomerular (TFG):** evaluación de la función renal del injerto al momento de la evaluación se calcula mediante la fórmula de Schwartz es el método estándar para estimar la tasa de filtración glomerular (TFG) en pacientes pediátricos (niños y adolescentes). Se basa en la relación entre la estatura del paciente y su nivel de creatinina en sangre.
- **Rechazo agudo:** Es una respuesta inmunitaria, comúnmente mediada por linfocitos T, donde el sistema inmune del receptor ataca al órgano trasplantado al reconocerlo como extraño.

- **Rechazo humoral** o mediado por anticuerpos (RMA) en el trasplante renal ocurre cuando el sistema inmunitario del receptor produce anticuerpos (Anti-HLA o ABO) que atacan el riñón trasplantado.
- **Tipo de donante:** variable cualitativa politómica. Escala nominal. Definida como condición de consanguinidad del donante. Categorizada como donante vivo relacionado a consanguinidad (DVR), donante vivo no relacionado a consanguinidad (DVNR) o donante cadavérico (DC).
- **Terapia de Inducción:** variable cualitativa dicotómica. Escala nominal. Definida como la terapia de inmunosupresión en fase de inducción (timoglobulina, daclizumab o basiliximab) recibida por los receptores renales. Categorizada como recibida o no recibida.
- **Terapia de Mantenimiento:** variable cualitativa dicotómica. Escala nominal. Definida como la terapia de inmunosupresión en fase de mantenimiento basado en el esquema triple (Tacrolimus, micofenolato, esteroides). Categorizada como régimen terapéutico estándar u otros regímenes.
- **Situación final del injerto:** variable cualitativa dicotómica. Escala nominal. Definida por la funcionalidad del injerto a la fecha de último seguimiento en el programa de la Unidad de Trasplante Renal (UTR). Categorizada como funcional o perdido.
- **Terapia de reemplazo renal previa al trasplante:** variable cualitativa politómica. Escala nominal. Definida como terapia de soporte en pacientes con ERC previo a realizarse el trasplante renal. Categorizada como diálisis peritoneal, hemodiálisis y médica.

- **Tiempo de duración dialítica previa al trasplante:** variable cuantitativa continua. Escala de razón. Definida como el tiempo en años que transcurrió desde el inicio de alguna modalidad de diálisis hasta la fecha en la que se llevó a cabo el trasplante renal.
- **Tiempo de duración del injerto:** variable cuantitativa continua. Escala de razón. Definida como el tiempo en meses que transcurrió desde que se realizó la cirugía del trasplante renal hasta el reinicio de diálisis o la fecha de último seguimiento.
- **Complicaciones postrasplante:** variable cualitativa politómica. Escala nominal. Definida como eventos post trasplante que llevaron o no a la pérdida del injerto, siendo categorizadas como quirúrgicas, rechazo humoral, rechazo agudo celular, nefrotoxicidad, infeccioso y recurrencia de la enfermedad primaria (7).
- **Tipificación de HLA:** variable cualitativa politómica. Escala nominal. Definida como los tipos de alelo HLA en receptores y donantes descritas según su nomenclatura estandarizada. Categorizada como alelos HLA-A, -B y -DR (8).
- **Compatibilidad de alelos HLA** entre donante y receptor: variable cualitativa dicotómica. Escala ordinal. Definida por las incompatibilidades o “mismatch” (MM) entre los loci del donante y receptor. Categorizada mediante rangos de 0 a 3 MM (3 a más compatibilidades) y de 4 a 6 MM (menos de 3 compatibilidades) (10).
- **Coincidencia de alelos HLA-DRB1:** variable cualitativa dicotómica. Escala nominal. Definida por la coincidencia de alelos del loci DRB1 entre donante y receptor. Categorizada como la coincidencia en al menos un alelo o ninguno de los alelos.

- **Tiempo de isquemia fría.** período entre la perfusión del órgano con solución fría tras el pinzamiento vascular y la anastomosis en el receptor, manteniéndolo a baja temperatura para reducir el metabolismo.
- **Adherencia al Tratamiento.** En el trasplante renal, la adherencia al tratamiento se define superior al 95% de cumplimiento.

VI. RESULTADOS

Se evaluaron 66 niños sometidos a trasplante renal en el HCH durante el período 2007–2020. La edad mediana al momento del trasplante fue de 14.40 [rango Inter cuartil (RIC) 12.20–16.87] años. La distribución por sexo fue 26 (39.39%) femenino y 40 (60.61%) masculino. Con respecto a la raza, 61 (92.42%) fueron de raza mestiza **(ver Figura 1)**.

En relación con el lugar de procedencia, 32 (48.48%) fueron de la ciudad de Lima y 34 (51.51%) de otras partes del país. Se identificaron 16 departamentos de procedencia, siendo el más frecuente Lima 31 (46.97%), seguido de Lambayeque 5 (7.58%) **(ver Figura 2)**.

La etiología más frecuente de la IRCT fue hipodisplasia renal 36 (54.55%), seguida de glomerulopatía primaria 20 (30.30%), enfermedades vasculares 5 (7.58%) y nefropatía hereditaria 4 (6.06%) **(ver Figura 3)**.

La mediana del tiempo en diálisis fue 3.66 [RIC 1.7–4.9] años. La modalidad previa al trasplante fue diálisis peritoneal crónica ambulatoria (DPCA) en 41 (62.2%) y hemodiálisis en 24 (36.36%). El tipo de donante fue donante vivo en 46 (69.70%) y donante cadavérico en 20 (30.30%). La edad mediana del donante fue 39.51 (RIC 25–48) años. La mediana de seguimiento fue 42.36 [RIC 18.1–66.7] meses y la edad mediana al último seguimiento fue 17.55 [RIC 16.03–19.40] años.

En cuanto a la evaluación de la función renal final, la creatinina fue 1.56 [RIC 0.9–2] y la mediana la TFG fue 55.54 [RIC 34.07–65.43] ml/min/1.73 m²sc **(ver Tabla 1)**. La mediana de la talla al inicio del trasplante fue 133.05 [RIC 124–144] cms y al momento de la evaluación fue 145.15 [RIC 138–155] cms (p=0.0001) **(ver Figura 4)**.

Durante el seguimiento se reportaron 8 pérdidas de injerto (12.12%) y 1 fallecido. Con respecto a la etiología de la pérdida del injerto, 4 (6.06%) fueron por trombosis, 3 (4.55%) por rechazo humoral y 1 (1.52%) por infección por citomegalovirus (CMV) (**ver Tabla 2**).

