



**Universidad Nacional Mayor de San Marcos**  
**Universidad del Perú. Decana de América**

Dirección General de Estudios de Posgrado  
Facultad de Medicina  
Unidad de Posgrado

**Efecto de la altitud en la mortalidad en pacientes en  
diálisis peritoneal en 4 hospitales del Perú**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Para optar el Título de Segunda Especialidad Profesional en  
Nefrología

**AUTOR**

Aracely Natividad MEJIA VALENCIA

**ASESOR**

Mg. Alaciel Melissa PALACIOS GUILLEN

Lima - Perú

2022



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

## Referencia bibliográfica

---

Mejia A. Efecto de la altitud en la mortalidad en pacientes en diálisis peritoneal en 4 hospitales del Perú [Proyecto de investigación de segunda especialidad]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Unidad de Posgrado; 2022.

---

### Metadatos complementarios

<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	Aracely Natividad Mejia Valencia
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	46334461
URL de ORCID	
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	Alaciel Melissa Palacios Guillen
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	22185678
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0002-6813-7965">https://orcid.org/0000-0002-6813-7965</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	Wilfredo Carlos Cortez Sánchez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	09070972
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	Paul Ernesto Castro Monteverde
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	07215082
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	Edmundo Eleazar Alva Bravo
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06157652

<b>Datos de investigación</b>	
Línea de investigación	No aplica
Grupo de investigación	No aplica
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	<p><b>País:</b> Perú</p> <p><b>Institución:</b> Universidad nacional Mayor de San Marcos</p> <p><b>Departamento:</b> Provincia constitucional del Callao</p> <p><b>Provincia:</b> Callao</p> <p><b>Distrito:</b> Bellavista</p> <p><b>Centro:</b> Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión</p> <p><b>Lugar:</b> Av. Guardia Chalaca 2176, Bellavista</p> <p><b>Coordenadas:</b></p> <p><b>Latitud:</b> -12,0637</p> <p><b>Longitud:</b> -77,1244</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Enero – marzo 2022.
URL de disciplinas OCDE	<p>Otras ciencias médicas</p> <p><a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.05.02">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#3.05.02</a></p>



Universidad Nacional Mayor de San Marcos  
Universidad del Perú. Decana de América



Facultad de Medicina  
Vicedecanato de Investigación y Posgrado

**PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIZACION EN MEDICINA HUMANA**

**INFORME DE CALIFICACIÓN**

**MÉDICO: MEJIA VALENCIA ARACELY NATIVIDAD**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:**

*EFFECTO DE LA ALTITUD EN LA MORTALIDAD EN PACIENTES EN DIÁLISIS  
PERITONEAL EN 4 HOSPITALES DEL PERÚ*

**AÑO DE INGRESO:** 2019

**ESPECIALIDAD:** *NEFROLOGÍA*

**SEDE:** *HOSPITAL NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN*

Lima, *21 de Julio* .....de 2022

*Doctor*

**JESÚS MARIO CARRIÓN CHAMBILLA**

*Coordinador del Programa de Segunda Especialización en Medicina Humana*

*El comité de la especialidad de NEFROLOGÍA*

*ha examinado el Proyecto de Investigación de la referencia, el cual ha sido:*

**SUSTENTADO Y APROBADO**

**OBSERVADO**

OBSERVACIONES:

**NOTA:** **18**

*C.c. UPG  
Comité de Especialidad  
Interesado*

**Dr. WILFREDO CARLOS CORTEZ SÁNCHEZ**  
COMITÉ DE LA ESPECIALIDAD DE  
NEFROLOGÍA



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**

Universidad del Perú. Decana de América

**FACULTAD DE MEDICINA**

Vicedecanato de Investigación y Posgrado



## **CERTIFICADO DE SIMILITUD**

Yo Melissa Palacios Guillen, en mi condición de asesor según consta Dictamen N° 001440-2023 de aprobación del proyecto de investigación, cuyo título es: "Efecto de la Altitud en la Mortalidad en Pacientes en Diálisis Peritoneal en 4 Hospitales del Perú", presentado por el médico Aracely Natividad Mejía Valencia para optar el título de segunda especialidad Profesional en Nefrología.

CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud del Proyecto de investigación. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de 7 % de similitud, nivel PERMITIDO para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional.

Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención título de la especialidad correspondiente.

Firma del Asesor

DNI: 22185678

Nombres y apellidos del asesor:

Alaciel Melissa Palacios Guillen



## INDICE

1	CAPITULO I.....	1
1.1	TÍTULO: Efecto de la altitud en la mortalidad en pacientes en diálisis peritoneal en 4 Hospitales del Perú .....	1
1.2	ÁREA DE INVESTIGACIÓN: Nefrología.....	1
1.3	Autor responsable del proyecto: Aracely Natividad Mejía Valencia .....	1
1.4	ASESOR: Melissa Palacios Guillen .....	1
1.5	INSTITUCIÓN: El Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión.....	1
1.6	ENTIDADES O PERSONAS CON LAS QUE SE COORDINARÁ EL PROYECTO: unidad de diálisis peritoneal de 4 hospitales del Perú .....	1
1.7	DURACIÓN: 3 meses.....	1
1.8	CLAVE DEL PROYECTO: altitud, mortalidad, diálisis peritoneal.....	1
2	CAPITULO II: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	2
2.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
2.1.1	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	2
2.1.2	ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	3
2.1.3	FUNDAMENTOS .....	7
2.1.4	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	13
2.2	OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	13
2.2.1	OBJETIVO GENERAL.....	13
2.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	13
2.3	EVALUACIÓN DEL PROBLEMA.....	13
2.4	JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA.....	14
2.3.1	JUSTIFICACIÓN TEÓRICO – CIENTÍFICO .....	14
2.3.2	JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA .....	14
3	CAPITULO III.....	15
	METODOLOGÍA.....	15
3.1	TIPO DE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN.....	15
3.2	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	15
3.3	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	15

3.3.1	POBLACIÓN .....	15
3.3.2	MUESTRA DE ESTUDIO .....	15
3.4	CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y DE EXCLUSIÓN .....	16
3.4.1	Criterios de inclusión .....	16
3.4.2	Criterios de Exclusión.....	16
3.5	VARIABLE DE ESTUDIO.....	16
3.5.1	VARIABLES INDEPENDIENTES .....	16
3.5.2	VARIABLE DEPENDIENTE .....	16
3.5.3	VARIABLE INTERVINIENTES .....	16
3.6	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	17
3.7	TÉCNICA Y MÉTODO DEL TRABAJO .....	18
3.8	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.....	18
3.9	ASPECTOS ÉTICOS Y CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	19
4	CAPÍTULO IV .....	20
4.1	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS .....	20
4.1.1	4.1.1 PLAN DE ACCIONES .....	20
4.2	ASIGNACIÓN DE RECURSOS.....	20
4.2.1	RECURSOS HUMANOS.....	20
4.2.2	Recursos Materiales.....	20
4.3	PRESUPUESTO O COSTO DEL PROYECTO .....	21
4.4	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	21
4.5	CONTROL Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO.....	21
5	CAPÍTULO V .....	22
6	CAPÍTULO VI .....	27

