

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD DE MEDICINA HUMANA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO DE MEDICINA HUMANA**



**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO**

---

**Relación entre hemoglobina, mortalidad y hospitalización en pacientes con  
enfermedad renal crónica en hemodiálisis**

---

**Línea de Investigación:**

Enfermedades no transmisibles

**Autor(a):**

Aguilar Acebedo, Dianira Elizabeth

**Jurado Evaluador:**

**Presidente:** Segura Plasencia, Niler Manuel

**Secretario:** Arroyo Sánchez, Abel Salvador

**Vocal:** Lozano Araujo, Víctor Alexander

**Asesor:**

Guzmán Ventura, Wilmer Valdemar

**Código ORCID:** <https://orcid.org/0000-0001-6372-8267>

**TRUJILLO – PERÚ**

**2023**

**Fecha de Sustentación:** 16/11/2023

# Relación entre hemoglobina, mortalidad y hospitalización en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis

## INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1

[hdl.handle.net](http://hdl.handle.net)

Fuente de Internet

10%

2

[repositorio.upao.edu.pe](http://repositorio.upao.edu.pe)

Fuente de Internet

3%

3

[smiba.org.ar](http://smiba.org.ar)

Fuente de Internet

1%

4

[www.revhabanera.sld.cu](http://www.revhabanera.sld.cu)

Fuente de Internet

1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

  
Dr. Wilmer Guzmán Vitarra  
CNP 3348 RNE 1921  
INTENSISTA - NEFROLOGO

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, **Wilmer Valdemar Guzmán Ventura**, docente del Programa de Estudio de Pregrado de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis titulada **“Relación entre hemoglobina, mortalidad y hospitalización en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis”**, del autor(a) **Aguilar Acebedo Dianira Elizabeth**, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud del 15%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el día 21 de noviembre del 2023.
- He revisado con detalle dicho reporte de la tesis “Relación entre hemoglobina, mortalidad y hospitalización en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis” y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Trujillo, 21 de octubre del 2023.



Dr. Wilmer Guzmán Ventura  
C.M.P. 33180 4982 17821  
INTERNISTA - NEFRÓLOGO

---

**ASESOR**

Wilmer Guzmán Ventura

DNI 17818052

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6372-8267>



---

**AUTOR**

Dianira Aguilar Acebedo

DNI: 71532694

## DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a Dios, quien es mi guía y mi fortaleza, que siempre me tendió su mano en cada tropiezo hasta lograr concluir esta etapa con éxito.

A mis padres, quienes son mi mayor motivación para seguir adelante, y por brindarme su apoyo incondicional en todo momento; a mis hermanos William y James, en especial a Jhannela por todos sus consejos y palabras de aliento. Gracias a toda mi familia por el gran amor, sacrificio y esfuerzo que me han brindado para lograr ser profesional.

También extiendo mi dedicatoria a mis amigas Grisel y Lilian por los maravillosos momentos compartidos y por todo su apoyo en este fascinante trayecto de la medicina.

## **AGRADECIMIENTO**

A mi asesor, Dr. Wilmer Guzmán, quien admiro mucho, gracias por todo el apoyo y la paciencia que ha tenido conmigo en la realización de este trabajo de tesis.

## Resumen

**Objetivo:** Determinar si los valores de hemoglobina alterada se relacionan con la mortalidad y hospitalización por cualquier causa en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) en hemodiálisis.

**Materiales y método:** Se analizó una cohorte retrospectiva de 214 pacientes con diagnóstico de ERC que iniciaron hemodiálisis en el hospital Víctor Lazarte Echegaray del 2019 al 2022. La hemoglobina al momento de iniciar la hemodiálisis se clasificó como alterada ( $\leq 10$  y  $> 12$  g/dL) o referencial ( $> 10$  a  $12$  g/dL) y como resultado se registró la presencia de mortalidad y hospitalización por cualquier causa.

**Resultados:** En total hubo 71 (33,18%) pacientes hospitalizados y 46 (21,5%) fallecidos. Fueron hospitalizados 55 (48,2%) pacientes con hemoglobina alterada vs 16 (16,0%) con hemoglobina referencial ( $p < 0,001$ ) y fallecieron 41 (36,0%) pacientes con hemoglobina alterada vs 5 (5,0%) con hemoglobina referencial ( $p < 0,001$ ). El riesgo relativo de hospitalización de los pacientes con hemoglobina alterada fue 3,02 (IC 95%: 1,85-4,91) y el riesgo relativo de mortalidad de los pacientes con hemoglobina alterada fue 7,19 (IC 95%: 2,96-17,49).

El análisis multivariado de regresión de Cox demostró que los factores asociados a mayor riesgo de mortalidad y hospitalización por cualquier causa fueron la hipoalbuminemia e hiperfosfatemia.

**Conclusión:** La hemoglobina  $\leq 10$  g/dL aumenta el riesgo de mortalidad y hospitalización por cualquier causa, y la hemoglobina  $> 12$  g/dL aumenta el riesgo de mortalidad, pero no de hospitalización.

**Palabras clave:** Hemoglobina, hospitalización, mortalidad, hemodiálisis, factor de riesgo, enfermedad renal crónica.

## ABSTRACT

**Objective:** To determine whether altered hemoglobin values are related to mortality and hospitalization for any cause in patients with chronic kidney disease (CKD) on hemodialysis.

**Material and method:** A retrospective cohort of 214 patients diagnosed with CKD who started hemodialysis at the Víctor Lazarte Echeagaray hospital from 2019 to 2022 was analyzed. Hemoglobin at the time of starting hemodialysis was classified as altered ( $\leq 10$  and  $>12$  g/dL) or reference. ( $>10$  to  $12$  g/dL) and as a result the presence of mortality and hospitalization for any cause was recorded.

**Results:** In total there were 71 (33.18%) hospitalized patients and 46 (21.5%) died. 55 (48.2%) patients with altered hemoglobin were hospitalized vs 16 (16.0%) with reference hemoglobin ( $p < 0.001$ ) and 41 (36.0%) patients with altered hemoglobin died vs 5 (5.0%) with reference hemoglobin ( $p < 0.001$ ). The relative risk of hospitalization of patients with altered hemoglobin was 3.02 (95% CI: 1.85-4.91) and the relative risk of mortality of patients with altered hemoglobin was 7.19 (95% CI: 2.96-17.49).

The multivariate Cox regression analysis showed that the factors associated with a higher risk of mortality and hospitalization for any cause were hypoalbuminemia and hyperphosphatemia.

**Conclusion:** Hemoglobin  $\leq 10$  g/dL increased the risk of mortality and hospitalization from any cause, and hemoglobin  $>12$  g/dL increased the risk of mortality, but not hospitalization.

**Keywords:** Hemoglobin, hospitalization, mortality, hemodialysis, risk factor, chronic kidney disease.

## **PRESENTACIÓN**

De acuerdo con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego, presento la Tesis Titulada “RELACIÓN ENTRE HEMOGLOBINA, MORTALIDAD Y HOSPITALIZACIÓN EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS”, un estudio observacional retrospectivo de tipo cohorte, que tiene el objetivo de establecer si la hemoglobina alterada se relaciona con la mortalidad y hospitalización por cualquier causa en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. Con la intención de contribuir a la evidencia científica y establecer estrategias de monitoreo efectivas para obtener mejores resultados clínicos.

Por lo tanto, someto la presente Tesis para obtener el Título de Médico Cirujano a evaluación del Jurado.

# ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	9
II.	ENUNCIADO DEL PROBLEMA .....	12
III.	HIPÓTESIS .....	12
IV.	OBJETIVOS .....	13
4.1	OBJETIVO GENERAL: .....	13
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS: .....	13
V.	MATERIAL Y MÉTODO .....	13
5.1	DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	13
5.2	POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO .....	14
5.2.1	Población diana: .....	14
5.2.2	Población de estudio: .....	14
5.2.3	Población accesible:.....	14
5.3	CRITERIOS DE SELECCIÓN .....	14
5.4	MUESTRA Y MUESTREO .....	15
5.4.1	Tipo de muestreo: .....	15
5.4.2	Unidad de análisis: .....	15
5.4.3	Unidad de muestreo: .....	15
5.4.4	Muestra: .....	15
5.5	VARIABLES .....	16
5.6	DEFINICIONES OPERACIONALES .....	17
5.7	PROCEDIMIENTO .....	18
5.8	PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS.....	19
VI.	RESULTADOS .....	21
VII.	DISCUSIÓN .....	29
VIII.	CONCLUSIONES.....	35
IX.	RECOMENDACIONES .....	36
X.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	37
XI.	ANEXOS .....	44

## I. INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) es el destino final común de muchas patologías que afectan al riñón de forma crónica e irreversible y en sus estadios avanzados es insuficiente para satisfacer las demandas del cuerpo, siendo una condición para iniciar tratamiento sustitutivo de la función renal, bien mediante hemodiálisis, diálisis peritoneal o trasplante renal (1,2). La ERC se define como el deterioro progresivo, permanente e irreversible de la estructura o función renal de más de tres meses de evolución (3) y se clasifica según su etiología, el porcentaje de daño estructural glomerular y la funcionalidad renal para lo cual se utiliza la tasa de filtrado glomerular y la albuminuria (4).

La ERC es un problema de salud pública global por su alta prevalencia llegando a afectar a cerca de 850 millones de personas en el mundo (5,6); además de ocasionar una gran morbimortalidad, representa un costo enorme para el presupuesto anual en la salud. En Perú, los altos costos de la hemodiálisis limita el acceso a muchos pacientes; el presupuesto para hemodiálisis representa el 3.35% del presupuesto en salud y este presupuesto se incrementa cada año (5). El costo de cada sesión de hemodiálisis es aproximadamente 250 soles y los pacientes son atendidos en establecimientos pertenecientes al Sistema de la Seguridad Social (Essalud) y al Ministerio de Salud (MINSA) (7,8).

A nivel global, la ERC afecta del 11 al 16% de la población y en su estadio más avanzado al 0,1% (9). En el Perú, la prevalencia de ERC se estima en 18% y en su estadio más avanzado al 0,2% (10); hay aproximadamente 101 y 942 pacientes por millón de habitantes que reciben terapias de reemplazo renal en el Ministerio de Salud y en la Seguridad Social respectivamente (5,11).

La mortalidad de los pacientes que reciben hemodiálisis es muy alta y está asociada a diversos factores de riesgo como edades extremas, sexo femenino, etiología de la enfermedad renal, presencia de comorbilidades y factores potencialmente modificables como bajo peso, obesidad, desnutrición, anemia, inflamación y dosis de hemodiálisis (12–15).

La hemoglobina baja es una complicación común en pacientes con ERC y tiene una prevalencia del 8,4% en los primeros estadios de la ERC y del 53,4% en los estadios avanzados con un fuerte impacto en la progresión de la enfermedad (16,17). La Kidney Disease Outcomes Quality Initiative KDOQI (recomienda que los niveles objetivo de hemoglobina estén en el rango de 11 a 12 g/dL y evitar niveles de hemoglobina superiores o inferiores debido a su asociación con un mayor riesgo de muerte, eventos cardiovasculares y progresión de la ERC (4).

La causa de la disminución de la hemoglobina en la ERC se debe principalmente a la producción renal insuficiente de eritropoyetina (EPO) y se asocia a complicaciones endocrinas, mentales y cardiovasculares, como hipertrofia del ventrículo izquierdo, isquemia miocárdica e insuficiencia ventricular con un incremento del riesgo de hospitalización y reducción de la supervivencia del paciente; siendo las condiciones cardiovasculares la principal causa de muerte en pacientes que reciben hemodiálisis (18,19).