Entre las complicaciones descritas se encontraron poliovirus (BKVirus) 9 (13.64%), complicaciones quirúrgicas 4 (6.06%), rechazo humoral 5 (7.58%), rechazo agudo 3 (4.55%), infección por CMV 4 (6.06%), nefrotoxicidad 2 (3.03%), recidiva de la enfermedad primaria 4 (6.06%) y nefropatía crónica 3 (4.5%) (**ver Tabla 3**). En relación con la situación final del paciente, 28 (42.42%) fueron transferidos a adultos, 19 (28.79%) continuadores y 11 (16.67%) transferidos a Essalud (**ver Tabla 4**). Asimismo, 17 (25.76%) presentaron falta de adherencia, 65 (98.48%) recibieron terapia de inducción y 52 (78.79%) terapia triple de mantenimiento. 49 (74,24%) usaron esteroides y se retiraron en 15 (22.73%), mientras que 10 (15.15%) usaron everolimus.

El grupo sanguíneo O fue el más frecuente 58 (87.88%) en los receptores y 60 (90.91%) en los donantes. Con respecto al mismatch, 24 (36.36%) presentaron 3 incompatibilidades y, al categorizar en mayor de 3 y menor de 3, 46 (69.70%) fueron mayores de 3 y 30 (30.30%) menores de 3. En relación con la coincidencia de alelos HLA-DR, 58 (87.88%) presentaron compatibilidad. La mediana del tiempo de isquemia fría fue 6.01 (RIC 1.2–4.46) horas incluye donante vivo relacionado y cadavérico. No se encontraron diferencias estadísticas al comparar el tipo de donante y la adherencia al tratamiento con la evolución final del injerto.

La sobrevida del receptor fue 98.31% a los 5 y 10 años **(ver Figura 5)**. La sobrevida del injerto fue 92.36% [IC:82.6–90.4] en el primer año, 90.48% [IC:80.2–.96.2] a los 5 años y 76.5% [IC:51.20–89.0] 88% a los 10 años **(ver Figura 6)**. No hubo influencias en la sobrevida el tipo de donante, sexo, incompatibilidad Hla, modalidad previa de diálisis y adherencia al tratamiento

Al evaluar en forma exploratoria el impacto de variables como edad, tipo de donante, sexo, raza, adherencia al tratamiento, mismatch, modalidad de diálisis y tiempo de isquemia fría, mostraron en el análisis multivariado mediante el modelo riesgos proporcionales de cox se halló solo para el sexo un Hazard ratio de 0.065(IC95% 0.00451-0.93891) con un $p < 0.45$ con bajo poder estadístico por el poco número de eventos. **(ver Tabla 5)**.

VII. DISCUSIONES

El trasplante renal constituye la terapia de reemplazo renal óptima para niños con insuficiencia renal crónica en estadio V. Esta afirmación se mantiene vigente a lo largo de los años, dado que se han documentado de manera consistente los beneficios del trasplante en términos de crecimiento y desarrollo, desempeño escolar y calidad de vida. No obstante, pese a sus ventajas, el trasplante renal no está exento de complicaciones, particularmente aquellas asociadas al tratamiento inmunosupresor. Por ello, resulta fundamental evaluar las complicaciones relacionadas con el trasplante y su impacto en la sobrevida del injerto y la supervivencia del paciente pediátrico.

En el HCH, se implementó uno de los primeros programas de trasplante renal para el Ministerio de Salud (MINSA), financiado por el Estado mediante la modalidad de alto costo Fondo intangible Solidario de Salud (FISSAL) (12). Este programa se inició en 2007 y, hasta el corte para esta evaluación, se habían realizado 66 trasplantes renales durante un período de 13 años.

La edad media de los pacientes al momento del trasplante fue de 14.4 años. Diversos estudios han reportado que trasplantes realizados a edades más tempranas se asocian a una mejor sobrevida del injerto. Asimismo, se ha descrito que el trasplante preventivo, especialmente en adolescentes, podría mejorar la supervivencia (Larkins et al. 13). En un estudio que evaluó la relación entre la edad y la tasa de falla del injerto, se encontró una mediana de 3.5 años como edad del trasplante, con sobrevida del injerto de 93 %, 87 % y 77 % a 1, 5 y 10 años, respectivamente.

En cuanto a la distribución por sexo, 40 pacientes (60.61 %) fueron varones, coincidencia con la literatura que describe mayor probabilidad de trasplante renal en el sexo masculino (14,15,16). Respecto a la raza, 61 pacientes (92.42 %) fueron de raza mestiza, mientras que en países europeos y Estados Unidos predomina la raza blanca. La raza negra tiene relevancia particular en casos de esclerosis focal y segmentaria como etiología de enfermedad renal primaria (17,18).

La procedencia geográfica mostró que 32 pacientes (53.03 %) eran de Lima y 31 (46.97 %) de otras regiones, lo que evidencia la cobertura nacional del programa, que incluyó pacientes de 16 departamentos del Perú, siendo Lima la ciudad más frecuente (31 pacientes, 46.97 %) (ver Figura 2).

Con respecto a la etiología de la insuficiencia renal crónica terminal (IRCT), la más frecuente fue hipodisplasia renal (36 pacientes, 54.55 %), seguida de glomerulopatía primaria (20 pacientes, 30.30 %), enfermedades vasculares (5 pacientes, 7.58 %) y nefropatía hereditaria (4 pacientes, 6.06 %). Esta distribución es comparable con otras series y no se ha establecido si la etiología primaria influye sobre la sobrevida del injerto.

El tiempo promedio en diálisis antes del trasplante fue de 3.66 años, mayor al reportado en otras series, en las cuales los periodos de espera suelen ser más cortos. La edad del paciente y el tiempo en diálisis son factores descritos que pueden influir en la sobrevida. Gill y colaboradores demostraron que el beneficio de supervivencia del trasplante se mantiene con tiempos de espera de hasta 3 años, independientemente de la edad y las comorbilidades (19,20).

La modalidad de diálisis previa al trasplante fue diálisis peritoneal crónica ambulatoria (DPCA) en 41 pacientes (62.2 %) y hemodiálisis en 24 pacientes (36.36 %). No existen estudios previos que vinculen la modalidad de diálisis con la sobrevida del injerto en población pediátrica.

En cuanto al tipo de donante, 46 pacientes (69.70 %) recibieron riñones de donantes vivos y 20 (30.30 %) de donantes cadavéricos. Se ha documentado que el trasplante con donante vivo se asocia a mejor sobrevida; sin embargo, en nuestra serie no se observaron diferencias significativas. Hariharan y col. reportan que la sobrevida puede variar según el país y el tipo de donante (21). La edad media del donante fue de 38.25 años; no existen estudios que analicen el efecto de la edad del donante sobre la sobrevida del injerto en población pediátrica.

Respecto al crecimiento, se sabe que el retardo del crecimiento asociado a la insuficiencia renal mejora tras el trasplante, especialmente con retiro temprano de esteroides e incluso con el uso de hormona de crecimiento. En nuestro grupo se observó mejoría en la talla antes y después del trasplante, aunque otros factores como la edad y el sexo al momento del trasplante, así como complicaciones clínicas iniciales, pueden influir (22).