## **CAPITULO I**

### **DATOS GENERALES**

**1.1 TÍTULO:** Efecto de la altitud en la mortalidad en pacientes en Diálisis Peritoneal en 4 hospitales del Perú.

**1.2 ÁREA DE INVESTIGACIÓN:** Nefrología

**1.3 Autor responsable del proyecto:** Aracely Natividad Mejía Valencia

**1.4 ASESOR:** Melissa Palacios Guillen

**1.5 INSTITUCIÓN:** Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión, Hospital Regional Docente Las Mercedes, Hospital Regional III Honorio Delgado, Hospital Regional del Cusco

**1.6 ENTIDADES O PERSONAS CON LAS QUE SE**

**COORDINARÁ EL PROYECTO:** unidad de diálisis peritoneal del HNDAC, HRDLMCH, HRHD y HRC

**1.7 DURACIÓN:** 3 meses

**1.8 CLAVE DEL PROYECTO:** altitud, mortalidad y diálisis peritoneal.

## **CAPITULO II: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

### **2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **2.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

La enfermedad renal crónica (ERC) es considerada un problema de salud pública mundial. La ERC aumenta aún más las complicaciones relacionadas con la diabetes y la hipertensión, incluido el riesgo cardiovascular y la mortalidad por todas las causas (Thurlow et al., 2021). El grupo etario que llega a un estadio avanzado en la enfermedad renal requerirá terapia de reemplazo renal. Siendo diálisis peritoneal uno de las modalidades que se puede ofrecer a los pacientes. Según Li et al.(2017) “272.000 personas en todo el mundo están recibiendo diálisis peritoneal, lo que representa el 11% de todos los pacientes que reciben terapia de reemplazo renal”(p.2). Probablemente esto se deba a que la terapia resulta menos costosa en comparación a la hemodiálisis o a las dificultades para acudir a un centro de hemodiálisis.

A largo plazo dentro de esta terapia pueden ocurrir cambios fisiopatológicos e incurrir factores no modificables que afectan la salud del paciente, entre estos, la altitud puede influir en la mortalidad. El vivir en altitudes altas puede inducir eventos relacionados con la hipoxia. Debido a que el riñón es un mediador clave de la eritropoyesis inducida por hipoxemia, los pacientes en diálisis pueden ser especialmente susceptibles a la anemia en condiciones hipóxicas (Saugy et al., 2022).

Estudios previos que evaluaron las asociaciones entre la altitud y los resultados entre los pacientes con enfermedad renal crónica en diálisis encontraron que aquellos que residían en altitudes más altas lograron niveles de hemoglobina (Hb) similares o más altos mientras usaban menos agentes estimulantes de la eritropoyesis y tenían una mortalidad reducida en comparación con los que residen más cerca del nivel del mar (Breenfeldt

Andersen et al., 2021; Brookhart et al., 2011; Sibbel et al., 2017; Wang et al., 2021). Sibbel et al. (2017) identificaron que una altitud  $\geq 4500$  pies (frente a 0-1499 pies) se asoció de forma independiente con un 26 % menos de riesgo de muerte (Tasa de incidencia -IRR ajustada = 0,74; IC del 95 %: 0,63, 0,88). sin embargo, este efecto no ha sido demostrado a  $>2000$  metros sobre el nivel del mar (msnm) ni en países en vías de desarrollo.

A nivel nacional, la prevalencia ajustada por edad de la ERC fue de 1.5 por cada 1000 pacientes en 2017, evidenciándose un incremento desde 2010 que se situó en 0.5 por cada 1000 pacientes (Herrera-Añazco et al., 2019). Probablemente debido a que la población es más longeva y al aumento de los casos de diabetes mellitus y la hipertensión arterial.

Dada la diversidad en zonas geográficas, en Perú se brinda la oportunidad de evaluar el efecto de la altitud en la mortalidad de pacientes en diálisis peritoneal. A pesar de ello, investigaciones en pacientes con este tipo de diálisis no existen, solo se evidencian datos en pacientes sometidos a hemodiálisis. Bravo-Jaimes (2020), a nivel nacional, no identificaron diferencias significativas en mortalidad entre los grupos de alta o baja altitud (hazard ratio [HR] 1.20 [intervalo de confianza (IC) del 95% 0.89–1.62]) en pacientes en diálisis. Los pacientes diabéticos en diálisis tuvieron una mortalidad significativamente mayor [HR 2,50 (IC 95% 1,36-4,59)]. Por tanto, este estudio se realizará para determinar si la altitud influye en la mortalidad en pacientes en diálisis peritoneal en 4 hospitales del Perú.

### 2.1.2 **ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

Si et al (2022), analizaron las características clínicas y patológicas de los pacientes con nefropatía por IgA entre las regiones de meseta y llanura. Fue un estudio retrospectivo, donde se incluyeron los datos clínicos y patológicos de 80 pacientes (grupo tibetano-meseta) y 991 pacientes (grupo de Pekín-llanura) con diagnóstico de nefropatía por inmunoglobulina A. Se obtuvo que la proteinuria en el grupo tibetano fue significativamente mayor

que en el grupo de Beijing (2,9 [2,0, 4,9] frente a 1,1 [0,5, 2,4] g/día,  $P < 0,001$ ). La albúmina sérica ( $30,4 \pm 7,7$  frente a  $38,2 \pm 5,5$  g/L,  $P < 0,001$ ) fue significativamente menor en el grupo tibetano. La tasa de filtración glomerular estimada fue mayor en el grupo tibetano ( $77,7 \pm 37,8$  frente a  $62,1 \pm 33,6$  ml/min/1,73 m<sup>2</sup>,  $P = 0,001$ ). El porcentaje de pacientes con síndrome nefrótico en el grupo tibetano fue significativamente mayor que en el grupo de Beijing (33,8 % frente a 4,7 %,  $P < 0,001$ ). Concluyen que la altitud genera diferencias en las características clínicas patológicas de pacientes con nefropatía por Ig A.