La hemoglobina objetivo debe individualizarse para cada paciente ya que la variación en los niveles de hemoglobina está afectado por varios factores como medicamentos, características demográficas, pérdida crónica de sangre, inflamación y acumulación de toxinas urémicas (18,20). Debido a estos factores y la pérdida de regulación fisiológica de la formación de eritrocitos es difícil mantener los niveles de hemoglobina dentro de un rango establecido. Las fluctuaciones en los niveles de hemoglobina inducen episodios repetidos de isquemia relativa e hipoxia tisular, lo que puede resultar en disfunción o lesión de órganos, como hipertrofia o dilatación del ventrículo izquierdo, arritmia e isquemia miocárdica y disfunción del sistema nervioso autónomo (21). Es por ello, que se ha establecido que en pacientes con hemodiálisis las valoraciones de hemoglobina deben realizarse de manera mensual (22).

Kido et al. estudiaron una cohorte prospectiva de 5 515 pacientes adultos en hemodiálisis durante 2 años y reportaron 847 muertes por todas las causas, 326 muertes por causas cardiovasculares y 1000 eventos cardiovasculares adversos. En comparación con los pacientes de hemoglobina de 11,0 a 11,9 g/dL, el riesgo de

mortalidad de los pacientes con hemoglobina  $<9,0$  g/dL fue de 1,29 (IC del 95 % 0,95-1,76) (23). Lin et al. en un estudio retrospectivo de 252 pacientes que iniciaron hemodiálisis entre 2009-2015, reportaron 75 muertes y 52 muertes cardiovasculares en 47 meses de seguimiento y encontraron que por 1 desviación estándar de hemoglobina, las elevaciones medias y del rango de hemoglobina se relacionaron con un aumento del 10% en el riesgo de mortalidad cardiovascular (HR 9,15; IC 95% 2,82-29,693;  $p < 0,0001$ ) (24).

Kuo et al. en un estudio de 42 230 pacientes en hemodiálisis por más de 12 meses, registraron 12 653 (30,0%) fallecidos y los niveles más bajos de hemoglobina se relacionaron a mayor mortalidad por todas las causas. Comparando con una hemoglobina de 10,0 a 10,9 g/dL, el riesgo de mortalidad para niveles de hemoglobina de  $<9,0$  y 9,0 a 9,9 g/dL fue de 1,78 (IC 95% 1,66-1,89) y 1,31 (IC 95% 1,24-1,38) respectivamente. Por el contrario, los índices de mortalidad por todas las causas para niveles de hemoglobina de 11,0 a 11,9 y  $\geq 12,0$  g/dl fue de 0,82 (IC 95% 0,76-0,90) y 0,71 (IC 95% 0,61-0,82), respectivamente. Además la mortalidad fue más baja para los valores de hemoglobina  $\approx 12$  g/dl (25).

Toft et al. en un estudio de una cohorte retrospectiva de 16 972 pacientes con ERC, de los cuales 3594 se estaban en diálisis, encontraron que los pacientes con niveles de hemoglobina  $<8$  g/dL tenían mayor riesgo de hospitalización (HR 1,51, IC 95 % 1,20-1,90) y muerte por todas las causas (HR 1,91; IC 95% 1,50-2,43) (18). Young et al. estudiaron una cohorte retrospectiva de 371 250 pacientes en hemodiálisis y reportaron que valores de hemoglobina  $<9$  g/dL se asocia a mayor riesgo de mortalidad (HR 2,53; IC 95% 2,45-2,61) y hospitalización (HR 2,04; IC 95% 2,02-2,06) por todas las causas ; sin embargo, valores  $>11,5$  g/dL incrementan el riesgo de mortalidad pero no el riesgo de hospitalización (26).

Song et al. en un estudio multicéntrico retrospectivo de 4 104 pacientes que iniciaron hemodiálisis en el periodo 2012-2014, encontraron que la hemoglobina más alta se asoció con menor mortalidad (OR 0,974; IC 95 % 0,967-0,981) (27). Alberto et al. en su estudio retrospectivo de 150 pacientes que se sometieron a hemodiálisis e 2018 por un periodo mayor o igual a 3 meses, reportaron que el 42,1% de los

pacientes con hemoglobina <8 g/dL fallecieron y el 86,6% de los pacientes con hemoglobina de 11 a 11,9 g/dL permanecía aún vivos ( $p=0,0295$ ) (28). Loaiza et al. estudiaron una cohorte retrospectiva de 187 pacientes que iniciaron hemodiálisis entre 2010-2016, de la cual el 47% de los pacientes fallecieron y el análisis multivariado mostró que los pacientes con hemoglobina <7 g/dL tenían mayor riesgo de mortalidad (HR 3,62; IC 95% 1,05-12,48;  $p=0,041$ ) (11).

La importancia del control de la hemoglobina radica no solo en su relevancia clínica, sino también en su rápida disponibilidad en un hemograma de rutina y gran posibilidad de control. Aún no existe consenso sobre la meta más adecuada de la hemoglobina en los pacientes con ERC y se considera que la meta de la hemoglobina debe individualizarse para cada persona considerando su edad, su grado de actividad física, condiciones laborales y comorbilidades, tratando de estar entre 10-12 g/dL de hemoglobina, sin superar nunca los 13 g/dL (21,29). Esto ha motivado la realización de esta investigación tomando como resultados la hospitalización y mortalidad de los pacientes con ERC en hemodiálisis buscando su relación con los valores alterados de la hemoglobina.

## II. ENUNCIADO DEL PROBLEMA

¿La hemoglobina alterada se relaciona con la mortalidad y hospitalización por cualquier causa en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis?

## III. HIPÓTESIS

### **Hipótesis nula (H0):**

La hemoglobina alterada no se relaciona con la mortalidad y hospitalización por cualquier causa en pacientes con ERC en hemodiálisis.

### **Hipótesis alterna (Hi):**

La hemoglobina alterada se relaciona con la mortalidad y hospitalización por cualquier causa en pacientes con ERC en hemodiálisis.

## IV. OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GENERAL:

- Determinar si la hemoglobina alterada se relaciona con la mortalidad y hospitalización por cualquier causa en pacientes con ERC en hemodiálisis.

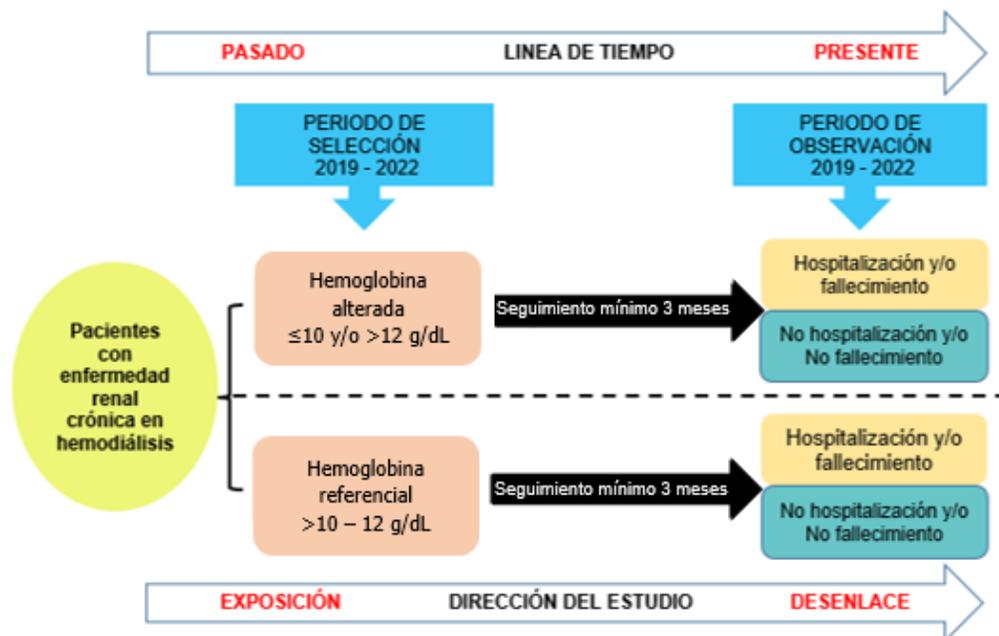
### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar la frecuencia de fallecidos y hospitalizados en pacientes con hemoglobina alterada y hemoglobina referencial.
- Comparar la frecuencia de fallecidos y hospitalizados en pacientes con hemoglobina alterada y hemoglobina referencial.
- Determinar si el fallecimiento y la hospitalización de pacientes con ERC en hemodiálisis se relacionan con variables intervinientes.

## V. MATERIAL Y MÉTODO

### 5.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

- Tipo de estudio: Observacional, analítico, retrospectivo
- Diseño específico: Cohorte



## 5.2 POBLACIÓN Y MUESTRA DE ESTUDIO

**5.2.1 Población diana:** Todos los pacientes con diagnóstico de ERC en hemodiálisis

**5.2.2 Población de estudio:** Todos los pacientes con diagnóstico de ERC que iniciaron hemodiálisis en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray (HVLE).

**5.2.3 Población accesible:** Todos los pacientes con diagnóstico de ERC que iniciaron hemodiálisis en el Hospital Víctor Lazarte Echegaray (HVLE) en el periodo 2019-2022 que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

## 5.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN

### CRITERIOS DE INCLUSIÓN PARA COHORTE EXPUESTA:

- Pacientes mayores de 18 años de ambos sexos
- Pacientes que tuvieron un tiempo de tratamiento en hemodiálisis mayor o igual a tres meses.
- Paciente con una frecuencia de 2 y 3 sesiones semanales de hemodiálisis.
- Pacientes con hemoglobina alterada ( $\leq 10$  o  $> 12$  g/dL)

### CRITERIOS DE INCLUSIÓN PARA COHORTE NO EXPUESTA:

- Pacientes mayores de 18 años de ambos sexos
- Pacientes que tuvieron un tiempo de tratamiento en hemodiálisis mayor o igual a tres meses.
- Paciente con una frecuencia de 2 y 3 sesiones semanales de hemodiálisis.
- Pacientes con hemoglobina referencial ( $>10-12$  g/dL).

## **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN PARA COHORTE EXPUESTA Y NO EXPUESTA:**

- Pacientes con injuria renal aguda o ERC reagudizada.
- Pacientes retirados del programa por recuperación de función renal.
- Pacientes referidos a otros centros de salud.
- Pacientes que iniciaron hemodiálisis en otros centros de salud.
- Pacientes en tratamiento previo con diálisis peritoneal.
- Pacientes con trasplante renal previo que ingresan a hemodiálisis.
- Pacientes con diagnósticos de neoplasias, cirrosis hepática o enfermedad pulmonar obstructiva crónica y fibrosis pulmonar.

### **5.4 MUESTRA Y MUESTREO**

**5.4.1 Tipo de muestreo:** muestreo no probabilístico por conveniencia.

**5.4.2 Unidad de análisis:** Pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de ERC que iniciaron hemodiálisis en el HVLE durante el periodo 2019-2022, que cumplan con los criterios de selección.

**5.4.3 Unidad de muestreo:** Historia clínica de pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de ERC que iniciaron hemodiálisis en el HVLE durante el periodo 2019-2022, que cumplan con los criterios de selección.

**5.4.4 Muestra:** no se consideró una muestra ya que fueron incluidos todos los pacientes con ERC que iniciaron hemodiálisis 2019-2022 en el HVLE que cumplieron con los criterios de inclusión.