Durante el seguimiento, se registraron 8 pérdidas de injerto (12.12 %), siendo la causa más frecuente la trombosis (6.06 %), seguida de rechazo humoral (4.55 %). En otros centros, se ha reportado como principal causa de pérdida de injerto el rechazo crónico (49 %), seguido de rechazo agudo (11 %) y trombosis (9 %) (23). Otras complicaciones frecuentes en nuestra serie fueron infección por poliovirus (13.64 %), rechazo agudo (4.55 %), CMV (6.06 %), nefrotoxicidad por Tacrolimus (3.03 %), recidiva de enfermedad primaria (6.06 %) y nefropatía crónica (4.5 %).

La frecuencia de poliooma es relativamente alta, aunque la incidencia de complicaciones quirúrgicas (4 %) coincide con otros estudios (24).

La falta de adherencia al tratamiento se observó en 25.76 % de los pacientes y se considera una causa importante de pérdida de injerto. No se pudo demostrar influencia de la adherencia sobre la sobrevida del injerto; a nivel mundial, las tasas de adherencia oscilan entre 30 % y 70 % (25).

La compatibilidad del antígeno leucocitario humano (HLA) entre donantes y receptores es determinante para la supervivencia del injerto. En nuestra serie, 36.36 % de los casos presentaban 3 incompatibilidades, y 69.70 % más de 3; no se halló influencia sobre la sobrevida. Otros estudios indican que la cantidad de incompatibilidades puede aumentar el riesgo de falla del aloinjerto. Williams y cols., mediante un modelo de Cox, reportaron un aumento del 30 % del riesgo con una incompatibilidad de HLA y del 92 % con seis incompatibilidades. Asimismo, los aloinjertos pediátricos de donantes vivos presentan igual o mayor sobrevida que los de donantes cadavéricos, siendo el riesgo de falla dependiente del tipo de HLA (26,27,28).

Aunque no se ha demostrado que el tipo de terapia de mantenimiento influya en la sobrevida, se han observado diferencias al comparar esquemas antiguos con ciclosporina y azatioprina. Webster y col., mediante revisión sistemática, demostraron que el Tacrolimus es superior a la ciclosporina para mejorar la supervivencia del injerto y prevenir el rechazo agudo (29).

El tiempo de isquemia fría se ha asociado con retraso en el funcionamiento del injerto, aunque no se ha demostrado influencia sobre la sobrevida del injerto (30,31,32,33).

La sobrevida del injerto en población pediátrica ha mejorado sustancialmente en las últimas décadas. Chua A y col. En un estudio del grupo North American pediatric renal trials and collaborative studies (NAPRTCS) en periodo del 2012-2017, La supervivencia del injerto reportan, al primer año es 99% y 97% para receptores de donante vivos y donante cadavérico y la supervivencia del injerto a 5 años supera el 90% tanto para receptores de donante vivo como cadavérico. respectivamente (34).

En nuestra serie, la sobrevida del injerto fue de 93.94 % al primer año, 90.48 % a 5 años y 76 % a 10 años (ver Figura 1), resultados comparables con otras publicaciones. Un estudio iraní reportó una sobrevida del injerto a 1 año de 89.7 % y a 5 años de 65.4 %, con supervivencia de pacientes de 97.1 % y 89.8 %, respectivamente (35). En China, 85.8 % de los trasplantes se realizaron con donantes pediátricos y el 94 % de los donantes fueron fallecidos; la pérdida de injertos fue del 8 %, con supervivencia de pacientes a 1 y 5 años de 97.6 % y 95.5 %, respectivamente (36).

En otras series, la sobrevida a 5 años alcanza aproximadamente 95 %, siendo más alta en niños menores de edad. En países en desarrollo similares al nuestro, la sobrevida a 5 años puede ser de hasta 89.8 % (37,38,39). En nuestra serie, no se observaron diferencias significativas de sobrevida según tipo de donante (ver Figura 7) ni por sexo (ver Figura 8) (35). Sin embargo, estudios más amplios indican

que la sobrevida del injerto es significativamente mayor cuando el donante es vivo (40).

VIII. CONCLUSIONES

- El trasplante renal pediátrico realizado en el Hospital Nacional Cayetano Heredia demostró una sobrevida del paciente 98.31% a los 5 y 10 años.
- La sobrevida del injerto renal fue de 92.36% al primer año, 90.48% a los 5 años y 76.5% a los 10 años, resultados comparables con reportes internacionales.
- No se identificaron asociaciones significativas probablemente por limitado tamaño muestral.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

- Las limitaciones del estudio incluyen su diseño retrospectivo, el tamaño muestral reducido, la naturaleza unicéntrica y la posible presencia de sesgos inherentes a la revisión de historias clínicas, lo cual restringe la generalización de los resultados.
- Número reducido de eventos que se podrían mejora ampliando el número de participantes y extendiendo el tiempo.
- Así mismo se debe considerar como limitación de incluir los trasplantados desde el primer día postrasplante como un sesgo de supervivencia que debe evaluarse desde los tres meses postrasplante.

IX. RECOMENDACIONES

- Desarrollar estudios multicéntricos y colaborativos a nivel nacional que permitan incrementar la potencia estadística y evaluar con mayor precisión los factores asociados a la pérdida del injerto.
- Implementar un registro nacional estandarizado de trasplante renal pediátrico que facilite el monitoreo continuo de indicadores de sobrevida, complicaciones y calidad del programa.
- Fortalecer intervenciones dirigidas a mejorar la adherencia terapéutica, especialmente en adolescentes, incorporando estrategias educativas, psicológicas y de acompañamiento familiar.
- Optimizar protocolos de prevención y manejo de complicaciones vasculares e inmunológicas tempranas, dado su impacto en la pérdida del injerto.
- Promover políticas públicas que fortalezcan la cultura de donación de órganos y amplíen el acceso oportuno al trasplante renal pediátrico en el sistema de salud público.

IX. X. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. United States Renal Data System. USRDS 2009 annual data report: atlas of chronic kidney disease and end-stage renal disease in the United States. Bethesda (MD): National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases; 2009.
2. Latin American Pediatric Nephrology Association; Latin American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study. Latin American registry of pediatric renal transplantation 2004-2008. *Pediatr Transplant*. 2010;14(6):701-708.
3. Loza Munarriz C, Ramos Muñoz W. Análisis de la situación de la enfermedad renal crónica en el Perú, 2015. Lima: Ministerio de Salud; 2015.
4. Fernández C, Melgosa M. Enfermedad renal crónica en la infancia: diagnóstico y tratamiento. Madrid: Hospital La Paz; 2014. p. 385-401.
5. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Encuesta demográfica y de salud familiar 2023: nacional y departamental. Lima: INEI; 2023.
6. Naderi GH, Mehraban D, Kazemeyni SM, Darvishi M, Latif AH. Living or deceased donor kidney transplantation: comparison of results and survival rates among Iranian patients. *Transplant Proc*. 2009;41(7):2772-2774.
7. Zegarra Montes L, Loza Munarriz R, Medina Ninacóndor R, Melgarejo Zeballos W, Del Castillo Mory A, Sánchez Chipana R.