Bravo-Jaimes et al. (2020), evaluaron el efecto de la altitud en la mortalidad de pacientes con enfermedad renal terminal en hemodiálisis. Fue un estudio de cohorte que incluyó a 720 pacientes de 6 centros de hemodiálisis ubicados entre los 44 y los 3827 msnm. Encontraron que 22.6% de pacientes vivían en zonas de altura. Los pacientes con residencia a baja altura eran significativamente más jóvenes, más propensos a tener diabetes o glomerulonefritis como causa de la enfermedad renal terminal y tenían una hemoglobina más alta. Además, fallecieron 37.2% pacientes, mientras en el grupo con residencia a gran altura fallecieron 32.5%. en el análisis de riesgos proporcionales de Cox, el grupo de gran altura presentó una tendencia de mayor mortalidad, aunque esta no fue significativa (hazard ratio [HR] 1.20 [95 % intervalo de confianza (IC) 0.89–1.62],  $p = 0.243$ ). se identificó además que, por cada año de aumento en la edad, el riesgo de muerte aumentó en un 4 % [HR 1.04 (IC 95 % 1.03–1.05),  $p < 0.001$ ] en ambas altitudes.

Zhao et al. (2020), identificaron si existe asociación entre la residencia a gran altitud y la enfermedad renal en etapa terminal en pacientes chinos con diabetes tipo 2. Fue un estudio analítico que incluyó a 369 pacientes. Se encontró que los pacientes que vivían a  $\geq 2000$  m sobre el nivel del mar tenían más probabilidades de ser tibetanos. Durante un período medio de seguimiento de 20 meses, 38% de pacientes progresaron a enfermedad renal crónica. En el análisis multivariable, vivir a gran altura se asoció de forma independiente con la progresión a enfermedad renal crónica en pacientes chinos con nefropatía diabética [HR: 2.83, intervalo de confianza

(IC) del 95 %:1.05-7.58].

Carillo-Larco et al.(2019), determinaron si el nivel de urbanización se asoció con una peor función renal y si una mayor hemoglobina se asoció con una peor función renal a gran altura. Fue un estudio analítico transversal, que incluyó cinco sitios, en orden decreciente de urbanización: Lima, Arequipa, Puno Urbano, Tumbes y Puno rural; se estudiaron 4208 personas. Se encontró que la tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) fue similar en Lima y Puno rural ( $\approx 102$ ). Mientras que, Arequipa, Puno y Tumbes tuvieron peor TFGe, por ejemplo, en Arequipa,  $\beta = -8,07$  (IC 95%:  $-10,90$  a  $-5,24$ ). Con respecto a la altitud, la altitud intermedia ( $\beta = -8,60$ ; IC 95 %:  $-10,55$  a  $-6,66$ ) y alta ( $\beta = -11,21$ ; IC 95 %:  $-14,19$  a  $-8,24$ ) se correlacionó negativamente con la TFGe cuando solo se analizaron los lugares urbanos (excluyendo a Tumbes y Puno rural). A gran altura, hubo una tendencia a una asociación negativa entre la hemoglobina y la TFGe:  $\beta = -1,09$  (IC del 95 %:  $-2,22$  a  $0,04$ ). Concluyen que aparentemente, la mayor altitud y el nivel de urbanización, se asociaron con una peor función renal.

Hurtado et al. (2018), evaluaron si los habitantes con residencia a gran altura podrían tener un mayor riesgo de enfermedad renal. Fue un estudio analítico que incluyó a 293 pacientes. Como principales resultados se encontró que los habitantes de gran altitud tenían una creatinina sérica más alta, una tasa de filtración glomerular (TFG) más baja ( $69.5 \pm 15.2$  frente a  $102.1 \pm 17.8$  ml/min/1.73 m<sup>2</sup>;  $p < 0.0001$ ), más proteinuria y concentraciones de hemoglobina más altas en comparación con los sujetos que residían a nivel del mar. Las concentraciones de hemoglobina se correlacionaron inversamente con la TFG en mujeres ( $p = 0.001$ ) y hombres ( $p = 0.03$ ) habitantes en grandes alturas. Mediante la regresión logística una TFG baja se asoció con una gran altitud (OR:14.78; IC 95%: 6.46-33.79;  $p = 0.001$ ).

Sibbel et al. (2017), investigaron el efecto de la altitud sobre la dosis del agente estimulante de la eritropoyesis, el nivel de hemoglobina y la mortalidad en pacientes en hemodiálisis. Fue un estudio analítico donde los pacientes fueron asignados a una de cuatro categorías de altitud,

expresadas en términos de pies sobre el nivel del mar: 0–1499 (n = 92,490), 1500–2999 (n = 3118), 3000– 4499 (n = 1659), y  $\geq$  4500 (n = 2027). Como resultados se encontró que la proporción de pacientes que usaban hierro intravenoso disminuyó con el aumento de la altitud. La mortalidad fue menor para los pacientes en la categoría de altitud más alta en comparación a la categoría más baja (razón de tasa de incidencia: 0.73; IC 95 %: 0.63 – 0.88). Concluyeron que una mayor altitud se asocia con una mayor hemoglobina y una menor mortalidad en pacientes en diálisis.

Shapiro et al. (2015) evaluaron la asociación entre la altitud y la mortalidad en pacientes en diálisis. Fue un estudio analítico que incluyó a 144 892 pacientes. Evidenciaron que aquellos con residencia en estratos de mayor altitud ( $\geq$  6000 pies) tenían un menor riesgo de mortalidad por todas las causas (índice de riesgo de muerte: 0.92; intervalo de confianza del 95 %: 0.86-0.99), en comparación con los pacientes en el grupo de referencia (<250 pies). La altitud está inversamente asociada con el riesgo de mortalidad por todas las causas en pacientes con diálisis.

Zhou et al (2014), identificaron las características patológicas de las enfermedades renales crónicas en la meseta y la llanura del Tíbet. Fue un estudio descriptivo, en el que se incluyó a 77 casos de la meseta del Tíbet y 154 casos de la llanura de pacientes con biopsia renal con enfermedades renales. Se obtuvo que la glomerulonefritis primaria fue dominante con enfermedad de cambios mínimos, en la meseta (44,44 % vs. 10,71 %,  $P < 0,01$ ), mientras que dichas enfermedades en la meseta fueron dominantes con nefropatía por IgA (50% frente a 6,94 %,  $P < 0,01$ ), lo que constituyó dos diferencias principales entre el grupo de la meseta y el grupo de la llanura. En cuanto a la distribución de las glomerulonefritis secundarias, la nefritis lúpica (LN) fue prevalente en la llanura, mientras que la nefritis púrpura de Henoch-Schonlein (HSPN) fue prevalente en la meseta.