## 5.5 VARIABLES

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	REGISTRO
<b>VARIABLE EXPOSICIÓN</b>			
Hemoglobina	Cualitativa	Nominal	Alterada/Referencial
<b>VARIABLE RESPUESTA</b>			
Mortalidad	Cualitativa	Nominal	Si/No
Hospitalización	Cualitativa	Nominal	Si/No
<b>VARIABLES INTERVINIENTES</b>			
Edad ≥ 60 años	Cualitativa	Nominal	Si/No
Sexo	Cualitativa	Nominal	Femenino/Masculino
Nefropatía diabética	Cualitativa	Nominal	Si/No
TFG ≤ 7 mL/min/1,73 m <sup>2</sup>	Cualitativa	Nominal	Si/No
Frecuencia semanal de hemodiálisis	Cualitativa	Nominal	2v/semana/3v/semana
Referencia tardía a nefrología	Cualitativa	Nominal	Si/No
Índice de Charlson	Cualitativa	Nominal	≥3 puntos/<3 puntos
Hipoalbuminemia	Cualitativa	Nominal	Si/No
Hipocalcemia	Cualitativa	Nominal	Si/No
Hiperfosfatemia	Cualitativa	Nominal	Si/No
Hiperparatiroidismo secundario	Cualitativa	Nominal	Si/No
Tipo de acceso vascular	Cualitativa	Nominal	CVC/FAV

## 5.6 DEFINICIONES OPERACIONALES

- **Hemoglobina:** Elemento sanguíneo medido en el hemograma de rutina dentro de las primeras 24 horas de admitido el paciente, expresado en g/dL, clasificado como alterado ( $\leq 10$  o  $> 12$  g/dl) y referencial ( $>10$  -12 g/dl).
- **Mortalidad:** fallecimiento de pacientes durante el periodo de estudio (26).
- **Hospitalización:** atención médica con internamiento  $\geq 24$  horas recibida durante el periodo de estudio (26). Se consideró solamente la primera hospitalización por cualquier causa.
- **Edad  $\geq 60$  años:** tiempo vivido desde el nacimiento hasta el inicio de la hemodiálisis (28).
- **Sexo:** características fenotípicas categorizadas como masculino o femenino.
- **Nefropatía diabética:** es una complicación de la diabetes mellitus que causa una alteración estructural y funcional de los riñones, y se manifiesta con albuminuria persistente  $>300$  mg/día (27,30), registrado en historia clínica.
- **Tasa de filtración glomerular (TFG)  $\leq 7$  mL/min/1,73 m<sup>2</sup>:** volumen plasmático filtrado por los glomérulos por unidad de tiempo, estimada por la fórmula CKD-EPI (4).
- **Frecuencia semanal de hemodiálisis:** número de sesiones semanales de hemodiálisis de un paciente (1).
- **Referencia tardía a nefrología:** hace referencia a un tiempo menor a tres meses entre la primera evaluación por un nefrólogo y el inicio de la hemodiálisis (31).
- **Índice de Charlson:** instrumento estandarizado que predice las complicaciones de la suma de comorbilidades, la capacidad funcional al alta y la mortalidad en un determinado tiempo (32). (Anexo N° 2)
- **Hipoalbuminemia:** la albumina es un marcador nutricional e inflamatorio importante en pacientes con ERC, se considera valores normales de 3,5 a 5 g/dL (2).
- **Hipocalcemia:** calcio sérico es un marcador de trastorno mineral óseo, que pronostica riesgo de muerte, eventos cardiovasculares y progresión de la ERC, se considera valores normales 8,5 a 10,0 mg/dL (33,34).

- **Hiperfosfatemia:** el fósforo sérico es un marcador de enfermedad mineral ósea, relacionada a eventos cardiovasculares y muerte por todas las causas entre pacientes con ERC, se considera valores normales 2,5 a 4,5 mg/dL (35).
- **Hiperparatiroidismo secundario:** la hormona paratiroidea (PTH) es un predictor de la progresión de la ERC, se considera valor objetivo 150 a 600 pg/mL (35).
- **Tipo de acceso vascular:** forma en cómo sale e ingresa la sangre a un vaso sanguíneo en hemodiálisis, sea catéter venoso central (CVC) o fístula arteriovenosa (FAV) (11).

## 5.7 PROCEDIMIENTO

El proyecto de investigación fue aprobado por la Escuela de Medicina Humana de la Universidad Privada Antenor Orrego con resolución N° 1192-2023, por el COMITÉ DE BIOÉTICA N°0177-2023-UPAO y por el Comité de Investigación de la Red Asistencial La Libertad - ESSALUD Víctor Lazarte Echegaray con resolución N° 9070-2023-1628.

Con los permisos respectivos se acudió a la Red Científica del HVLE para acceder en el Sistema de Gestión Electrónica al expediente clínico de los pacientes que iniciaron hemodiálisis en el periodo 2019-2022, con los diagnósticos de ERC y ERC en hemodiálisis (códigos CIE10: N18.5 y N18.6) que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión a través de un muestreo no probabilístico por conveniencia.

Se recogieron los datos necesarios para el presente estudio y fueron registrados en la hoja de recolección de datos (Anexo N° 1) digitalmente hasta completar la muestra prevista previamente.

Para identificar al grupo de expuestos y no expuestos se tomó en cuenta la concentración de hemoglobina de los pacientes con ERC en hemodiálisis en función de las definiciones operacionales previamente planteadas.

La observación de cada paciente se inició en el mes y año que iniciaron la terapia de hemodiálisis entre enero del 2019 hasta diciembre del 2022 y la observación finalizó en marzo del 2023, con un periodo de seguimiento mínimo de 3 meses. Para

cada historia clínica se llenó la ficha de recolección precisando el mes y año de ingreso, fecha de solamente la primera hospitalización, última atención médica o fecha de fallecimiento.

Si un paciente fue perdido en el seguimiento se consideró hasta la última fecha de la consulta médica y fue un caso retirado. Los pacientes que iniciaron hemodiálisis antes de enero del 2019 o que fueron referidos a otros centros de salud no fueron considerados en este estudio por ser casos truncados.

Se procesaron los datos recolectados y se elaboró una base de datos a la que ingresaron de manera consecutiva a los pacientes correspondientes a ambos grupos de estudio con la finalidad de realizar el análisis estadístico correspondiente.

## **5.8 PLAN DE ANÁLISIS DE DATOS**

El registro de los datos que fueron consignados en las fichas de recolección de datos se procesó en el paquete estadístico IBM SPSS Statistics 27.

### **ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA:**

Los resultados fueron presentados en tablas cruzadas, para las variables cualitativas se usaron frecuencias absolutas y porcentuales, para las variables cuantitativas continuas medias y desviaciones estándar o alternativamente medianas y rango intercuartílico.

### **ESTADÍSTICA ANALÍTICA:**

Para evaluar los resultados se usó el análisis bivariado y multivariado (regresión logística múltiple) estimando el riesgo relativo (RR). Para evaluar su asociación, las variables cuantitativas fueron analizadas con la prueba de Mann-Whitney (distribución no normal), mientras que las variables cualitativas se analizaron con la prueba de Chi-cuadrado de Pearson, ambas con un nivel de significancia del 5% ( $p < 0,05$ ). Además, se calculó el RR de cada una de las variables intervinientes y con aquellas que resultaron significativas se procedió a realizar el análisis multivariado con el modelo de regresión de Cox considerando sus intervalos de confianza (IC) al 95%.

## **ASPECTOS ÉTICOS**

Este trabajo de investigación se realizó de acuerdo con los principios éticos de la declaración de Helsinki de la “World Medical Association”, respetando la identidad y confidencialidad de los datos personales de cada paciente, manteniendo en el anonimato la información obtenida. Debido a la naturaleza observacional y retrospectiva de este estudio no fue necesario el consentimiento informado de los pacientes (36).

Así mismo, de acuerdo al código de ética y deontología del Colegio Médico del Perú (37), se obtuvo la aprobación de la Facultad de Medicina Humana de la UPAO (Anexo N° 3), del comité de bioética de la UPAO (Anexo N° 4) y del comité de investigación de la red asistencial La Libertad - ESSALUD (Anexo N° 5) para la ejecución del presente estudio.

## VI. RESULTADOS

Se analizó una cohorte retrospectiva de 214 pacientes con diagnóstico de ERC que iniciaron hemodiálisis en el periodo 2019-2022 en el hospital Víctor Lazarte Echegaray de Trujillo con un tiempo de seguimiento mínimo de 3 meses. Se encontró 114 pacientes con hemoglobina alterada (expuestos) y 100 pacientes con hemoglobina referencial (no expuestos). Hubo 71 (33,18%) pacientes hospitalizados por cualquier causa y 46 (21,5%) pacientes fallecidos por cualquier causa. La mediana de la edad fue 61,5 años y el 60,3 % fueron varones.

Fueron hospitalizados 55 (48,2%) pacientes con hemoglobina alterada vs 16 (16,0%) con hemoglobina referencial ( $p < 0,001$ ) y fallecieron 41 (36,0%) pacientes con hemoglobina alterada vs 5 (5,0%) con hemoglobina referencial ( $p < 0,001$ ). El riesgo relativo de hospitalización de los pacientes con hemoglobina alterada fue 3,02 (IC95% 1,85-4,91) y el riesgo relativo de mortalidad de los pacientes con hemoglobina alterada fue 7,19 (IC 95% 2,96-17,49). (tabla 1 y 2)

Fueron hospitalizados 45 (57,7%) pacientes con hemoglobina  $\leq 10$  g/dL vs 16 (16,0%) con hemoglobina referencial ( $p < 0,001$ ) y fallecieron 30 (38,5%) con hemoglobina  $\leq 10$  g/dL vs 5 (5,0%) con hemoglobina referencial ( $p < 0,001$ ). El riesgo relativo de hospitalización de los pacientes con hemoglobina  $\leq 10$  g/dL fue de 3,61 (IC 95% 2,21-5,87) y el riesgo relativo de mortalidad para los pacientes con hemoglobina  $\leq 10$  g/dL fue de 7,69 (IC 95% 3,13-18,91). (tabla 1 y 2)

Fueron hospitalizados 45 (57,7%) pacientes con hemoglobina  $\leq 10$  g/dL vs 26 (19,1%) pacientes con hemoglobina  $> 10$  g/dL ( $p < 0,001$ ) y fallecieron 30 (38,5%) pacientes con hemoglobina  $\leq 10$  g/dL vs 16 (11,8%) pacientes con hemoglobina  $> 10$  g/dL ( $p < 0,001$ ). El riesgo relativo de hospitalización de los pacientes con hemoglobina  $\leq 10$  g/dL fue 3,02 (IC 95% 2,03-4,48) y el riesgo relativo de mortalidad de pacientes con hemoglobina  $\leq 10$  g/dL fue 3,27 (IC 95% 1,91-5,61). Finalmente fueron hospitalizados 10 (27,8%) pacientes con hemoglobina  $> 12$  g/dL vs 16 (16,0%) con hemoglobina referencial ( $p = 0,123$ ) y fallecieron 11 (30,6%) pacientes con hemoglobina  $> 12$  g/dL vs 5 (5,0%) con hemoglobina referencial ( $p < 0,001$ ). El riesgo relativo de hospitalización de los pacientes con hemoglobina  $> 12$  g/dL fue

1,74 (IC 95% 0,87-3,47) y el riesgo relativo de mortalidad de los pacientes con hemoglobina >12 g/dL fue 6,11 (IC 95% 2,28-16,38). (tabla 1 y 2)

La mediana y rango intercuartílico (RIC) de la hemoglobina de los pacientes hospitalizados fue 9,7 (2,8) g/dL y de los no hospitalizados 10,8 (1,7) g/dL ( $p<0,001$ ). La mediana y rango intercuartílico (RIC) de la hemoglobina de los pacientes fallecidos fue 9,6 (4,1) g/dL y de los pacientes vivos 10,5 (1,7) g/dL ( $p<0,001$ ). La mediana y rango intercuartílico (RIC) de la albumina de los pacientes hospitalizados fue 3,5 (0,22) g/dL y de los no hospitalizados 3,8 (0,42) g/dL ( $p<0,001$ ). La mediana y el rango intercuartílico (RIC) de la albumina de los pacientes fallecidos fue 3,4 (0,25) g/dL y de los pacientes vivos 3,7 (0,45) g/dL ( $p<0,001$ ). La mediana y el rango intercuartílico (RIC) del fósforo de los pacientes hospitalizados fue 5,1 (1,46) mg/dL y de los pacientes no hospitalizados 4,45 (1,42) mg/dL ( $p<0,001$ ). La mediana y el rango intercuartílico (RIC) del fósforo de los pacientes fallecidos fue 5,1 (1,54) mg/dL y de los pacientes vivos 4,4 (1,56) g/dL ( $p<0,001$ ).