- Resultados preliminares del programa piloto de trasplante renal: Hospital Nacional Cayetano Heredia, Ministerio de Salud, Lima, Perú. *Acta Med Peru*. 2010;27(3):183-187.
8. García C, Delucchi A, Orta N, et al. Registro Latinoamericano de Trasplante Renal Pediátrico: reporte 2018. *Arch Latinoam Nefrol Pediatr*. 2020;20(1):34-48.
 9. Sánchez R, Loza R, Loza C, Zegarra L. Surgical complications and evolution of grafts in children with renal transplantation at Cayetano Heredia National Hospital. *Open J Nephrol*. 2013;3(3):124-127.
 10. Matas AJ, Smith JM, Skeans MA, Thompson B, Gustafson SK, Stewart DE, et al. OPTN/SRTR 2013 annual data report: kidney. *Am J Transplant*. 2015;15(Suppl 2):1-34.
 11. International Pediatric Nephrology Association. Global RRT registry annual report 2018. Disponible en: <http://ipna-registry.org>
 12. Zegarra Montes L, Loza Munarriz R, Medina Ninacóndor R, Melgarejo Zeballos W, Del Castillo Mory A, Sánchez Chipana R. Resultados preliminares del programa piloto de trasplante renal: Hospital Nacional Cayetano Heredia, Ministerio de Salud, Lima, Perú. *Acta Med Peru*. 2010;27(3):183-187.
 13. Larkins NG, Wong G, Alexander SI, McDonald S, Prestidge C, Francis A, et al. Survival and transplant outcomes among young children requiring kidney replacement therapy. *Pediatr Nephrol*. 2021;36(8):2443-2452.

14. Kennedy SE, Mackie FE, Rosenberg AR, McDonald SP. Waiting time and outcome of kidney transplantation in adolescents. *Transplantation*. 2006;82(8):1046-1050.
15. Katz-Greenberg G, Shah S. Sex, and gender differences in kidney transplantation. *Semin Nephrol*. 2022;42(2):219-229.
16. Salas MAP, Chua E, Rossi A, Shah S, Katz-Greenberg G, Coscia L, et al. Sex and gender disparity in kidney transplantation: historical and future perspectives. *Clin Transplant*. 2022;36(12).
17. Guan I, Singer P, Frank R, Chorny N, Infante L, Sethna CB. Role of race in kidney transplant outcomes in children with focal segmental glomerulosclerosis. *Pediatr Transplant*. 2016;20(6):790-797.
18. Furth SL, Garg PP, Neu AM, Hwang W, Fivush BA, Powe NR. Racial differences in access to the kidney transplant waiting list for children and adolescents with end-stage renal disease. *Pediatrics*. 2000;106(4):756-761.
19. Gondos A, Döhler B, Brenner H, Opelz G. Kidney graft survival in Europe and the United States: strikingly different long-term outcomes. *Transplantation*. 2013;95(2):267-274.
20. Gill JS, Tonelli M, Johnson N, Kiberd B, Landsberg D, Pereira BJ. The impact of waiting time and comorbid conditions on the survival benefit of kidney transplantation. *Kidney Int*. 2005;68(5):2345-2351.

21. Hariharan S, Rogers N, Naesens M, Pestana JM, Ferreira GF, Requião-Moura LR, et al. Long-term kidney transplant survival across the globe. *Transplantation*. 2024;108(9).
22. Fine RN, Martz K, Stablein D. What have 20 years of data from the North American Pediatric Renal Transplant Cooperative Study taught us about growth following renal transplantation in infants, children, and adolescents with end-stage renal disease? *Pediatr Nephrol*. 2010;25(4):739-746.
23. Melikian R, Kwon Y, Kohrman N, Lo M, Emamaullee J, Zielsdorf S, et al. Kidney transplantation in ≤ 15 kg children: outcomes and prognostic indicators—a review of the Organ Procurement and Transplantation Database. *Pediatr Transplant*. 2024;28(5).
24. Steinberg EA, Moss M, Buchanan CL, Goebel J. Adherence in pediatric kidney transplant recipients: solutions for the system. *Pediatr Nephrol*. 2018;33(3):361-372.
25. Li Y, Chen Y, Pu S, Yang S, Zeng L, Duan Y, et al. Medication adherence status and influencing factors in adolescent kidney transplant recipients. *Pediatr Transplant*. 2025;29.
26. Meneghini M, Tambur AR. HLA (emphasis on DQ) compatibility for longer allograft survival in pediatric transplantation: modern evidence and challenges. *Pediatr Transplant*. 2024;28(1): e14606.
27. Pham NL, Ong TP, Vuong NL, Nguyen TTH. HLA compatibility and graft survival rates among related and unrelated donors in renal transplantation. *Transplant Proc*. 2024;56(10):2163-2171.

28. Williams RC, West LJ, Opelz G. The risk of failure with HLA mismatch and recipient age in first pediatric (<18 years) kidney transplants. *Transplant Direct*. 2018;4(7).
29. Webster AC, Woodroffe RC, Taylor RS, Chapman JR, Craig JC. Tacrolimus versus cyclosporin as primary immunosuppression for kidney transplant recipients. *Cochrane Database Syst Rev*. 2005;(4).
30. Helanterä I, Ibrahim HN, Lempinen M, Finne P. Donor age, cold ischemia time, and delayed graft function. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2020;15(6):813-821.
31. Chandar J, Chen L, Defreitas M, Ciancio G, Burke G 3rd. Donor considerations in pediatric kidney transplantation. *Pediatr Nephrol*. 2021;36(2):245-257.
32. Boussetta A, Abida N, Jellouli M, Ziadi J, Gargah T. Delayed graft function in pediatric kidney transplant: risk factors and outcomes. *Exp Clin Transplant*. 2024;22(Suppl 1):110-117.
33. Krishnan AR, Wong G, Chapman JR, Coates PT, Russ GR, Pleass H, et al. Prolonged ischemic time, delayed graft function, and graft and patient outcomes in live donor kidney transplant recipients. *Am J Transplant*. 2016;16(9):2714-2723.
34. Chua A, Cramer C, Moudgil A, Martz K, Smith J, Blydt-Hansen T, et al. Kidney transplant practice patterns and outcome benchmarks over 30 years: the 2018 report of the NAPRTCS. *Pediatr Transplant*. 2019;23(8): e13597.

35. Rahimzadeh N, Otukesh H, Seirafianpour F, Hoseini R. Long-term outcome of kidney transplant among Iranian children: a systematic review and meta-analysis. *Exp Clin Transplant*. 2022;20(10):895-900.
36. Shen Q, Fang X, Man X, Zhai Y, Liu L, Wang C, et al. Pediatric kidney transplantation in China: an analysis from the IPNA Global Kidney Replacement Therapy Registry. *Pediatr Nephrol*. 2021;36(3):685-692.
37. Coens F, Knops N, Tieken I, Vogelaar S, Bender A, Kim JJ, et al. Time-varying determinants of graft failure in pediatric kidney transplantation in Europe. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2024;19(3):345-354.
38. Mincham CM, Wong G, Teixeira-Pinto A, Kennedy S, Alexander S, Larkins N, et al. Induction therapy, rejection, and graft outcomes in pediatric and adolescent kidney transplant recipients. *Transplantation*. 2017;101(9):2146-2151.
39. Mudalige NL, Brown C, Marks SD. The impact of donor and recipient sex on kidney allograft survival in pediatric transplant recipients. *Pediatr Nephrol*. 2022;37(1):209-216.
40. Hickner B, Anand A, Godfrey EL, Dunson J, Reul RM, Cotton R, et al. Trends in survival for pediatric transplantation. *Pediatrics*. 2022;149(2).