Laustsen et al.(2014) evaluaron si la presión de oxígeno atmosférico reducida a mayor altitud puede exacerbar la hipoxia en el riñón diabético, lo que lleva a una progresión acelerada de la enfermedad. Fue un estudio en

el que se usaron ratas; a las ratas diabéticas (con estreptozotocina) y de control se les administró oxígeno inspirado reducido, normal o aumentado para alterar la oxigenación de los tejidos. El oxígeno inspirado reducido no alteró el metabolismo renal en el grupo control. La disponibilidad reducida de oxígeno en el riñón diabético alteró el metabolismo energético al aumentar 23 % la formación de lactato y 34 % alanina, mientras que el flujo de bicarbonato permaneció sin cambios. Por lo tanto, el aumento de la prevalencia y la gravedad de la nefropatía en pacientes con diabetes en altitudes elevadas puede originarse por el aumento de la sensibilidad hacia el oxígeno inspirado. Esta mayor producción de lactato desplaza las rutas metabólicas hacia vías hipóxicas.

### 2.1.3 **FUNDAMENTOS**

#### 2.1.3.1 **MARCO TEÓRICO**

#### **DIÁLISIS PERITONEAL (DP)**

Es un tratamiento para personas que se encuentran en el quinto estadio de la insuficiencia renal crónica (IRC), donde hay una disminución progresiva y global de la función renal (nivel inferior al 10%) y de la tasa de filtración glomerular persistente por debajo de 15 ml/min por 173 m<sup>2</sup>, en la cual los riñones no son capaces de eliminar los desechos de la sangre y del cuerpo, lo que ocasiona que estos se acumulen en el organismo. Así que, para garantizar la supervivencia, se debe implementar un tratamiento sustitutivo de la función renal mediante trasplante o diálisis. Un mal funcionamiento renal puede provocar: náuseas, dificultades para dormir, falta de apetito, pérdida de energía, piel seca, picazón, pérdida de peso, periodos menstruales irregulares, calambres musculares, hinchazón, anemia y problemas respiratorios (National Kidney Foundation, 2007; Pereira-Rodríguez et al., 2017).

Calderón(2016) se refiere a la diálisis peritoneal como una forma de tratamiento sustitutivo renal, el cual se basa en las características que posee

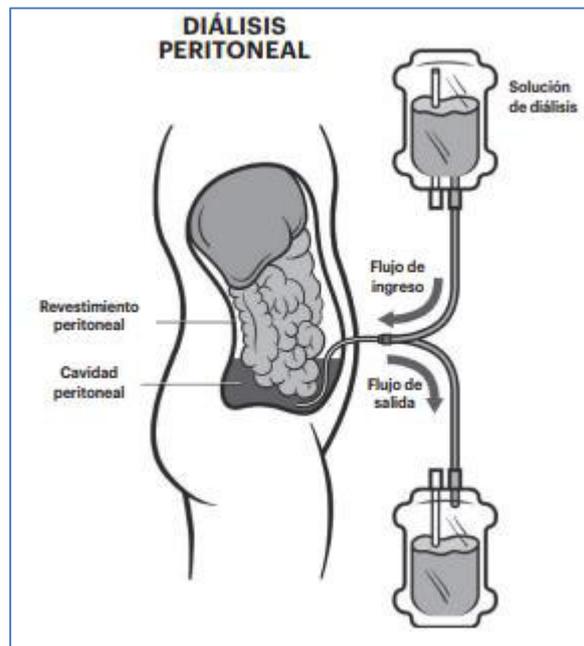
la membrana peritoneal de permitir el intercambio de solutos y agua entre los capilares peritoneales y la solución de diálisis introducida en la cavidad peritoneal, que se realiza mediante dos formas: difusión, hay un menor aclaramiento para pequeñas moléculas y mayor para las moléculas de mediano tamaño y ultrafiltración, que permite eliminar el exceso de líquido mediante el gradiente osmótico generado por la solución de diálisis. La National Kidney Foundation, menciona que la diálisis peritoneal, es un proceso que se realiza dentro del cuerpo, todos los días, para eliminar los desechos y el líquido adicional de la sangre (National Kidney Foundation, 2016).

En el abdomen se coloca quirúrgicamente un catéter que le permite al paciente conectar fácilmente un tubo especial por el cual se introduce líquido a la cavidad peritoneal, este líquido es uno depurador, el cual tarda aproximadamente 10 minutos en llenar el abdomen, finalizado su llenado se debe tapar para evitar la pérdida de la solución. Este líquido debe permanecer de 3-6 horas en el cuerpo, conocido como "tiempo de permanencia"(Montenegro et al., 2020).

El peritoneo va actuar como un filtro natural, permitiendo el paso de los productos de desecho y líquido adicional de la sangre a través de sí mismo hacia el dializador. Al mismo tiempo, el revestimiento peritoneal retiene las sustancias importantes que necesita el cuerpo, como los glóbulos rojos y los nutrientes. Una vez transcurrido el tiempo de permanencia, la solución (que ahora contiene los productos de desecho y el líquido adicional) es drenada desde el cuerpo a través del catéter hacia una bolsa vacía, la cual debe desecharse. Este proceso debe realizarse varias veces al día, utilizando una solución nueva (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2022; National Kidney Foundation, 2016).

## **Imagen 1**

*Diálisis peritoneal*



*Nota.* National Kidney Foundation (2007)

Hay dos tipos de diálisis peritoneal (National Kidney Foundation, 2016):

- Diálisis peritoneal ambulatoria continua (CAPD): Se puede realizar de forma ambulatoria, en el que el paciente realiza el intercambio el mismo, tres o cuatro veces al día, con una solución de dialisato nueva cada ocasión (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2022; National Kidney Foundation, 2016).
- Diálisis peritoneal automatizada (APD): El catéter se conecta a un equipo, llamado maquina cicladora, la cual realizará los intercambios mientras el paciente duerme, toma de 8 a 10 horas, llenando la cavidad abdominal con solución nueva y drenándola en forma automática. Es posible que algunas personas necesiten realizar un intercambio manual de bolsa durante el día si su situación lo requiere (National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases, 2022; National Kidney Foundation, 2016).

La diálisis es un procedimiento que mantendrá en equilibrio el organismo al eliminar los productos de desecho, la sal y el agua extra para evitar su acumulación en el cuerpo; mantendrá los valores normales de

potasio, sodio y bicarbonato en la sangre, además de ayudar a controlar la presión arterial(National Kidney Foundation, 2022).