En el análisis bivariado, las variables que se relacionaron a hospitalización fueron la referencia tardía (RR 1,718; IC 95% 1,138-2,593;  $p=0,008$ ), índice de Charlson  $\geq 3$  (RR 1,702; IC 95% 1,041-2,781;  $p=0,024$ ), hipoalbuminemia (RR 3,919; IC 95% 2,500-6,142;  $p<0,001$ ), hiperfosfatemia (RR 3,779; IC 95% 2,161-6,607;  $p<0,001$ ) e hiperparatiroidismo secundario (RR 1,800; IC 95% 1,240-2,612;  $p=0,004$ ). (tabla 3) Tras el ajuste de las variables intervinientes, el análisis multivariado confirma que hemoglobina alterada (RR 1,895; IC 95% 1,036-3,465;  $p=0,038$ ), hipoalbuminemia (RR 2,454; IC 95% 1,344-4,480;  $p=0,003$ ) e hiperfosfatemia (RR 2,727; IC 95% 1,419-5,241;  $p=0,003$ ) se relacionaron con hospitalización. (tabla 4)

Así también, en el análisis bivariado, las variables que se asocian a mortalidad fueron edad  $\geq 60$  años (RR 2,820; IC 95% 1,477-5,383;  $p=0,001$ ), nefropatía diabética (RR 2,178; IC 95% 1,195-3,968;  $p=0,007$ ), tasa de filtración glomerular  $\leq 7$  ml/min/1.73 m<sup>2</sup> (RR 1,807; IC 95% 1,083-3,013;  $p=0,022$ ), índice de Charlson  $\geq 3$  (RR 2,539; IC 95% 1,198-5,381;  $p=0,008$ ), hipoalbuminemia (RR 31,50; IC 95% 7,841-126,549;  $p<0,001$ ), hiperfosfatemia (RR 11,017; IC 95% 3,528-34,403;  $p<0,001$ ) y el hiperparatiroidismo secundario (RR 4,097; IC 95% 2,545-6,595;  $p<0,001$ ). (tabla 5)

Tras el ajuste de variables intervinientes, el análisis multivariado confirma que la hemoglobina alterada (RR 1,895; IC 95% 1,036-3,465; p=0,038), la edad  $\geq 60$  años (RR 2,160; IC 95% 1,067-4,373; p=0,032), hipoalbuminemia (RR 10,458; IC 95% 2,353-46,491; p=0,002), hiperfosfatemia (RR 7,562; IC 95% 2,293-24,941; p=0,001) y el hiperparatiroidismo secundario (RR 2,231; IC 95% 1,234-4,032; p=0,008) se asociaron a mortalidad. (tabla 6)

**Tabla 1. Hospitalización de pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis según hemoglobina alterada**

Hemoglobina (g/dL)	Hospitalización		Valor p	Riesgo relativo (IC 95%)
	Si	No		
	N° (%)	N° (%)		
$\leq 10$ y $> 12$	55 (48,2%)	59 (51,8%)	<b>&lt; 0,001</b>	<b>3,02</b> <b>(1,85-4,91)</b>
$> 10$ a $12$	16 (16,0%)	84 (84,0%)		
$\leq 10$	45 (57,7%)	33 (42,3%)	<b>&lt; 0,001</b>	<b>3,61</b> <b>(2,21-5,87)</b>
$> 10$ a $12$	16 (16,0%)	84 (84,0%)		
$> 12$	10 (27,8%)	26 (72,2%)	0,123	1,74 (0,87-3,47)
$> 10$ a $12$	16 (16,0%)	84 (84,0%)		
$\leq 10$	45 (57,7%)	33 (42,3%)	<b>&lt; 0,001</b>	<b>3,02</b> <b>(2,03-4,48)</b>
$> 10$	26 (19,1%)	110 (80,9%)		

Fuente de datos: Archivo de historias clínicas del Hospital Víctor Lazarte Echegaray.

**Tabla 2. Mortalidad de pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis según hemoglobina alterada**

Hemoglobina (g/dL)	Mortalidad		Valor p	Riesgo relativo (IC 95%)
	Si	No		
	N° (%)	N° (%)		
$\leq 10$ y $> 12$	41 (36,0%)	73 (64,0%)	<b>&lt; 0,001</b>	<b>7,19</b> <b>(2,96-17,49)</b>
$> 10$ a $12$	5 (5,0%)	95 (95,0%)		
$\leq 10$	30 (38,5%)	48 (61,5%)	<b>&lt; 0,001</b>	<b>7,69</b> <b>(3,13-18,91)</b>
$> 10$ a $12$	5 (5,0%)	95 (95,0%)		
$> 12$	11 (30,6%)	25 (69,4%)	<b>&lt; 0,001</b>	<b>6,11</b> <b>(2,28-16,38)</b>
$> 10$ a $12$	5 (5,0%)	95 (95,0%)		
$\leq 10$	30 (38,5%)	48 (61,5%)	<b>&lt; 0,001</b>	<b>3,27</b> <b>(1,91-5,61)</b>
$> 10$	16 (11,8%)	120 (88,2%)		

Fuente de datos: Archivo de historias clínicas del Hospital Víctor Lazarte Echegaray.

**Tabla 3.- Análisis bivariado de variables relacionadas a hospitalización de pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis**

Variables intervinientes		Hospitalización		Valor p	Riesgo relativo (IC 95%)
		Si = 71	No = 143		
		N° (%)	N° (%)		
Sexo	Femenino	26 (30,6%)	59 (69,4%)	0,514	0,877 (0,589-1,305)
	Masculino	45 (34,9%)	84 (65,1%)		
Edad ≥ 60	Si	46 (38,3%)	74 (61,7%)	0,070	1,441 (0,961-2,162)
	No	25 (26,6%)	69 (73,4%)		
Nefropatía diabética	Si	46 (38,0%)	75 (62,0%)	0,086	1,414 (0,943-2,121)
	No	25 (26,9%)	68 (73,1%)		
Referencia tardía a nefrología	Si	47 (41,2%)	67 (58,8%)	<b>0,008</b>	<b>1,718</b> <b>(1,138-2,593)</b>
	No	24 (24,0%)	76 (76,0%)		
Frecuencia semanal de hemodiálisis	2	55 (35,7%)	99 (64,3%)	0,207	0,747 (0,467-1,195)
	3	16 (26,7%)	44 (73,3%)		
TFG ≤7 mL/min/1,73 m <sup>2</sup>	Si	30 (35,3%)	55 (64,7%)	0,593	1,110 (0,757-1,629)
	No	41 (31,8)	88 (68,2%)		
Índice de Charlson	≥ 3	56 (38,1%)	91 (61,9%)	<b>0,024</b>	<b>1,702</b> <b>(1,041-2,781)</b>
	< 3	15 (22,4%)	52 (77,6%)		
Acceso vascular	CVC	50 (35,2%)	92 (64,8%)	0,375	1,207 (0,790-1,844)
	FAV	21 (29,2%)	51 (70,8)		
Hipoalbuminemia	Si	52 (59,1%)	36 (40,9%)	<b>&lt; 0,001</b>	<b>3,919</b> <b>(2,500-6,142)</b>
	No	19 (15,1%)	107 (84,9%)		
Hipocalcemia	Si	40 (56,3%)	78 (54,5%)	0,804	1,075 (0,606-1,907)
	No	31 (43,7%)	65 (45,5%)		
Hiperfosfatemia	Si	59 (48,8%)	62 (51,2%)	<b>&lt; 0,001</b>	<b>3,779</b> <b>(2,161-6,607)</b>
	No	12 (12,9%)	81 (87,1%)		
Hiperparatiroidismo secundario	Si	23 (51,1%)	22 (48,9%)	<b>0,004</b>	<b>1,800</b> <b>(1,240-2,612)</b>
	No	48 (28,4 %)	121 (71,6%)		

X<sup>2</sup> de Pearson; p < 0,05 significativo; RR: riesgo relativo; IC: intervalo de confianza

Fuente de datos: Archivo de historias clínicas del Hospital Víctor Lazarte Echegaray.

**Tabla 4. Análisis multivariado de hemoglobina alterada asociada a hospitalización ajustado por las variables intervinientes significativas en el análisis bivariado**

Parámetro	Contraste de hipótesis		Riesgo relativo	Intervalo de confianza 95%
	Chi-cuadrado de Wald	Valor p		
(Intersección)	52,682	0,000	0,048	0,021-0,109
Hemoglobina alterada	4,308	<b>0,038</b>	<b>1,895</b>	<b>1,036-3,465</b>
Referencia tardía a nefrología	1,670	0,196	1,391	0,843-2,295
Índice de Charlson $\geq 3$	0,116	0,734	1,111	0,605-2,042
Hipoalbuminemia	8,536	<b>0,003</b>	<b>2,454</b>	<b>1,344-4,480</b>
Hiperfosfatemia	9,053	<b>0,003</b>	<b>2,727</b>	<b>1,419-5,241</b>
Hiperparatiroidismo secundario	0,001	0,979	1,007	0,591-1,716

**Fuente de datos:** Archivo de historias clínicas del Hospital Víctor Lazarte Echegaray.

**Tabla 5. Análisis bivariado de variables relacionadas a mortalidad de pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis**

Variables intervinientes		Mortalidad		Valor p	Riesgo relativo (IC 95%)
		Si = 46	No = 168		
		N° (%)	N° (%)		
Sexo	Femenino	14 (16,5%)	71 (83,5%)	0,146	0,664 (0,377-1,168)
	Masculino	32 (24,8%)	97 (75,2%)		
Edad ≥ 60	Si No	36 (30,0%) 10 (10,6%)	84 (70,0%) 84 (89,4%)	<b>0,001</b>	<b>2,820</b> <b>(1,477-5,383)</b>
Nefropatía diabética	Si No	34 (28,1%) 12 (12,9%)	87 (71,9%) 81 (87,1%)	<b>0,007</b>	<b>2,178</b> <b>(1,195-3,968)</b>
Referencia tardía a nefrología	Si No	27 (23,7%) 19 (19,0%)	87 (76,3%) 81 (81,0%)	0,405	1,247 (0,740-2,101)
Frecuencia semanal de hemodiálisis	2	34 (22,1%)	120 (77,9%)	0,740	0,906 (0,504-1,629)
	3	12 (20,0%)	48 (80,0%)		
TFG ≤7 mL/min/1,73 m <sup>2</sup>	Si No	25 (29,4%) 21 (16,3%)	60 (70,6%) 108 (83,7%)	<b>0,022</b>	<b>1,807</b> <b>(1,083-3,013)</b>
Índice de Charlson	≥ 3	39 (26,5%)	108 (73,5%)	<b>0,008</b>	<b>2,539</b> <b>(1,198-5,381)</b>
	< 3	7 (10,4%)	60 (89,6%)		
Acceso vascular	CVC FAV	28 (19,7%) 18 (25,0%)	114 (80,3%) 54 (75,0%)	0,374	0,789 (0,469-1,326)
Hipoalbuminemia	Si No	44 (50,0%) 2 (1,6%)	44 (50,0%) 124 (98,4%)	<b>&lt; 0,001</b>	<b>31,50</b> <b>(7,841-126,549)</b>
Hipocalcemia	Si No	24 (52,2%) 22 (47,8%)	94 (56,0%) 74 (44,0%)	0,648	0,859 (0,447-1,651)
Hiperfosfatemia	Si No	43 (35,5%) 3 (3,2%)	78 (64,5%) 90 (96,8%)	<b>&lt; 0,001</b>	<b>11,017</b> <b>(3,528-34,403)</b>
Hiperparatiroidismo secundario	Si No	24 (53,3%) 22 (13,0%)	21 (46,7%) 147 (87,0%)	<b>&lt; 0,001</b>	<b>4,097</b> <b>(2,545-6,595)</b>

X<sup>2</sup> de Pearson; p < 0,05 significativo; RR: riesgo relativo; IC: intervalo de confianza

Fuente de datos: Archivo de historias clínicas del Hospital Víctor Lazarte Echegaray.