XI. ANEXOS

TABLAS Y FIGURAS

Figura 1: Distribución por tipo de Raza

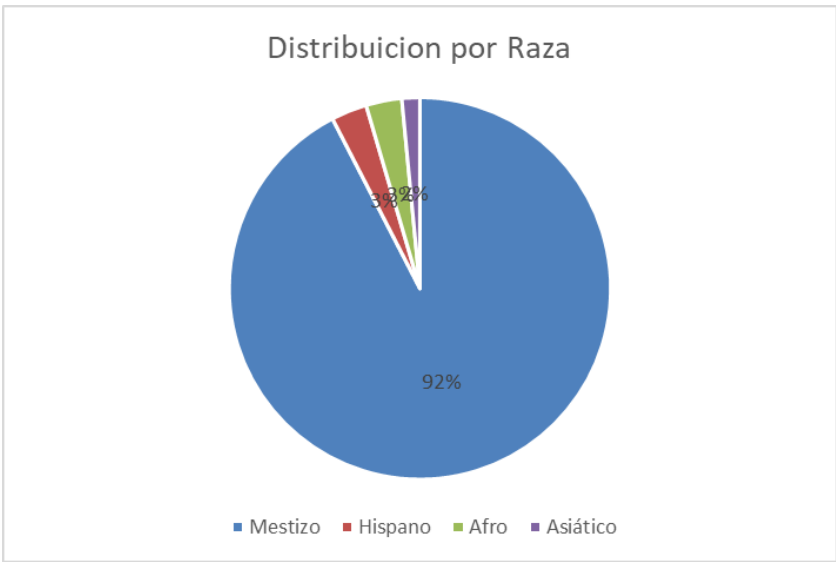


Figura 2: Lugares de Procedencia de los niños trasplantados

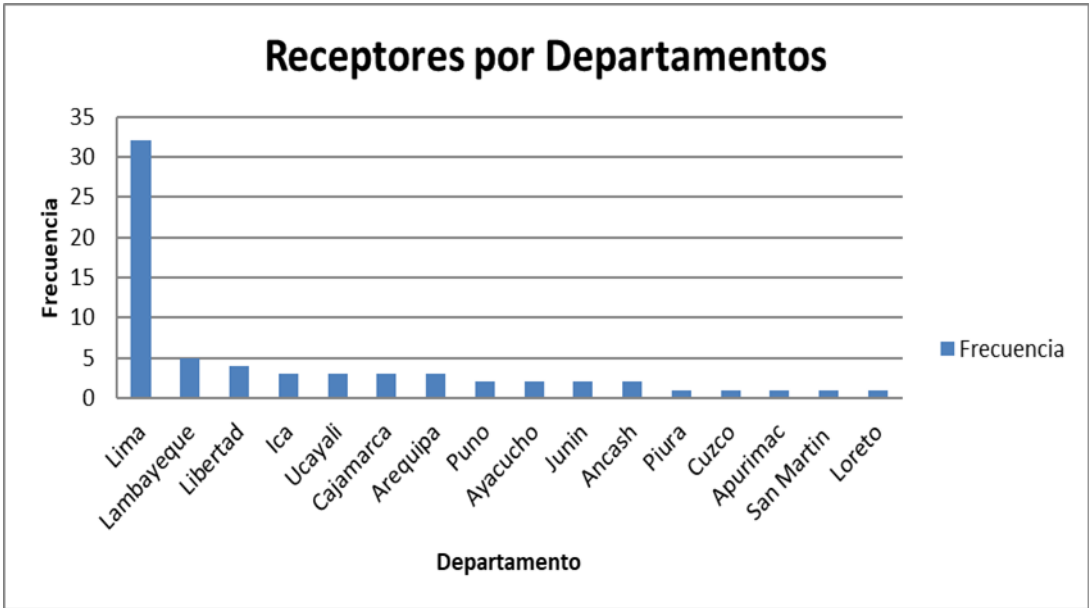


Figura 3. Las principales causas de enfermedad primaria

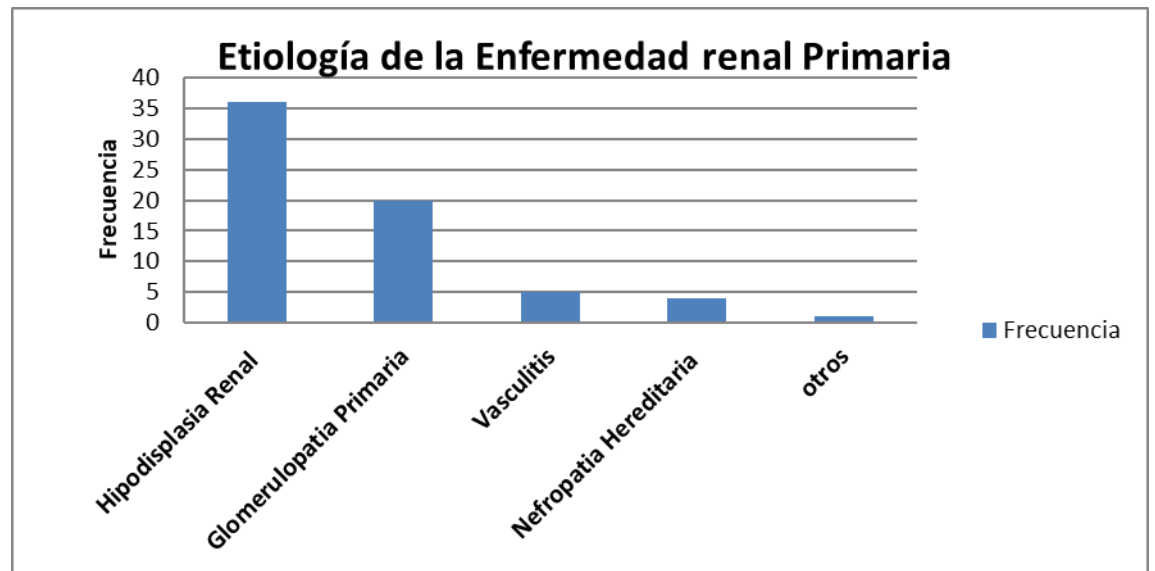


Tabla 1: Variables de estudio

Variables de Estudio	Rango Inter cuartil (RIC)			
	N	$\bar{X}^{**}$	25%	75%
Tiempo en Diálisis (años)	66	3.66	1.7	4.9
Edad del Trasplante (años)	66	14.0	12.20	16.87
Edad del Donante (años)	66	39.52	33	48
Tiempo de Seguimiento (meses)	66	42.36	18.1	66.7
Edad del Último Seguimiento (años)	66	17.55	16.03	19.40
Talla Inicial (cms)	66	133.05	124	144
Talla Final (cms)	66	145.15	138	155
TFG (ml/min) *	66	55.54	34.07	65.4
Tiempo de isquemia Fria(min)	66	6.01	1.2	4.4