## **MORTALIDAD EN PACIENTES CON DIALISIS PERITONEAL**

La insuficiencia renal terminal, se da cuando la enfermedad ha progresado hasta el punto donde los riñones han perdido gran capacidad de su filtrado, entre 85-90%, lo que los predispone a un elevado riesgo de mortalidad a comparación de la población general. Debido a que los riñones no son capaces de cumplir su función, por lo que en el organismo hay sustancias de desecho que podrían ser peligrosas si permanecen en la sangre. El único tratamiento viable en ese punto para lograr la supervivencia es la necesidad de recibir diálisis o un trasplante de riñón para seguir con vida (Calderón Yurivilca, 2016).

La diálisis peritoneal es una alternativa que mejora la calidad de vida de los pacientes con insuficiencia renal crónica. El riesgo de muerte de los pacientes en hemodiálisis o diálisis peritoneal es 15 veces más que la población general (Guzmán Ventura, 2022) Se estima que las principales causas de muerte en estos pacientes son de origen cardiovascular, infecciosas y desnutrición. En el estudio de Méndez (2009), las causas más frecuentes de defunción fueron las cardiovasculares y la sepsis, siendo similares ambos tipos de diálisis peritoneal, siendo mayor en la población diabética.

Mientras más se agrava el deterioro de la función renal, aumenta el riesgo de hospitalización por cualquier motivo, así como de padecer eventos cardiovasculares. Calderón(2016), menciona que “El riesgo relativo de mortalidad cardiovascular en pacientes en diálisis comparados con la población general es mayor en pacientes más jóvenes”

El Instituto de Efectividad Clínica Sanitaria (2017), en su informe, menciona que “la diálisis peritoneal es al menos tan efectiva como la hemodiálisis en la disminución de la mortalidad por todas las causas y

mortalidad cardiovascular, además de disminuir el riesgo de desarrollar insuficiencia cardíaca congestiva respecto a la hemodiálisis”.

En el estudio de Margariño y Pinedo (2019) , la tasa de mortalidad fue del 50% y uno de sus factores de riesgo fue el tipo de diálisis, encontrándose que la hemodiálisis (92%) tuvo una mayor asociación con la mortalidad en comparación a la diálisis peritoneal (8%). Guzmán (2022) reportó una tasa de mortalidad del 34% en los pacientes que recibían diálisis peritoneal, la curva de supervivencia fue de 45 meses, y los factores asociados al riesgo de mortalidad fueron edad  $\geq 55$  años (HR 2,28;  $p < 0,000$ ), diabetes mellitus (HR 1,59;  $p = 0,006$ ).

## **ALTITUD**

La Real Academia de la Lengua Española(2021) lo define como la elevación de una determina región geográfica o cualquier punto de la tierra respecto al nivel del mar. Su unidad de medida es metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m), se puede medir mediante altímetro, GPS y modelo digital de elevaciones. Es una medida utilizada a nivel mundial, exceptuando Reino Unido y Norteamérica. Debido a la forma del planeta tierra y a sus diversas características geográficas en diversos continentes, países, territorios, la altitud suele variar(Daco et al., 2021).

## **ALTITUD Y MORTALIDAD EN PACIENTES EN DIÁLISIS PERITONEAL**

En el estudio de Bravo-Jaimes et al. (2020), aquellos que comenzaron hemodiálisis a gran altura eran significativamente mayores que sus contrapartes de baja altitud. De acuerdo a investigaciones previas la progresión de la enfermedad renal crónica es más lenta a una mayor altitud (Ghahramani et al., 2011). Se encontraron una tendencia hacia una mayor mortalidad en pacientes que vivían a gran altura. Los resultados podrían guardar relación con el nivel de altitud, variaciones genéticas y de adaptación, además de condiciones comórbidas y factores relacionados a la atención de salud y disparidad social.

La eritropoyetina ejerce múltiples funciones positivas, incluida la

posible ralentización de la progresión de la enfermedad renal. Atenúa significativamente la fibrosis intersticial y reduce la muerte celular apoptótica (Turner et al., 2017). Dado que la muerte celular apoptótica es uno de los principales contribuyentes a la progresión de la enfermedad renal crónica (ERC), es plausible que, al reducir la muerte celular, la eritropoyetina podría conducir a una ralentización de la progresión de la ERC. Existe una relación entre la altitud y la eritropoyetina, que aumenta en respuesta al bajo nivel de O<sub>2</sub> a gran altura. Después de 12 horas de exposición a 2200 msnm, hay un aumento significativo (72 %) de eritropoyetina por encima del valor inicial (Płoszczyca et al., 2018).

Shapiro et al. (2014), identificó reducciones estadísticamente significativas en el riesgo de mortalidad a aproximadamente 2000 pies, mientras que el modelo de riesgo categórico indicó un beneficio de supervivencia estadísticamente significativo solo para los pacientes que residen a 6000 pies o más en relación con los que se encuentran por debajo de los 250 pies, aunque los pacientes están un estrato más bajo (4000– <6000 pies) también tendieron a mejorar la supervivencia.

Aragoncillo et al (2009) observaron un aumento progresivo de la supervivencia según aumentaba la altitud de residencia de los pacientes estudiados (RR 0,85 a más de 1.828 m), encontrándose este aumento de supervivencia también en la población general a medida que aumentaba la altura.

Winkelmayer et al (2009) reportó que a mayor altitud la mortalidad era mucho menor en pacientes que reciben diálisis. La mediana de supervivencia después del inicio de la diálisis fue de 3,1 años para quienes vivían a menos de 76 m, pero fue de 4,0 años para quienes vivían a una altitud superior a 1828 m.

La mejora de la supervivencia en altitudes elevadas en pacientes en diálisis puede atribuirse a los efectos reguladores de los factores inducidos por la hipoxia sobre las enzimas asociadas con el riesgo cardiovascular como la

hemooxigenasa-1, la óxido nítrico sintasa inducible y el factor de crecimiento del endotelio vascular (VEGF)(Liu et al., 2021; Sibbel et al., 2017; W. C. Winkelmayr et al., 2012). Sin embargo, la activación de los factores inducidos por la hipoxia puede verse sustancialmente influida por la desnutrición proteico-energética y la inflamación crónica, condiciones que son muy prevalentes en pacientes en diálisis.

#### **2.1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿La altitud influirá en la mortalidad en paciente en diálisis peritoneal?

## **2.2 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.2.1 OBJETIVO GENERAL**

Determinar si la altitud influye en la mortalidad en pacientes en diálisis peritoneal en 4 hospitales del Perú.

### **2.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Determinar si a una altura menor de 2000 msnm influye en la mortalidad en pacientes en diálisis peritoneal.

Determinar si una altura mayor de 2000 msnm influye en la mortalidad en pacientes en diálisis peritoneal.