**Tabla 6. Análisis multivariado de hemoglobina alterada asociada a mortalidad ajustado por las variables intervinientes significativas en el análisis bivariado**

Parámetro	Contraste de hipótesis		Riesgo relativo	Intervalo de confianza 95%
	Chi-cuadrado de Wald	Valor p		
(Intersección)	51,944	0,000	0,003	0,001-0,016
Hemoglobina alterada	11,959	<b>0,000</b>	<b>5,544</b>	<b>2,169-14,174</b>
Edad ≥ 60	3,596	<b>0,032</b>	<b>2,160</b>	<b>1,067-4,373</b>
Nefropatía diabética	0,001	0,977	1,013	0,417-2,464
TFG ≤7 mL/min/1,73 m <sup>2</sup>	2,691	0,101	1,650	0,907-3,001
Índice de Charlson ≥3	0,881	0,348	1,691	0,565-5,062
Hipoalbuminemia	9,511	<b>0,002</b>	<b>10,458</b>	<b>2,353-46,491</b>
Hiperfosfatemia	9,514	<b>0,001</b>	<b>7,562</b>	<b>2,293-24,941</b>
Hiperparatiroidismo secundario	6,172	<b>0,008</b>	<b>2,231</b>	<b>1,234-4,032</b>

**Fuente de datos:** Archivo de historias clínicas del Hospital Víctor Lazarte Echegaray.

## VII. DISCUSIÓN

Se analizó una cohorte retrospectiva de 214 pacientes con ERC en hemodiálisis y se encontró relación entre la hemoglobina  $\leq 10$  g/dL y el aumento del riesgo de mortalidad y hospitalización por cualquier causa, y la hemoglobina  $>12$  g/dL aumento el riesgo de mortalidad por cualquier causa, pero no el riesgo de hospitalización; las covariables asociadas a hospitalización y mortalidad fueron la hipoalbuminemia e hiperfosfatemia.

En este estudio, los pacientes con hemoglobina  $\leq 10$  g/dL tuvieron mayor riesgo para hospitalización por cualquier causa, sin embargo, con hemoglobina  $>12$  g/dL el riesgo no fue significativo. El ajuste de variables intervinientes significativas en el análisis multivariado atenuó el riesgo de hospitalización a concentraciones de hemoglobina alterada, pero aún se mantuvo una asociación significativa (RR 1,895; IC 95% 1,036-3,465). Resultados similares reporta Young et al (26) en una cohorte retrospectiva de 371 250 pacientes en hemodiálisis donde encontraron asociación entre valores de hemoglobina  $<9$  g/dL y mayor riesgo de hospitalización, sin embargo para valores  $>11,5$ g/dL el riesgo fue disminuyendo y estabilizándose en valores aproximadamente 11,5-12 g/dL y superiores. Umboh et al (38) en un estudio de cohorte retrospectivo de 202 pacientes en hemodiálisis encontraron asociación entre concentraciones de hemoglobina  $<10$  g/dL con el riesgo de hospitalización por todas las causas (RR 2,32; IC 95% 1,29-4,17;  $p=0,007$ ). Toft et al (18) en su estudio danés de cohorte retrospectiva de 16 972 pacientes con ERC encontraron que los pacientes con hemoglobina  $<8$  g/dL tienen mayor riesgo de hospitalización por cualquier causa (HR 1,74; IC 95 % 1,57-1,93). El mayor riesgo de hospitalización por hemoglobina baja se debe al suministro inadecuado de oxígeno a los tejidos que inducen episodios repetidos de isquemia relativa e hipoxia tisular, que pueden provocar disfunción o lesión de órganos, como hipertrofia ventricular y mayor riesgo de eventos cardiovasculares (insuficiencia cardiaca congestiva, infarto agudo de miocardio o arritmias), enfermedad cerebrovascular y disfunción neurológica (18,38).

En este estudio, se encontró mayor riesgo de mortalidad por cualquier causa a valores de hemoglobina  $\leq 10$  g/dL y con valores de hemoglobina  $>12$  g/dL. El ajuste de variables intervinientes significativas en el análisis multivariado atenuó el riesgo de mortalidad a concentraciones de hemoglobina alterada, pero aún se mantuvo una asociación significativa (RR 5,544; IC 95% 2,169-14,174). Resultados similares fueron reportados por Toft et al (16) en su estudio danés de cohorte retrospectiva encontrando que los niveles de hemoglobina  $<8$  g/dL están asociadas a mayor riesgo de mortalidad por todas las causas (HR 1,82; IC 95% 1,70–1,94). Loaiza et al (11) en Perú en una cohorte retrospectiva de 187 pacientes también demostró que una hemoglobina  $<7$  g/dL se relacionaba con un mayor riesgo de mortalidad (HR 3,62; IC 95% 1,05-12,48). Lin et al (24) en un estudio retrospectivo de 252 pacientes que iniciaron hemodiálisis reportaron que por una desviación estándar de hemoglobina, las elevaciones medias y del rango de hemoglobina se relacionaron con un aumento del 10% en el riesgo de mortalidad cardiovascular (HR 9,15; IC 95% 2,82-29,963;  $p>0,0001$ ). Young et al (26) en una cohorte retrospectiva de 371 250 pacientes en hemodiálisis encontraron mayor riesgo de mortalidad por todas las causas a concentraciones de hemoglobina  $<9$  g/dL y con concentraciones de hemoglobina  $>11,5$  g/dL. Por otro, Alberto et al (28) en un estudio retrospectivo de 150 pacientes en hemodiálisis en Perú, encontraron mayor mortalidad con valores de hemoglobina  $<8$  g/dL, sin embargo, para niveles de concentraciones de hemoglobina  $\geq 12$  g/dL la mortalidad no fue significativa. Kido et al (23) en una cohorte prospectiva de 5 515 pacientes adultos en hemodiálisis durante 2 años, encontraron que en comparación con hemoglobina de 11,0 a 11,9 g/dL, el riesgo de muerte por todas las causas para hemoglobina  $<9,0$  g/dL fue mayor (HR: 2,11; IC 95%: 1,47-3,06); pero para hemoglobina  $>12$  g/dL no tuvo ningún beneficio adicional en la supervivencia (HR: 1,03 IC 95% 0,58-1,85), posiblemente debido a la reducción del suministro de oxígeno causado por una mayor viscosidad de la sangre que conduce a un aumento de la microtrombosis y la posterior reducción del flujo sanguíneo debido a una mayor resistencia de la pared de los vasos (23).

Kuo et al (25) en un estudio de 42 230 pacientes en hemodiálisis encontraron que el riesgo de mortalidad para niveles de hemoglobina de  $<9,0$  y  $9,0$  a  $9,9$  g/dL fue de

1,78 (IC 95% 1,66-1,89) y 1,31 (IC 95% 1,24-1,38) respectivamente. Por el contrario, los índices de mortalidad para niveles de hemoglobina de 11,0 a 11,9 y  $\geq 12,0$  g/dL fue de 0,82 (IC 95% 0,76-0,90) y 0,71 (IC 95% 0,61-0,82), respectivamente comportándose como factores protectores, lo cual pudo deberse a la baja toxicidad de los agentes estimulantes de la eritropoyetina en dosis bajas y su rápida respuesta con una nutrición adecuada, condiciones inflamatorias bajas y una adecuada suplementación con hierro. Song et al (27) en un estudio multicéntrico retrospectivo de 4 104 pacientes en hemodiálisis, encontraron que niveles altos de hemoglobina se comportaron como factores protectores frente a la mortalidad (OR 0,974, IC 95% 0,967-0,981). Esto puede deberse a una mayor calidad de vida o actividad física con un mayor consumo de oxígeno que permite una alta concentración de hemoglobina, atenuando así el efecto adverso en los resultados (27).

En este estudio se encontró que los pacientes con hipoalbuminemia tuvieron mayor riesgo de hospitalización y muerte por todas las causas, en comparación con los que tuvieron albumina normal. Hallazgos similares reporta Umboh et al (38) y Wang et al (39) en un estudio de cohorte encontraron que el riesgo de mortalidad para pacientes en hemodiálisis con albúmina  $< 3,5$  g/dL fue de 2,77 y 2,21 respectivamente. Uludag et al (40) en un estudio de cohorte retrospectivo de 426 pacientes en hemodiálisis, observaron que el riesgo de hospitalización para pacientes los niveles de albúmina  $\leq 3$  g/dL fue de 1,81 (IC 95% 1,65-1,98). Así también Song et al (27) en un estudio multicéntrico retrospectivo de 4 104 pacientes en hemodiálisis, encontraron que niveles altos de albúmina (OR 0,939; IC 95% 0,915-0,963) se comportaron como factor protector con la mortalidad. Esto puede deberse a que la albúmina sérica al comportarse como una barrera potencial para los radicales libres, su reducción conducirá a una disminución de la capacidad antioxidante y provocará que el estrés oxidativo tenga efectos nocivos en diversos tejidos, incluidas las paredes arteriales, provocando enfermedades cardiovasculares y cerebrovasculares, reflejo de la desnutrición causada la inflamación (38).

Así mismo, tras el análisis multivariado se encontró que pacientes con hiperfosfatemia tuvieron mayor riesgo de hospitalización y mortalidad por todas las

causas en comparación con aquellos con fósforo normal. Esto concuerda con el metaanálisis realizado por Natoli et al (41), donde encontraron que fósforo >4,5 mg/dL se asoció a mayor mortalidad (RR 1,20; IC 95% 1,15-1,25). Así mismo, Zhou et al (42) y Li et al (43) encontraron que el riesgo de mortalidad por todas las causas de pacientes en hemodiálisis con niveles elevados de fósforo fue de 1,674 (IC 95% 1,117-2,507) y 1,46 (IC 95% 1,04-2,07) respectivamente. Lacson et al (44) en un estudio de cohorte de 78.420 pacientes en hemodiálisis a 1 año de seguimiento encontraron que había 9% más de riesgo de hospitalización por cada 1 mg/dL de mayor nivel de fósforo ( $P<0,0001$ ). Fuller et al (45) analizó en una cohorte encontró pacientes con 2-3 parámetros bioquímicos (calcio, fósforo, PTH) por encima del objetivo se asoció con mayor riesgo de mortalidad y hospitalización por todas las causas.