*TFG: tasa de filtración Glomerular

** $\bar{X}$: mediana

Figura 4. Variación de la talla Postrasplante

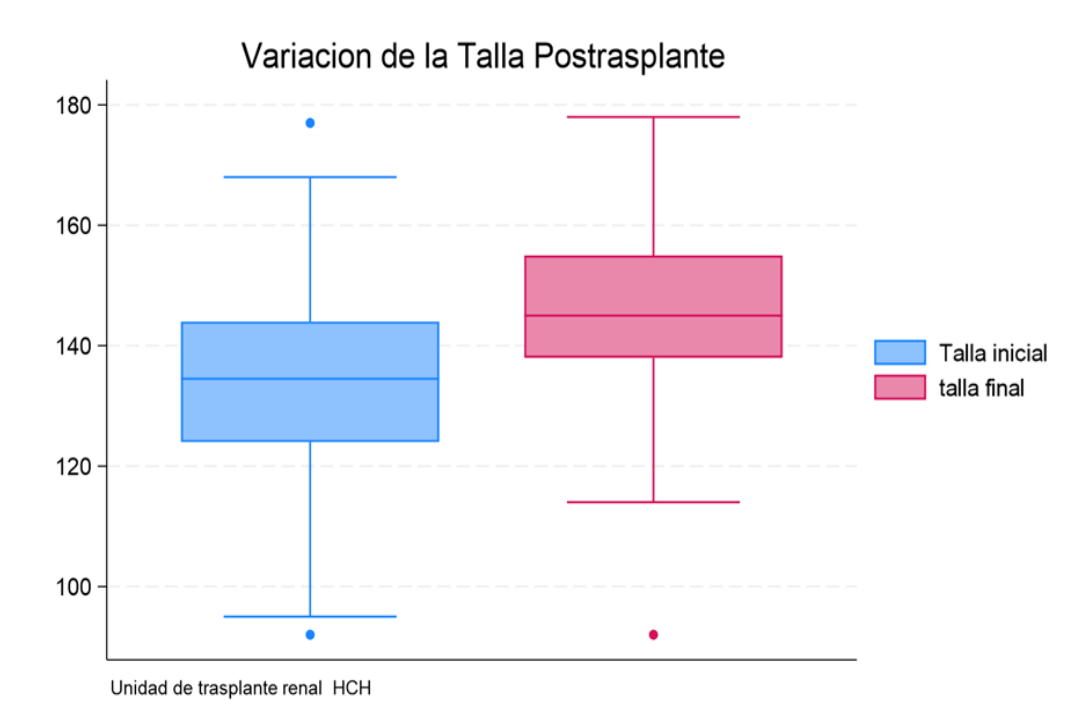


Tabla 2: Etiología de perdido de injerto

ETIOLOGIA		
PERDIDA DE INJERTO	Frecuencia	%
SIN PERDIDA	58	87.88
TROMBOSIS	4	6.06
RECHAZO HUMORAL	3	4.55
CMV	1	1.52
total	66	100

***CMV: Citomegalovirus**

Tabla 3. Complicaciones generales

COMPLICACIONES	N	%
SIN COMPLICACIONES	31	46.97
POLIOMA VIRUS	9	13.64
QUIRURGICAS	4	6.06
RECHAZO HUMORAL	5	7.58
RECHAZO AGUDO	3	4.55
CITOMEGALOVIRUS	4	6.06
NEFROTOXICIDAD	2	3.03
NEFROPATIA CRONICA	3	4.55
RECIDIVA DE ENFERMEDAD PRIMARIA	4	6.06
OTRAS	1	1.5
TOTAL	66	100

Tabla 4. Situación al final del estudio.

Situacion final	N	%
Continuadores	19	28.79
Perdidos	7	10.61
adultos	28	42.42
essalud	11	16.67
fallecido	1	1.52
	66	100.01