## **2.2 EVALUACIÓN DEL PROBLEMA**

El problema presentado tiene importancia teórica y práctica, hasta el momento no se llegó a realizar estudios si la altitud influye en la mortalidad en pacientes en diálisis peritoneal en nuestra región, solo se obtuvieron datos

en pacientes en terapia de hemodiálisis por lo cual este estudio aportara información sobre este grupo de pacientes.

Es factible realizar este proyecto ya que se cuenta con acceso a herramientas necesarias para la investigación como las unidades de diálisis peritoneal con adecuada implementación, recursos humanos (médicos, Enfermeras, Personal técnico de enfermería) y equipamiento necesario para realizar la recolección de datos.

## **2.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DEL PROBLEMA**

### **2.3.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICO – CIENTÍFICO**

El presente estudio es importante ya que servirá de línea de base para la Unidad de Diálisis Peritoneal de los 4 hospitales en estudio en la mortalidad de los pacientes en diálisis peritoneal la cual será realizada por profesionales de la salud, teniendo en cuenta los indicadores antropométricos, demográficos y clínicos.

### **2.3.2 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA**

Este estudio nos brindara información sobre la mortalidad de los pacientes que están en esta terapia dialítica, aunque de corto seguimiento, que valorará el efecto de la altitud sobre la mortalidad de los pacientes incidentes en diálisis.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 TIPO DE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN**

Estudio longitudinal, no experimental y analítico de cohorte retrospectiva.

#### **3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

Estudio observacional.

#### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA**

##### **3.3.1 POBLACIÓN**

Estará conformada por todos los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) estadio 5 en diálisis peritoneal que fueron atendidos en el Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión (HNDAC), Hospital Regional Docente Las Mercedes (HRDLM), Hospital Regional III Honorio Delgado (HRHD), Hospital Regional del Cusco (HRC) durante el periodo enero 2017 a diciembre 2021.

##### **3.3.2 MUESTRA DE ESTUDIO**

De acuerdo a la población de estudio, la muestra será la misma cantidad de la población, es decir, estará conformada por todos los pacientes con ERC5 atendidos en los cuatro hospitales ya mencionados (HNDAC, HRDLM, HRHD, HRC), de los cuales no se tomará una muestra, sino que se trabajará con todos. A partir de ello, se conformarán dos grupos:

- Cohorte expuesta: pacientes con ERC5 procedentes de zonas de gran altitud.
- Cohorte no expuesta: pacientes con ERC5 procedentes de zonas

de baja altitud.

### **3.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y DE EXCLUSIÓN**

#### **3.4.1 *Criterios de inclusión***

- ✓ Pacientes adultos con edades de 18 a 65 años.
- ✓ Pacientes en terapia de reemplazo renal en diálisis peritoneal.
- ✓ Pacientes que estén al menos 3 meses en esta terapia.
- ✓ Pacientes procedentes de los 4 hospitales ya mencionados.

#### **3.4.2 *Criterios de Exclusión***

- ✓ Pacientes con enfermedad renal crónica estadios I al IV.
- ✓ Pacientes fallecidos por causas no naturales (accidente, suicidio u homicidio).
- ✓ Pacientes con historias clínicas incompletas.
- ✓ Pacientes con antecedente de trasplante renal.

### **3.5 VARIABLE DE ESTUDIO**

#### **3.5.1 *VARIABLES INDEPENDIENTES***

- Altitud

#### **3.5.2 *VARIABLE DEPENDIENTE***

- Mortalidad

#### **3.5.3 *VARIABLE INTERVINIENTES***

- Características demográficas: edad, sexo.
- Comorbilidad: diabetes mellitus, hipertensión arterial, obesidad.

### 3.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE		DEFINICION OPERACIONAL	TIPO	ESCALA DE MEDICION	CATEGORIA O VALOR	INSTRUMENTO
Variable independiente	Altitud	Distancia vertical de un punto de la superficie terrestre respecto al nivel del mar expresado en msnm.	Cualitativa	Ordinal	Baja (< 2000 msnm) Elevada (≥ 2000 msnm)	Ficha de recolección de datos
	Mortalidad	Fallecimiento del paciente con ERC5 que recibe terapia dialítica peritoneal por causas naturales	Cualitativa	Nominal	Si / No	Ficha de recolección de datos
Variable interviniente	Edad	Edad cronológica expresada en años totales cumplidos	Cuantitativa	Razón	Años	Ficha de recolección de datos
	Sexo	Atributos biológicos que distinguen a hombres de mujeres	Cualitativa	Nominal	Masculino / Femenino	
	Hipertensión arterial	Enfermedad vascular caracterizada por tensión arterial que supera los 140/90 mmHg	Cualitativa	Nominal	Si / No	
	Diabetes mellitus	Enfermedad metabólica caracterizada por resistencia a la insulina	Cualitativa	Nominal	Si / No	
	Obesidad	Índice de masa corporal mayor o igual a 30 kg/m <sup>2</sup>	Cualitativa	Nominal	Si / No	

### 3.7 TÉCNICA Y MÉTODO DEL TRABAJO

La técnica de recolección será el análisis documental, ya que se recurrirá a fuentes secundarias de información; en este caso, revisión de historias clínicas. Mientras que el instrumento será la ficha de recolección de datos. El instrumento se estructurará de la siguiente manera:

- Características demográficas: se incluirá información sobre edad y sexo.
- Comorbilidades: diabetes mellitus e hipertensión arterial. Se recogerá información sobre características antropométricas como peso y talla, para luego estimar el índice de masa corporal (IMC) y definir obesidad como la presencia de un IMC mayor o igual a 30 kg/m<sup>2</sup>.
- Altitud: la cual será clasificada como baja (0-2000 msnm) y elevada (>2000 msnm), tal como se menciona en Cossio et al. (2011). Se considerará a los pacientes procedentes del HNDAC (5 msnm) y HRDLM (27 msnm) como pacientes expuestos a baja altitud; mientras que los pacientes procedentes del HRHNE (2337 msnm) y HRC (3399 msnm) se les considerará como procedentes de altitudes elevadas.
- Mortalidad, se definirá como la ocurrencia del deceso de pacientes en el seguimiento de 5 años luego de haber iniciado diálisis peritoneal.

Es necesario precisar que todas las informaciones se obtendrán a partir de la revisión de historias clínicas de pacientes procedentes de los cuatro establecimientos de salud ya mencionados.

### 3.8 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS.

Se registrará la información a una hoja de cálculo del

programa SPSS v.25, la cual pasará por un proceso de control de calidad para luego realizar el siguiente análisis estadístico:

Análisis descriptivo: Se calcularán frecuencias absolutas (n) y relativas (%) para las variables cualitativas y realizar cálculos de medidas de tendencia central y dispersión como el promedio y desviación estándar para el caso de las variables cuantitativas.