Estudios diversos encontraron que la PTH fuera de los rangos normales se asociaron a mayor riesgo de mortalidad (42,46). En este estudio tras el análisis multivariado el hiperparatiroidismo secundario se relacionó a mayor riesgo de mortalidad. Estos resultados con similares a los hallazgos encontrados en el metaanálisis realizado por Natoli et al (41) y la cohorte retrospectiva de Li et al (43) donde reportaron que el riesgo de mortalidad de pacientes en hemodiálisis con PTH >600 pg/mL fue de 1,11 (IC del 95 % 1,07-1,16) y 1,95 (IC 95% 1,20-3,15) respectivamente. Todo esto se debe a que tanto el hiperparatiroidismo como la hiperfosfatemia se asocian con un mayor riesgo de calcificación vascular, lo que se traduce en un alto riesgo de morbimortalidad cardiovascular en pacientes con ERC en hemodiálisis (41,43).

En este estudio los pacientes con edad de 60 años a más tuvieron mayor riesgo de mortalidad (RR: 2,820). Estudios como la revisión sistemática por Song et al (47) y la cohorte realizada por Fuller et al (45) reportaron que una edad avanzada (>65 años) se relacionaba a mayor riesgo de mortalidad en pacientes con hemodiálisis (OR 1,43 y HR 1,82). En el estudio peruano de Alberto et al (28) la edad >60 años se relacionó a mayor riesgo de mortalidad ( $p=0,003$ ). Este proceso se puede explicar porque a medida que se envejece el deterioro progresivo de la función renal

aumenta el riesgo de desarrollar otras comorbilidades, lo que a su vez se asocia con un mayor riesgo de muerte (28).

En el presente estudio, la nefropatía diabética fue un factor de riesgo independiente para mortalidad en los pacientes en hemodiálisis (RR 2,178), lo cual concuerda con hallazgos similares en otros estudios (30,43). Una revisión sistemática de Lee y Son (15) concluyen que la diabetes mellitus era un factor de riesgo para mortalidad en pacientes con ERC sometidos a hemodiálisis (OR 2,42; IC 95% 1,68-3,49). Song et al (27) en un estudio multicéntrico retrospectivo de 4 104 pacientes en hemodiálisis encontraron que la nefropatía diabética fue un factor de riesgo independientes para mortalidad (OR 2,472; IC 95% 1,969-3,105). Esto se debe a que el diagnóstico de la ERC terminal precede al desarrollo de complicaciones macrovasculares a largo plazo relacionadas con esta enfermedad (15,27).

En este estudio realizado se encontró que TFG  $\leq 7$  ml/min/1.73 m<sup>2</sup> se comportó como un factor de riesgo independiente de mortalidad. Este aspecto es controversial, ya que algunos estudios no mostraron asociación entre la TFG y la mortalidad u otros resultados adversos (48–50). Sin embargo, también se considera que el inicio de la hemodiálisis no debe estar basada únicamente en la TFG sino también teniendo en cuenta el estado clínico del paciente atribuible al síndrome urémico (51,52). Así también, este estudio encuentra que los pacientes con índice de Charlson  $\geq 3$  tuvieron mayor riesgo de mortalidad y hospitalización, lo cual es coherente con algunos estudios (47,53–55), dado diversas condiciones clínicas que presentan los pacientes.

En el estudio se encontró que la mayor causa de hospitalización fue por causa infecciosa (38 %), seguida por causas metabólicas (28,1%) y cardiovasculares (21,1%). Así mismo, la mayor causa de muerte fue por causa cardiovascular (39,1%), seguido de causas infecciosas (34,7%), cuyos resultados son similares a los encontrados en otros estudios (56,57).

Este trabajo de investigación presenta algunas limitaciones. En primer lugar, dado que el trabajo fue realizado en un solo centro hospitalario puede llevar a incurrir en sesgo de selección; además puede existir un registro incorrecto de las variables estudiadas en las historias clínicas que puede llevar a incurrir en sesgo de

información. Una limitación importante es el limitado registro de variables intervinientes que puede llevar a cometer sesgo de confusión, ya que no se consideró como variable interviniente el uso de la eritropoyetina y además sólo en 180 pacientes se registraron valores de PTH, mientras que en 34 pacientes no se registraron dichos valores. El resto de valores de laboratorio si se registró en todos los pacientes. Por otro lado, el registro de las variables de laboratorio se hizo al inicio de la hemodiálisis de los pacientes en el estudio sin tomar en cuenta la variación de éstas a lo largo del tiempo. Otra limitación a considerar en este estudio fue la consideración de hipocalcemia basada únicamente en los valores de calcio plasmático, lo cual puede no ser suficiente para evaluar adecuadamente los niveles de calcio en el organismo y puede haber afectado la precisión de las conclusiones del estudio. A pesar de estas limitaciones, los resultados son consistentes con lo descrito por otros estudios similares lo cual fortalece los resultados.

## VIII. CONCLUSIONES

1. En pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis, la hemoglobina  $\leq 10$  g/dL aumenta el riesgo de mortalidad y hospitalización por cualquier causa y la hemoglobina  $>12$  g/dL aumenta el riesgo de mortalidad por cualquier causa, pero no de hospitalización.
2. En el análisis bivariado los factores asociados a mayor riesgo de mortalidad por cualquier causa fueron la edad  $\geq 60$  años, nefropatía diabética, TFG  $\leq 7$  ml/min/1.73 m<sup>2</sup>, índice de Charlson  $\geq 3$ , hipoalbuminemia, hiperfosfatemia e hiperparatiroidismo secundario.
3. En el análisis bivariado los factores asociados a mayor riesgo de hospitalización por cualquier causa fueron la referencia tardía, índice de Charlson  $\geq 3$ , hipoalbuminemia, hiperfosfatemia e hiperparatiroidismo secundario.
4. El análisis multivariado de regresión de Cox demostró que los factores asociados a mayor riesgo de mortalidad y hospitalización por cualquier causa fueron la hipoalbuminemia e hiperfosfatemia.

## **IX. RECOMENDACIONES**

En base a los resultados de esta investigación se recomienda realizar estudios prospectivos con un mayor número de pacientes para determinar la existencia de otros posibles factores de confusión y evaluar a mayor profundidad la relación entre la hemoglobina alterada, mortalidad y hospitalización en pacientes con ERC en hemodiálisis. El seguimiento de los pacientes a lo largo del tiempo permite una mejor recopilación de datos y reduce la probabilidad de errores de registro o de información. Además, al recoger datos a medida que ocurren los eventos, se minimiza el riesgo de sesgos de selección.

Se recomienda realizar estudios multicéntricos incluyendo muchas más variables al estudio como causas de mortalidad y hospitalización para obtener una muestra mucho más grande y lograr una mayor validez externa en los resultados obtenidos. Considerar la necesidad de realizar investigaciones adicionales como revisión sistemática y metaanálisis para obtener una imagen más completa y precisa de la relación de la hemoglobina y factores intervinientes potenciales que puedan distorsionar los resultados.

## X. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Concepción-Zavaleta M, Cortegana-Aranda J, Ocampo-Rujel M, Gutiérrez-Portilla W. Factores de riesgo asociados a mortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica terminal. *Rev Soc Peru Med Interna*. 2015;28(2):72-78.
2. Arce J, Crespo S, Gutti G. Causas de hospitalización en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en hemodiálisis y diálisis peritoneal crónica financiada por el seguro integral de salud, de julio a diciembre del 2018 en un hospital nacional [tesis de pregrado]. Lima; Facultad de Medicina, Universidad Peruana Cayetano Heredia; 2019. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12866/6370>
3. Pillajo-Sánchez B, Guacho-Guacho J, Moya-Guerrero I. La enfermedad renal crónica. Revisión de la literatura y experiencia local en una ciudad de Ecuador. *Rev Colomb Nefrol*. 2021;8(3):396. doi: 10.22265/acnef.8.3.396
4. KDIGO 2017 Clinical Practice Guideline Update for the Diagnosis, Evaluation, Prevention, and Treatment of Chronic Kidney Disease-Mineral and Bone Disorder (CKD-MBD). *Kidney Int Suppl*. 2017;7(1):1-59. doi: 10.1016/j.kisu.2017.04.001.
5. Loza-Munarris C. Boletín Epidemiológico del Perú. La insuficiencia renal en el Perú. [Internet]. 2022 [citado 2 Oct 2023];31(10). disponible en: [https://www.dge.gob.pe/epipublic/uploads/boletin/boletin\\_202210\\_30\\_230802.pdf](https://www.dge.gob.pe/epipublic/uploads/boletin/boletin_202210_30_230802.pdf)
6. World Kidney Day. Tema del WKD 2024. [Internet]. 2023 [citado 30 de Oct 2023]. Disponible en: <https://www.worldkidneyday.org/2024-campaign/2024-wkd-theme/>
7. Loza-Munarris C. Situación de la enfermedad renal crónica en el Perú 2020-2021. [Internet]. 2022 [citado 30 de Oct 2023]. Disponible en: <https://www.spn.pe/archivos/SITUACION-DE-LA-ENFERMEDAD-RENAL-CRONICA-EN-EL-PERU-2020-2021.pdf>
8. Sociedad Peruana de Nefrología. [Internet]. 2022 [citado 30 de Oct 2023]. Disponible en: <https://www.spn.pe/>

9. Hill NR, Fatoba ST, Oke JL, Hirst JA, O'Callaghan CA, et al. Global Prevalence of Chronic Kidney Disease-A Systematic Review and Meta-Analysis. *Plos One*. 2016;11(7): e0158765. doi: 10.1371/journal.pone.0158765.
10. Herrera-Añazco P, Pacheco-Mendoza J, Taype-Rondan A. La enfermedad renal crónica en el Perú. Una revisión narrativa de los artículos científicos publicados. *Acta Med Peru*. 2016;33(2):130-7. doi: 10.1186/s12882-017-0655-x
11. Loaiza-Huallpa J, Condori-Huaraka M, Quispe-Rodríguez G, Pinares-Valderrama M, Cruz-Huanca A, Atamari-Anahui N, et al. Mortalidad y factores asociados en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis en un hospital peruano. *Rev haban cienc méd*. 2018;18(1):164-175.
12. Gotta V, Tancev G, Marsenic O, Vogt JE, Pfister M. Identifying key predictors of mortality in young patients on chronic haemodialysis-a machine learning approach. *Nephrol Dial Transplant*. 2021;36(3):519-528. doi: 10.1093/ndt/gfaa128
13. Dai L, Lu C, Liu J, Li S, Jin H, Chen F, et al. Impact of twice-or three-times-weekly maintenance hemodialysis on patient outcomes: A multicenter randomized trial. *Medicine (Baltimore)*. 2020;99(20):e20202. doi: 10.1097/MD.00000000000020202.
14. De Arriba G, Gutiérrez G, Torres M, Moreno I, Herruzo JA, Rincón B, et al. La mortalidad de los pacientes en hemodiálisis está asociada con su situación clínica al comienzo del tratamiento. *Nefrología*. 2021;41(4):367-488. doi: 10.1016/j.nefro.2020.11.006.
15. Lee HJ, Son YJ. Prevalence and Associated Factors of Frailty and Mortality in Patients with End-Stage Renal Disease Undergoing Hemodialysis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(7):3471. doi: 10.3390/ijerph18073471.
16. Pan W, Han Y, Hu H, He Y. Association between hemoglobin and chronic kidney disease progression: a secondary analysis of a prospective cohort study in Japanese patients. *BMC Nephrol*. 2022;23(1):295. doi: 10.1186/s12882-022-02920-6.