Figura 5: Sobrevida del receptor

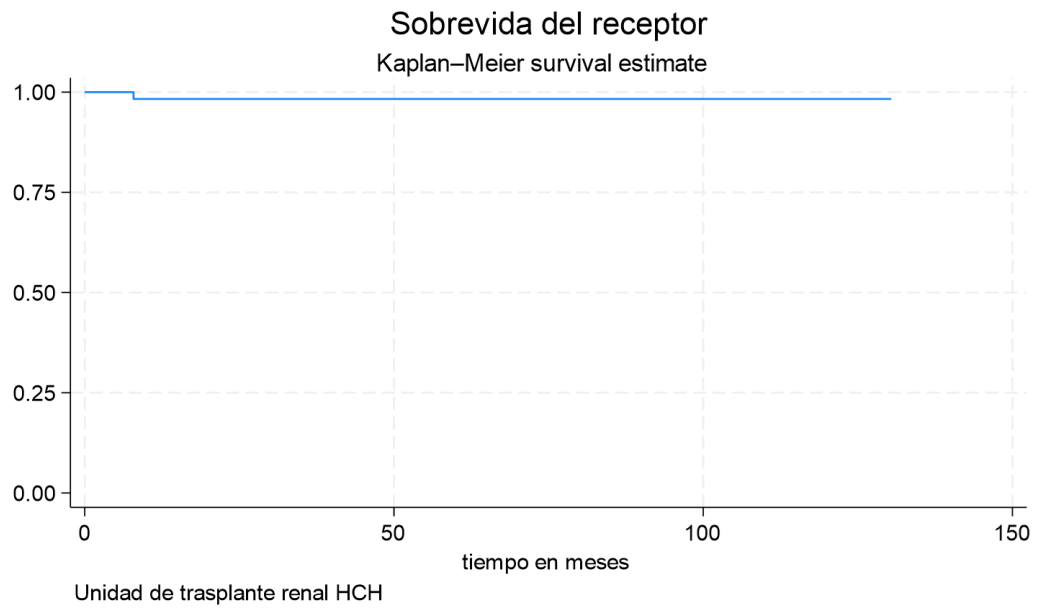


Figura 6: Sobrevida del injerto

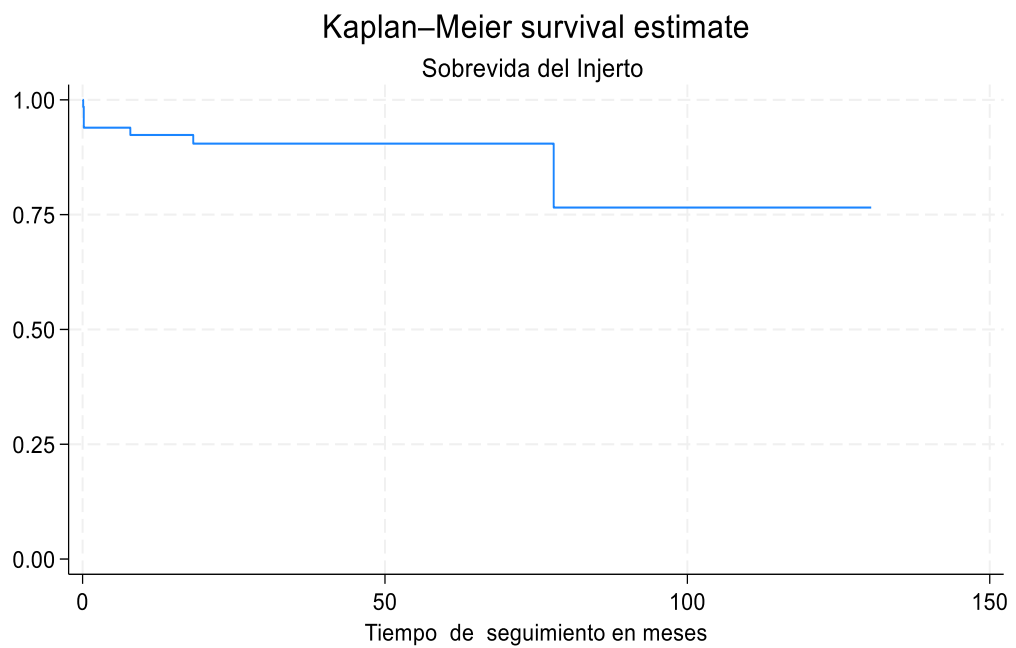


Figura 7: Sobrevida segun tipo de donante

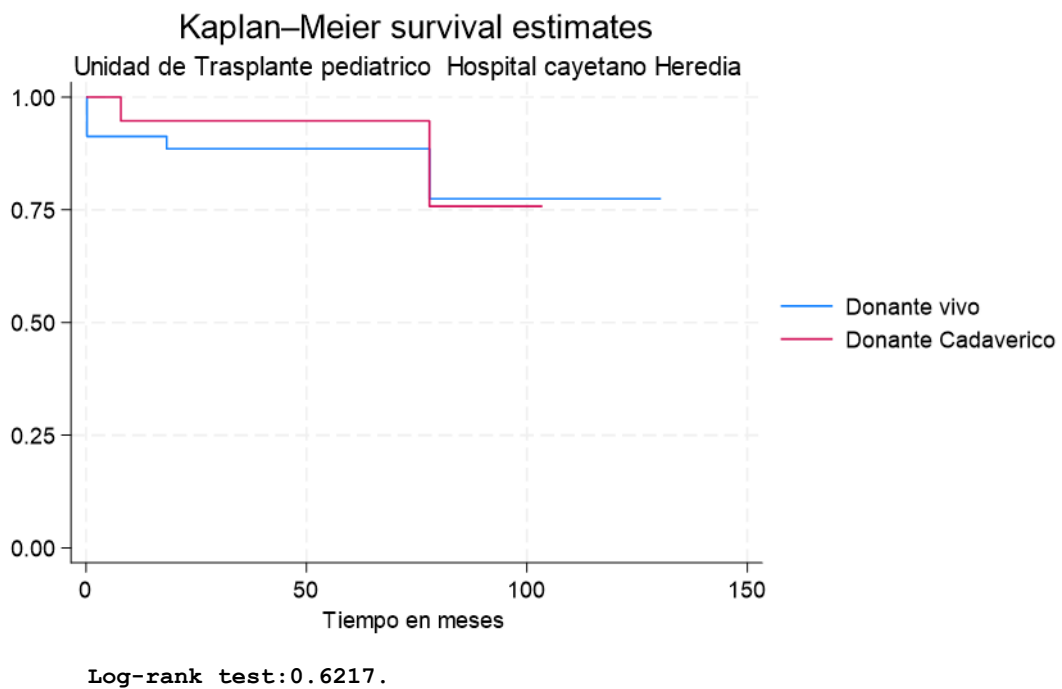


Figura 8: Sobrevida segun sexo

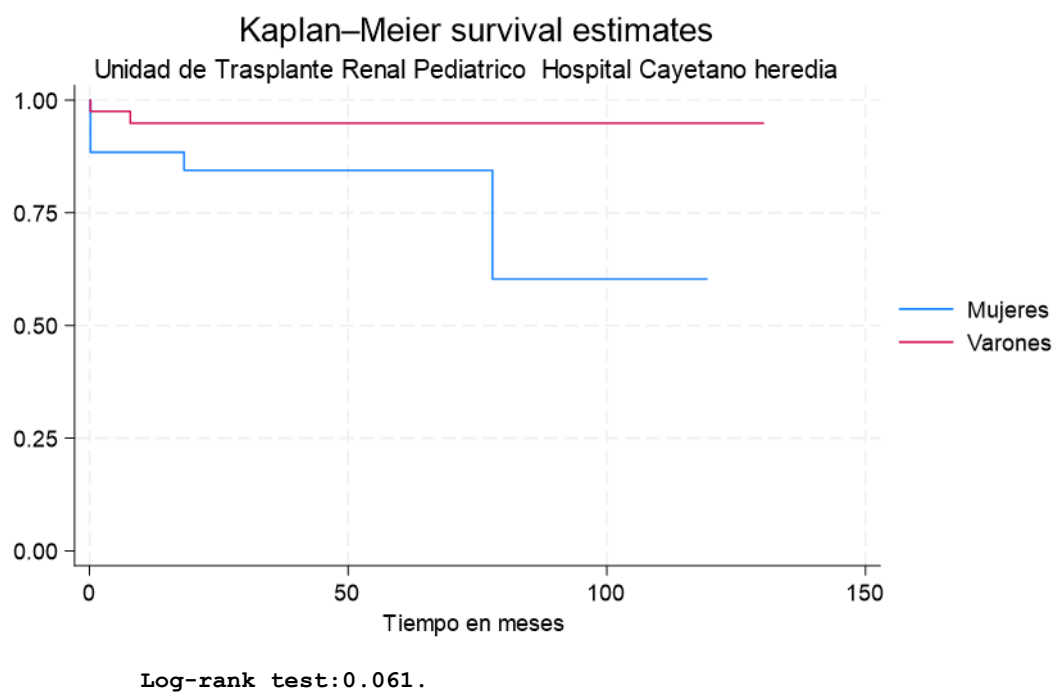
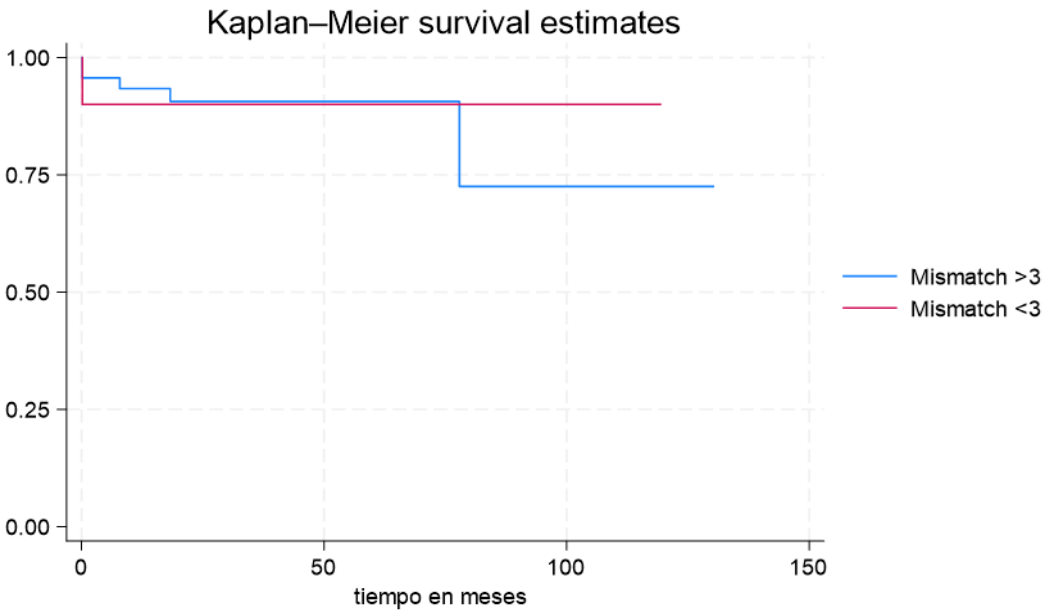