Para evaluar el efecto de la altitud sobre la mortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica en diálisis peritoneal se empleará la regresión logística binaria para evidenciar la asociación entre altitud y mortalidad, la cual estará ajustada por edad, sexo y presencia de comorbilidad. Asimismo, se considerará un nivel de significancia del 5%.

### **3.9 ASPECTOS ÉTICOS.**

La investigación será evaluada por el comité de ética e investigación de la UNMSM previo a su desarrollo. Es importante resaltar que la información solo será manejada por personal directamente relacionado a la investigación, y solo se empleará con fines de investigación. La información manejada será anónima; es decir, no se será necesario identificar a los participantes por sus nombres, lo cual permitirá asegurar la confidencialidad de la información manejada.

## **CAPÍTULO IV:**

### **4.1 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS**

#### **4.1.1 *PLAN DE ACCIONES***

- Adaptación del cuestionario
- Análisis y ajuste de instrumento
- Aplicación de instrumento
- Análisis de resultados
- Elaboración de documento final
- Publicación de resultados

### **4.2 ASIGNACIÓN DE RECURSOS**

#### **4.2.1 *RECURSOS HUMANOS***

- Investigador
- Asesor de proyecto
- Asesor estadístico

#### **4.2.2 *RECURSOS MATERIALES***

- Laptop HP Probook 450 G5
- Impresora
- Material de escritorio: Papel bond, lapiceros, folder, sobres oficio
- Cámara fotográfica

### 4.3 PRESUPUESTO O COSTO DEL PROYECTO

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB- TOTAL
Papel Bond	400	Ciento	s/.20.00	s/.80.00
Lapiceros	10	Unidad	s/.0.50	s/. 5.00
Fólderres	12	Docena	s/.6.00	s/.6.00
Sobres oficio	24	Docena	s/.6.00	s/12.00
Fotocopias	400	Unidad	s/.0.10	s/.40.00
Transporte				s/. 200.00
Otros				s/.200.00
<b>TOTAL</b>				<b>s/.543.00</b>

### 4.4 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Enero 2022	febrero 2022	Marzo 2022
Diseño del proyecto	x		
Obtención de datos	x	x	
Análisis de datos		x	x
Informe final			x

### 4.5 CONTROL Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

A cargo del tutor de la especialidad de la sede Hospital Nacional Daniel Alcides Carrión.

## CAPÍTULO V

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aragoncillo Saucó, I., Redondo Pachón, M. D., y Barrio Lucía, V. (2009). ¿Es la altitud un factor protector para pacientes en diálisis? *Nefrología*, 29(6), 70-72. <https://doi.org/10.3265/NEFROLOGIA.2009.29.S.E.noID.36.free>
- Bravo-Jaimes, K., Loescher, V. Y., Canelo-Aybar, C., Rojas-Camayo, J., Mejía, C. R., Schult, S., Nieto, R., Singh, K., Messing, S., y Hinostroza, J. (2020). Effect of altitude on mortality of end-stage renal disease patients on hemodialysis in Peru. *Clinical Kidney Journal*, 14(3), 998-1003. <https://doi.org/10.1093/ckj/sfaa056>
- Breenfeldt Andersen, A., Bonne, T. C., Bejder, J., Jung, G., Ganz, T., Nemeth, E., Olsen, N. V., Huertas, J. R., y Nordsborg, N. B. (2021). Effects of altitude and recombinant human erythropoietin on iron metabolism: A randomized controlled trial. *American Journal of Physiology. Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 321(2), R152-R161. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00070.2021>
- Brookhart, M. A., Bradbury, B. D., Avorn, J., Schneeweiss, S., y Winkelmayr, W. C. (2011). The effect of altitude change on anemia treatment response in hemodialysis patients. *American Journal of Epidemiology*, 173(7), 768-777. <https://doi.org/10.1093/aje/kwq423>
- Calderón Yurivilca, K. (2016). *Enfermedad renal crónica estadio 5 en diálisis peritoneal en el Hospital Nacional Ramiro Prialé de Huancayo 2011-2015* [Tesis de Grado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. [https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/629/TMH\\_113.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/629/TMH_113.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Carrillo-Larco, R., Miranda, J., Gilman, R., Narvaez-Guerra, O., Herrera-Enriquez, K., Medina-Lezama, J., Smeeth, L., Checkley, W., y Bernabe-Ortiz, A. (2019). Urbanization and Altitude Are Associated with Low Kidney Function in Peru. *High Altitude Medicine y Biology*, 20(2), 133-140. <https://doi.org/10.1089/ham.2018.0106>
- Daco, L., Colling, G., y Matthies, D. (2021). Altitude and latitude have different effects on population characteristics of the widespread plant *Anthyllis*

- vulneraria. *Oecologia*, 197(2), 537-549.  
<https://doi.org/10.1007/s00442-021-05030-6>
- Ghahramani, N., Ahmed, F., Al-Laham, A., y Lengerich, E. J. (2011). The epidemiological association of altitude with chronic kidney disease: Evidence of protective effect. *Nephrology (Carlton, Vic.)*, 16(2), 219-224. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1797.2010.01332.x>
- Guzmán Ventura, W. (2022). *Efectividad de la hemodiálisis comparada con la diálisis peritoneal en la supervivencia de pacientes con enfermedad renal crónica* [Tesis de maestría, Universidad Privada Antenor Orrego]. <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/9181>
- Herrera-Añazco, P., Atamari-Anahui, N., y Flores-Benites, V. (2019). Número de nefrólogos, servicios de hemodiálisis y tendencia de la prevalencia de enfermedad renal crónica en el Ministerio de Salud de Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 36(1), 62-67. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2019.361.4253>
- Hurtado-Arestegui, A., Plata-Cornejo, R., Cornejo, A., Mas, G., Carbajal, L., Sharma, S., Swenson, E. R., Johnson, R. J., y Pando, J. (2018). Higher prevalence of unrecognized kidney disease at high altitude. *Journal of Nephrology*, 31(2), 263-269. <https://doi.org/10.1007/s40620-017-0456-0>
- Laustsen, C., Lycke, S., Palm, F., Østergaard, J., Bibby, B., Nørregaard, R., Flyvbjerg, A., Pedersen, M., y Ardenkjaer-Larsen, J. (2014). High altitude may alter oxygen availability and renal metabolism in diabetics as measured by hyperpolarized [1-13C]pyruvate magnetic resonance imaging. *Kidney International*, 86(1), 67-74. <https://doi.org/10.1038/ki.2013.504>
- Li, P. K.-T., Chow, K. M., Van de Luijngaarden, M. W. M., Johnson, D. W., Jager, K. J., Mehrotra, R., Naicker, S., Pecoits-Filho, R., Yu, X. Q., y Lameire, N. (2017). Changes in the worldwide epidemiology of peritoneal dialysis. *Nature Reviews. Nephrology*, 13(2), 90-103. <https://doi.org/10.1038/nrneph.2016.181>
- Liu, M., Yan, M., Guo, Y., Xie, Z., Li, R., Li, J., Ren, C., Ji, X., y Guo, X. (2021). Acute Ischemic Stroke at High Altitudes in China: Early Onset and Severe Manifestations. *Cells*, 10(4), 809.