17. Pérez-Escobar MM, Herrera-Cruz N, Pérez-Escobar E. Comportamiento de la mortalidad del adulto en hemodiálisis crónica. *Rev Arch Méd Camagüey*. 2017;21(1):773-786.
18. Toft G, Heide-Jorgensen U, van Haalen H, James G, Hedman K, Birn H, et al. Anemia and clinical outcomes in patients with non-dialysis dependent or dialysis dependent severe chronic kidney disease: A Danish population-based study. *J Nephrol*. 2020;33(1):147-156. doi: 10.1007/s40620-019-00652-9.
19. Vizcarra-Vizcarra C. Policitemia en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis. *Revista Cubana de Medicina Militar [Internet]*. 2022 [citado 2 Oct 2023];51(2). Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/1852>
20. Bal Z, Demirci BG, Karakose S, Tural E, Erkmén Uyar M, Acar NO, et al. Factors Influencing Hemoglobin Variability and Its Association with Mortality in Hemodialysis Patients. *The Scientific World Journal*. 2018;2018:1-7. doi: 10.1155/2018/8065691
21. Ye Y, Liu H, Chen Y, Zhang Y, Li S, Hu W, et al. Hemoglobin targets for the anemia in patients with dialysis-dependent chronic kidney disease: a meta-analysis of randomized, controlled trials. *Ren Fail*. 2018;40(1):671-679. doi: 10.1080/0886022X.2018.1532909.
22. Cases A, Egocheaga MI, Tranche S, Pallarés V, Ojeda R, Górriz JL, et al. Anemia of chronic kidney disease: Protocol of study, management and referral to Nephrology. *Aten Primaria*. 2018;50(1):60-64. doi: 10.1016/j.aprim.2017.09.007.
23. Kido R, Akizawa T, Fukuhara S. Haemoglobin concentration and survival of haemodialysis patients before and after experiencing cardiovascular disease: a cohort study from Japanese dialysis outcomes and practice pattern study. *BMJ Open*. 2019;9:e031476. doi:10.1136/bmjopen-2019-031476.
24. Lin FJ, Zhang X, Huang LS, Ji G, Huang HD, Xie Y, et al. Impact of hemoglobin variability on cardiovascular mortality in maintenance hemodialysis patients. *Int Urol Nephrol*. 2018;50:1703-1712. doi: 10.1007/s11255-018-1919-5
25. Kuo K, Hung S, Tseng W, Tsai M, Liu J, Lin M, et al. Association of Anemia and Iron Parameters with Mortality Among Patients Undergoing Prevalent

Hemodialysis in Taiwan: The AIM-HD Study. *J Am Heart Assoc.* 2018;7(15). doi: 10.1161/JAHA.118.009206

26. Young EW, Wang D, Kapke A, Pearson J, Turenne M, Robinson BM, et al. Hemoglobin and Clinical Outcomes in Hemodialysis: An Analysis of US Medicare Data from 2018 to 2020. *Kidney Med.* 2023;5(2):100578. doi: 10.1016/j.xkme.2022.100578

27. Song KK, Zhao DL, Wang YD, Wang Y, Sun XF, Miao LN, et al. Analysis of Factors Associated with Death in Maintenance Hemodialysis Patients: A Multicenter Study in China. *Chin Med J (Engl).* 2017;130(8):885-891. doi: 10.4103/0366-6999.204103.

28. Alberto B, Sosa M. Nivel de hemoglobina en relación a la mortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica terminal en hemodiálisis [tesis de pregrado]. Chiclayo, Facultad de Medicina Humana, Universidad Católica Santo Toribio De Mogrovejo; 2021. Disponible en: <http://hdl.handle.net/20.500.12423/3326>

29. Bazeley J, Wish JB. The Evolution of Target Hemoglobin Levels in Anemia of Chronic Kidney Disease. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2019;26(4):229-236. doi: 10.1053/j.ackd.2019.06.001

30. Soohoo M, Feng M, Obi Y, Streja E, Rhee CM, Lau WL, et al. Changes in Markers of Mineral and Bone Disorders and Mortality in Incident Hemodialysis Patients. *Am J Nephrol.* 2016;43(2):85-96. doi: 10.1159/000444890.

31. Okazaki M, Inaguma D, Imaizumi T, Kada A, Yaomura T, Tsuboi N, et al. Unfavorable effects of history of volume overload and late referral to a nephrologist on mortality in patients initiating dialysis: a multicenter prospective cohort study in Japan. *BMC Nephrol.* 2018;19(1):65. doi: 10.1186/s12882-018-0859-8.

32. Roy T, Peralta R, González L, Backer W, Iago C, Llatas H, et al. Índice de comorbilidad de Charlson aplicado a pacientes de Medicina Interna: estudio multicéntrico. *Rev virtual Soc Parag Med Int.* 2019;6(2):47-56. doi: 10.18004/rvspmi/2312-3893/2019.06.02.47-056.

33. Dang ZH, Tang C, Li GL, Luobu C, Qing D, Ma ZH, et al. Mineral and bone disorder in hemodialysis patients in the Tibetan Plateau: a multicenter cross-

sectional study. *Ren Fail.* 2019;41(1):636-643. Doi: 10.1080/0886022X.2019.1635892

34. Yamaguchi S, Hamano T, Doi Y, Oka T, Kajimoto S, Kubota K, et al. Hidden Hypocalcemia as a Risk Factor for Cardiovascular Events and All-Cause Mortality among Patients Undergoing Incident Hemodialysis. *Sci Rep.* 2020;10(1):4418. doi: 10.1038/s41598-020-61459-4

35. Hu L, Napoletano A, Provenzano M, Garofalo C, Bini C, Comai G, et al. Mineral Bone Disorders in Kidney Disease Patients: The Ever-Current Topic. *Int J Mol Sci.* 2022;23(20):12223. doi: 10.3390/ijms232012223

36. Declaración de Helsinki de la AMM - Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. WMA - The World Medical Association. 2017 [citado 2 Oct 2023]. Disponible en: <https://www.wma.net/es/polices-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

37. Código de ética y deontología. Colegio Médico del Perú. 2023;13 [citado 2 Oct 2023]. Disponible en: <https://www.cmp.org.pe/wp-content/uploads/2023/02/Actualizacion-Codigo-de-etica-ultima-revision-por-el-comite-de-doctrina01feb.pdf>

38. Umboh O, Moies ES, Palar S. The Effect of Anemia and Hypoalbuminemia on Six-Months Hospitalization Risk in End Stage Chronic Kidney Disease Patients Undergoing Hemodialysis: A Retrospective Cohort Study. *Acta Med Indones.* 2023;55(2): 136-141.

39. Wang J, Streja E, Soohoo M, Chen JLT, Rhee CM, Kim T, et al. Concurrence of Serum Creatinine and Albumin with Lower Risk for Death in Twice-Weekly Hemodialysis Patients. *J Ren Nutr.* 2017;27(1):26-36. doi: 10.1053/j.jrn.2016.07.001

40. Uludag K, Boz G, Gunal AI. Lower serum albumin level is associated with increased risk of hospital admission and length of stay in hospital among incident hemodialysis patients by using overdispersed model. *Therapeutic apheresis and dialysis.* 2021;25(2):179-87. doi: 10.1111/1744-9987.13552

41. Natoli JL, Boer R, Nathanson BH, Miller RM, Chiroli S, Goodman WG, et al. Is there an association between elevated or low serum levels of phosphorus,

parathyroid hormone, and calcium and mortality in patients with end stage renal disease? A meta-analysis. *BMC Nephrol.* 2013;14(1):88. doi: 10.1186/1471-2369-14-88

42. Zhou X, Guo Y, Luo Y. The optimal range of serum intact parathyroid hormone for a lower risk of mortality in the incident hemodialysis patients. *Ren Fail.* 2021;43(1):599-605. doi: 10.1080/0886022X.2021.1903927.

43. Li D, Liu W, Huang H, Guo W, Diao Z, Chen X, et al. Association between the risk of death and serum calcium, phosphate, and intact parathyroid hormone levels in older patients undergoing maintenance hemodialysis: a cohort study in Beijing. *Ther Adv Endocrinol Metab.* 2021;12:20420188211025161. doi: 10.1177/20420188211025161.

44. Lacson E, Wang W, Hakim RM, Teng M, Lazarus JM. Associates of Mortality and Hospitalization in Hemodialysis: Potentially Actionable Laboratory Variables and Vascular Access. *Am J Kidney Dis.* 2009;53(1):79-90. doi: 10.1053/j.ajkd.2008.07.031

45. Fuller DS, Druzewski PJ, Cooper K, Bradbury BD, Robinson BM, Tentori F. Combinations of mineral and bone disorder markers and risk of death and hospitalizations in the international Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study. *Clin Kidney J.* 2019;13(6):1056-62. doi: 10.1093/ckj/sfz112.

46. Kim Y, Yoo KD, Kim HJ, Koh J, Yu Y, Kwon YJ, et al. Association of serum mineral parameters with mortality in hemodialysis patients: Data from the Korean end-stage renal disease registry. *Kidney Res Clin Pract.* 2018;37(3):266-76. doi: 10.23876/j.krcp.2018.37.3.266.

47. S Song YH, Cai GY, Xiao YF, Chen XM. Risk factors for mortality in elderly haemodialysis patients: a systematic review and meta-analysis. *BMC Nephrol.* 2020;21(1):377. doi: 10.1186/s12882-020-02026-x.

48. Park JY, Yoo KD, Kim YC, Kim DK, Joo KW, Kang SW, et al. Early dialysis initiation does not improve clinical outcomes in elderly end-stage renal disease patients: A multicenter prospective cohort study. *Plos One.* 2017;12(4):e0175830. doi: 10.1371/journal.pone.0175830.

49. Liu Y, Wang L, Han X, Wang Y, Sun X, Jiang H, et al. The Profile of Timing Dialysis Initiation in Patients with End-stage Renal Disease in China: A Cohort Study. *Kidney Blood Press Res.* 2020;45(2):180-93. doi: 10.1159/000504671
50. Jia X, Tang X, Li Y, Xu D, Moreira P. Update of dialysis initiation timing in end stage kidney disease patients: is it a resolved question? A systematic literature review. *BMC Nephrol.* 2023;24(1):162. doi: 10.1186/s12882-023-03184-4.
51. Fu EL, Evans M, Carrero JJ, Putter H, Clase CM, Caskey FJ, et al. Timing of dialysis initiation to reduce mortality and cardiovascular events in advanced chronic kidney disease: nationwide cohort study. *The BMJ.* 2021;375:e066306. doi: 10.1136/bmj-2021-066306.
52. Escoli R, Luz I, Santos P, Vila Lobos A. Glomerular Filtration Rate and Initiation of Dialysis: Dialysis Initiation and GFR. *Ther Apher Dial.* 2017;21(6):606-10. doi: 10.1111/1744-9987.1258
53. Park JY, Kim MH, Han SS, Cho H, Kim H, Ryu DR, et al. Recalibration and Validation of the Charlson Comorbidity Index in Korean Incident Hemodialysis Patients. *Plos One.* 2015;10(5):e0127240. doi: 10.1371/journal.pone.0127240
54. Chae JW, Song CS, Kim H, Lee KB, Seo BS, Kim DI. Prediction of Mortality in Patients Undergoing Maintenance Hemodialysis by Charlson Comorbidity Index Using ICD-10 Database. *Nephron Clin Pract.* 2010;117(4):379-84. doi: 10.1159/000132152
55. Lin Y, Yang C, Chu H, Wu J, Lin K, Shi Y, et al. Association between the Charlson Comorbidity Index and the risk of 30-day unplanned readmission in patients receiving maintenance dialysis. *BMC Nephrol.* 2019;20(1):363. doi: 10.1186/s12882-019-1538-0
56. Soleymanian T, Niyazi H, Nourbakhsh S, Savaj S, Argani H, Najafi I. Predictors of Clinical Outcomes in Hemodialysis Patients: A Multicenter Observational Study. *Iran J Kidney Dis.* 2017;11:229-36.
57. Yin C, Zhang X, Zhu J, Yuan Z, Wang T, Wang X. Comparison of hospitalization cause and risk factors between patients undergoing hemodialysis and peritoneal dialysis. *Medicine (Baltimore).* 2022;101(48):e31186. doi: 10.1097/MD.00000000000031186.