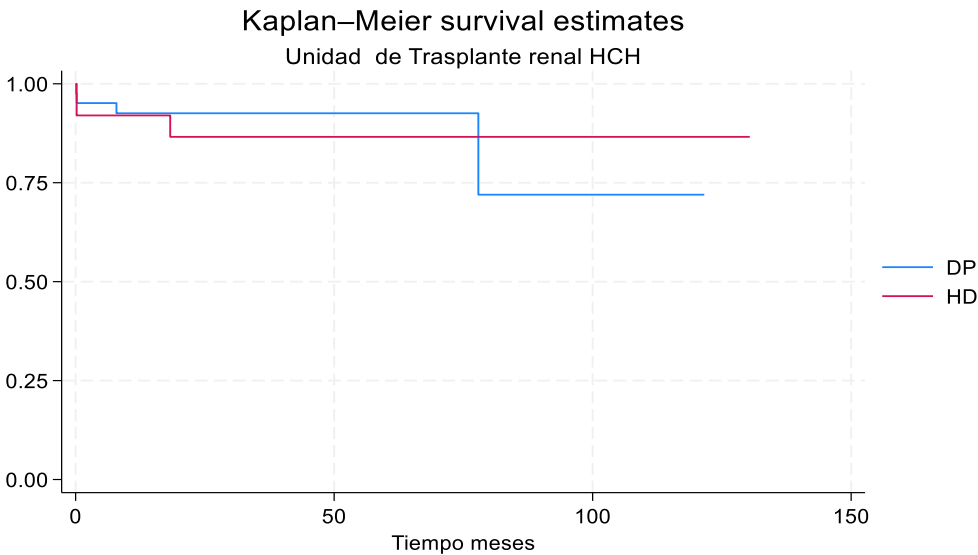
Figura 9.- Sobrevida segun mismatch



Log-rank test:0.822.

Mismatch: incompatibilidades HLA Tipo I y II

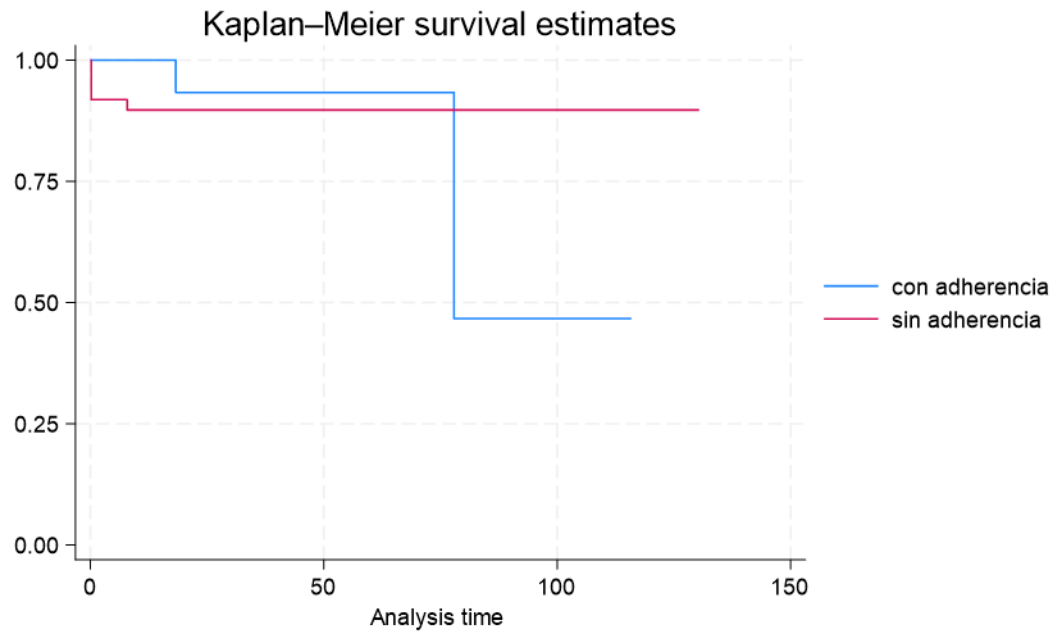
Figura 10. Según modalidad previa de diálisis.



Log-rank test: 0.9210.

DP: Diálisis peritoneal HD: Hemodiálisis

Figura 11: Con relación a la adherencia



Log-rank test: 0.822.

Tabla 5: Análisis exploratorio de riesgos Proporcionales de Cox.

Variable	Haz. ratio	Intervalo de Confianza 95%	P
Sexo	.0651078	0.0045- 09389	0.045
Raza	2.364976	0.562503-9.9432	0.240
Modalidad de Diálisis	3.554139	0.471942-26.765	0.218
Tiempo en Diálisis	.657251	0.3464 -1.2468	0.199
Lugar de Procedencia	5.769215	0.635903-52.341	0.119
Edad del Trasplante	.7709362	0.5490 -1.0825	0.133
Edad del Donante	1.020358	0.919963-1.1317	0.703
Tipo de Donante	1.472002	0.1336165-16.216	0.752
Adherencia al Tratamiento	.9711755	0.1403- 6.7202	0.976
Mismatch	1.722286	0.2610945-11.3609	0.572
HLA alelo CDR	.251948	0.0060- 10.496	0.469
Tiempo Isquemia fria	1.074162	0.8150507-1.4156	0.611