## XI. ANEXOS

### ANEXO N° 1

#### FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**Estudio:** “Relación entre hemoglobina, mortalidad y hospitalización en pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis”

##### Datos generales

N° HC: \_\_\_\_\_ Edad  $\geq$  60años: Si ( ) No ( )

Nefropatía diabética: Si ( ) No ( )

Fecha de inicio de hemodiálisis: .....

Frecuencia semanal de hemodiálisis: .....

##### Factores relacionados con la mortalidad y hospitalización:

TFG  $\leq$  7 mL/min/1.73 m<sup>2</sup> según CDK EPI: Si ( ) No ( )

Hemoglobina: ..... Albumina sérica: ..... Fósforo sérico: .....

Calcio sérico: ..... Hormona paratiroidea: .....

Índice de Charlson: .....

Tiempo de referencia al nefrólogo: .....

Tipo de acceso vascular:

- Catéter venoso central: Si ( ) No ( )
- Fistula arteriovenosa: Si ( ) No ( )

##### Datos de hospitalización y fallecimiento:

Hospitalización: Si ( ) No ( )

Fecha de ingreso a hospitalización: .....

Motivo de ingreso a hospitalización: .....

Fecha de alta de hospitalización: .....

Fallecimiento: Si ( ) No ( )

Fecha de fallecimiento: .....

Causa de fallecimiento: .....

## ANEXO N° 2

### INDICE DE COMORBILIDAD DE CHARLSON

<b>Características clínicas</b>	<b>Puntuación</b>
Infarto del miocardio: debe existir evidencia en la historia clínica de que el paciente fue hospitalizado por ello o bien evidencias de que existieron cambios en enzimas y/o electrocardiograma	1
Insuficiencia cardíaca: debe existir historia de disnea de esfuerzos y/o signos de insuficiencia cardíaca en la exploración física que respondieron favorablemente a los tratamientos con digital, diuréticos o vasodilatadores. Los pacientes que estén tomando estos tratamientos, en los que no se pueda constatar que hubo mejoría clínica de los síntomas y/o signos, no se incluirán como tales.	1
Enfermedad arterial periférica: con claudicación intermitente, intervenidos de by-pass arterial periférico, isquemia arterial aguda y aquellos con aneurisma de la aorta (torácica o abdominal) de más de 6 cm de diámetro	1
Enfermedad cerebrovascular: pacientes con ACV con mínimas secuelas o ACV transitorio	1
Demencia: pacientes con evidencia en la historia clínica de deterioro cognitivo crónico	1
Enfermedad respiratoria crónica: debe existir evidencia en la historia clínica, en la exploración física y en la exploración complementaria de cualquier enfermedad respiratoria crónica, incluyendo EPOC y asma	1
Enfermedad del tejido conectivo: incluye lupus, polimiositis, enfermedad mixta, polimialgia reumática, arteritis de las células gigantes y artritis reumatoide	1
Úlcera gastroduodenal: incluye a aquellos que han recibido tratamiento por un úlcus y a aquellos que tuvieron sangrado por úlceras	1
Hepatopatía crónica leve: sin evidencia de hipertensión portal, incluye pacientes con hepatitis crónica	1
Diabetes: incluye los tratados con insulina o hipoglucemiantes, pero sin complicaciones tardías; no se incluirán los tratados únicamente con dieta	1
Hemiplejía: evidencia de hemiplejía o paraplejía como consecuencia de un ACV y otra condición	2
Insuficiencia renal crónica moderada/severa: incluye pacientes en diálisis o bien con creatinina >3 mg/dl objetivadas de forma repetida y mantenida	2
Diabetes con lesión en los órganos diana: evidencia de retinopatía, neuropatía o neuropatía. Se incluye también antecedentes de cetoadososis o descompensación hiperosmolar	2
Tumor o neoplasia sólida: incluye pacientes con cáncer, pero sin metástasis documentadas	2
Leucemia: incluye leucemia mieloide crónica, leucemia linfática crónica, policitemia vera, otras leucemias crónicas y todas las leucemias agudas	2
Linfoma: incluye todos los linfomas, Waldenstrom y mieloma	2
Hepatopatía crónica moderada/severa: con evidencia de hipertensión portal (ascitis varices esofágicas o encefalopatía)	3
Tumor o neoplasia sólida con metástasis	6
Sida definido: no incluye portadores asintomáticos	6

**ANEXO N° 3**  
**AUTORIZACIÓN DE PROYECTO DE INVESTIACIÓN – FACULTAD DE**  
**MEDICINA HUMANA**



**UPAO** | Facultad de Medicina Humana  
DECANATO

Trujillo, **25 de abril del 2023**

**RESOLUCION N° 1192-2023-FMEHU-UPAO**

**VISTO**, el expediente organizado por Don (ña) **AGUILAR ACEBEDO DIANIRA ELIZABETH** alumno (a) del Programa de Estudios de Medicina Humana, solicitando **INSCRIPCIÓN** de proyecto de tesis Títulado **"RELACIÓN ENTRE HEMOGLOBINA, MORTALIDAD Y HOSPITALIZACIÓN EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS"**, para obtener el **Título Profesional de Médico Cirujano**, y;

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) alumno (a) **AGUILAR ACEBEDO DIANIRA ELIZABETH** ha culminado el total de asignaturas de los 12 ciclos académicos, y de conformidad con el referido proyecto revisado y evaluado por el Comité Técnico Permanente de Investigación del Programa de Estudios de Medicina Humana, de conformidad con el Oficio N° **0508-2023-CI-FMEHU-UPAO**;

Que, de la Evaluación efectuada se desprende que el Proyecto referido reúne las condiciones y características técnicas de un trabajo de investigación de la especialidad;

Que, de conformidad a lo establecido en la sección III – del Título Profesional de Médico Cirujano y sus equivalentes, del Reglamento de Grados y Títulos Artículo del 26 al 29, el recurrente ha optado por la realización del **Proyecto de Tesis**;

Que, habiéndose cumplido con los procedimientos académicos y administrativos reglamentariamente establecidos, por lo que el Proyecto debe ser inscrito para ingresar a la fase de desarrollo;

Estando a las consideraciones expuestas y en uso a las atribuciones conferidas a este despacho;

**SE RESUELVE:**

- Primero.- AUTORIZAR** la inscripción del Proyecto de Tesis Títulado **"RELACIÓN ENTRE HEMOGLOBINA, MORTALIDAD Y HOSPITALIZACIÓN EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS"**, presentado por el (la) alumno (a) **AGUILAR ACEBEDO DIANIRA ELIZABETH** en el registro de Proyectos con el N° **4544** por reunir las características y requisitos reglamentarios declarándolo expedito para la realización del trabajo correspondiente.
- Segundo.- REGISTRAR** el presente Proyecto de Tesis con fecha **25.04.23** manteniendo la vigencia de registro hasta el **25.04.23**.
- Tercero.- NOMBRAR** como Asesor de la Tesis al profesor (a) **OUZMAN VENTURA WILMER VALDEMAR**
- Cuarto.- DERIVAR** a la Señora Directora del Programa de Estudios de Medicina Humana para que se sirva disponer lo que corresponda, de conformidad con la normas institucionales establecidas, a fin que el alumno cumpla las acciones que le competen.
- Quinto.- PONER** en conocimiento de las unidades comprometidas en el cumplimiento de lo dispuesto en la presente resolución.

**REGÍSTRESE, COMUNIQUESE Y ARCHÍVESE.**



**Dr. Juan Alberto Díaz Plasencia**  
Decano



**Dra. Elena Adela Cáceres Andonaire**  
Secretaría Académica

Facultad de Medicina Humana  
050803  
Buenos Aires (Argentina)  
Cajamarca  
Perú

## ANEXO N° 4

### RESOLUCIÓN DE COMITÉ DE BIOÉTICA UPAO



#### RESOLUCIÓN COMITÉ DE BIOÉTICA N°0177-2023-UPAO

Trujillo, 03 de mayo de 2023

**VISTO**, el correo electrónico de fecha 28 de abril de 2023 presentado por el (la) alumno (a) AGUILAR ACEBEDO DIANIRA ELIZABETH, quien solicita autorización para realización de investigación, y;

#### **CONSIDERANDO:**

Que por correo electrónico, el (la) alumno (a) AGUILAR ACEBEDO DIANIRA ELIZABETH solicita se le de conformidad a su proyecto de investigación, de conformidad con el Reglamento del Comité de Bioética en Investigación de la UPAO.

Que en virtud de la Resolución Rectoral N°3335-2016-R-UPAO de fecha 7 de julio de 2016, se aprueba el Reglamento del Comité de Bioética que se encuentra en la página web de la universidad, que tiene por objetivo su aplicación obligatoria en las investigaciones que comprometan a seres humanos y otros seres vivos dentro de estudios que son patrocinados por la UPAO y sean conducidos por algún docente o investigador de las Facultades, Escuela de Posgrado, Centros de Investigación y Establecimiento de Salud administrados por la UPAO.

Que en el presente caso, después de la evaluación del expediente presentado por el (la) alumno (a), el Comité Considera que el proyecto no contraviene las disposiciones del mencionado Reglamento de Bioética, por tal motivo es procedente su aprobación.

Estando a las razones expuestas y de conformidad con el Reglamento de Bioética de Investigación;

#### **SE RESUELVE:**

**PRIMERO:** APROBAR el proyecto de investigación: RELACIÓN ENTRE HEMOGLOBINA, MORTALIDAD Y HOSPITALIZACIÓN EN PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS.

**SEGUNDO:** DAR cuenta al Vicerrectorado de Investigación.

**REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.**

A blue ink signature is written over a circular blue stamp. The stamp contains the text 'UNIVERSIDAD PRIVADA ANTECOR VARGAS', 'VICERRECTORADO DE INVESTIGACION', 'COMITÉ DE BIOÉTICA', and 'PERÚ'. Below the signature, the text reads: 'Dr. José Guillermo González Cabeza', 'Presidente del Comité de Bioética', and 'UPAO'.

## ANEXO N° 5

# RESOLUCIÓN DE COMITÉ DE INVESTIGACIÓN DE LA RED ASISTENCIAL LA LIBERTAD - ESSALUD



"Decenio de la igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"  
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

### RED ASISTENCIAL LA LIBERTAD OFICINA DE CAPACITACION, INVESTIGACION Y DOCENCIA COMITÉ DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA

PI N° 51 CIYE- O.C.I.Y D-RALL-ESSALUD-2023

#### CONSTANCIA N° 52

El presidente del Comité de Investigación de la Red Asistencial La Libertad – ESSALUD, ha aprobado el Proyecto de Investigación Títulado:

"RELACIÓN ENTRE HEMOGLOBINA, MORTALIDAD Y HOSPITALIZACIÓN EN  
PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA EN HEMODIÁLISIS"

#### DIANIRA E. AGUILAR ACEBEDO

Al finalizar el desarrollo de su proyecto deberá alcanzar un ejemplar del trabajo desarrollado vía virtual al email (capacitacionrall@gmail.com), según Directiva N° 04-IETSI-ESSALUD-2016, a la Oficina de Capacitación, Investigación y Docencia - GRALL, caso contrario la información del Trabajo de Investigación no será avalada por ESSALUD.

Trujillo, 15 de mayo del 2023

  
Dr. Andrés Sánchez Reyna  
PRESIDENTE  
Comité de Investigación  
Red Asistencial La Libertad  


  
Dra. Rosa Lozano Ybañez  
JEFE OCID-G  
RED ASISTENCIAL LA LIBERTAD  


NIT: 9070-2023-1628