<https://doi.org/10.3390/cells10040809>

- Magariño Avalos, B., y Pinedo Paredes, A. (2019). *Relación entre el tipo de diálisis, el tipo de acceso y el tiempo total de TRR con la mortalidad de pacientes con enfermedad renal crónica en estado cinco del hospital II EsSalud—Huánuco, entre los años 2012—2016* [Tesis de Grado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. <http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/4283>
- Méndez Durán, A., y Fermín Piñón, J. (2009). Mortalidad en ingresos a diálisis peritoneal. Estudio comparativo de la modalidad continua ambulatoria y automatizada. *Revista de la Facultad de Medicina UNAM*, 52(5), 199-203.
- Montenegro, J., Correa, R., y Riella, M. (2020). *Tratado de diálisis peritoneal* (Tercera edición). Elsevier.
- National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. (2022). *Dialysis Peritoneal*. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/enfermedades-riñones/insuficiencia-renal/dialisis-peritoneal>
- National Kidney Foundation. (2007). *Dialysis peritoneal: Lo que necesita saber*. National Kidney Foundation. [https://www.kidney.org/sites/default/files/docs/peritonealdialysis\\_span.pdf](https://www.kidney.org/sites/default/files/docs/peritonealdialysis_span.pdf)
- National Kidney Foundation. (2016). *Diálisis Peritoneal*. National Kidney Foundation. <https://www.kidney.org/es/atoz/content/dialisis-peritoneal>
- National Kidney Foundation. (2022, marzo 7). *Diálisis*. National Kidney Foundation. <https://www.kidney.org/es/atoz/content/dialisis>
- Pereira-Rodríguez, J., Boada-Morales, L., Peñaranda-Florez, D., y Torrado-Navarro, Y. (2017). Dialisis y Hemodialisis. Una revisión actual según la evidencia. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 15(2), 348-354. <https://doi.org/10.2215/CJN.02870707>
- Płoszczyca, K., Langfort, J., y Czuba, M. (2018). The Effects of Altitude Training on Erythropoietic Response and Hematological Variables in Adult Athletes: A Narrative Review. *Frontiers in Physiology*, 9, 375. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00375>

- Real Academia Española. (2021). *Altitud | Diccionario de la lengua española*. Diccionario de la lengua española/ Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/altitud>
- Saugy, J. J., Schmoutz, T., y Botrè, F. (2022). Altitude and Erythropoietin: Comparative Evaluation of Their Impact on Key Parameters of the Athlete Biological Passport: A Review. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 864532. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.864532>
- Shapiro, B. B., Streja, E., Rhee, C. M., Molnar, M. Z., Kheifets, L., Kovesdy, C. P., Kopple, J. D., y Kalantar-Zadeh, K. (2015). Revisiting the association between altitude and mortality in dialysis patients. *Hemodialysis international. International Symposium on Home Hemodialysis*, 18(2), 374-383. <https://doi.org/10.1111/hdi.12129>
- Si, F., Mei, J., A, Y., Tang, C., Yao, Y., y Liu, L. (2022). The clinical and pathological characteristics of IgA nephropathy patients in Tibet. *BMC Nephrology*, 23, 269. <https://doi.org/10.1186/s12882-022-02895-4>
- Sibbel, S., Maroni, B. J., y Brunelli, S. M. (2017). The effect of altitude on erythropoiesis-stimulating agent dose, hemoglobin level, and mortality in hemodialysis patients. *Journal of Nephrology*, 30(6), 821-829. <https://doi.org/10.1007/s40620-016-0350-1>
- Tapia Lopez, E., García Marti, S., Mengarelli, C., Pichon-Riviere, A., Augustovski, F., Alcaraz, A., Bardach, A., y Ciapponi, A. (2017). *Diálisis peritoneal versus hemodiálisis en enfermedad renal crónica - estadio 5* (Documento de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, Informe de Respuesta Rápida N 578). Instituto de Efectividad Clínica Sanitaria. <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2018/10/948211/dialisis-peritoneal-vs-hemodialisis-enf-renal-estadio-5.pdf>
- Thurlow, J. S., Joshi, M., Yan, G., Norris, K. C., Agodoa, L. Y., Yuan, C. M., y Nee, R. (2021). Global Epidemiology of End-Stage Kidney Disease and Disparities in Kidney Replacement Therapy. *American Journal of Nephrology*, 52(2), 98-107. <https://doi.org/10.1159/000514550>
- Turner, G., Gibson, O. R., Watt, P. W., Pringle, J. S. M., Richardson, A. J., y Maxwell, N. S. (2017). The time course of endogenous erythropoietin, IL-6, and TNF $\alpha$  in response to acute hypoxic exposures. *Scandinavian Journal of Medicine y Science in Sports*, 27(7), 714-723.

<https://doi.org/10.1111/sms.12700>

- Wang, Y., Dang, Z.-H., Gan, L.-Y., Luobu, C., Zhang, L., Li, G.-L., y Zuo, L. (2021). The Influence of Altitude on Erythropoietin Resistance Index in Maintenance Hemodialysis Patients: Data from Tibetan Plateau. *Blood Purification*, *50*(3), 364-369. <https://doi.org/10.1159/000510997>
- Winkelmayer, W. C., Hurley, M. P., Liu, J., y Brookhart, M. A. (2012). Altitude and the risk of cardiovascular events in incident US dialysis patients. *Nephrology, Dialysis, Transplantation: Official Publication of the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association*, *27*(6), 2411-2417. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfr681>
- Winkelmayer, W., Liu, J., y Brookhart, A. (2009). Altitude and All-Cause Mortality in Incident Dialysis Patients. *JAMA*, *301*(5), 508-512. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.84>
- Zhao, L., Wang, X., Wang, T., Fan, W., Ren, H., Zhang, R., Zou, Y., Xu, H., Zhang, J., Wu, Y., y Liu, F. (2020). Associations Between High-Altitude Residence and End-Stage Kidney Disease in Chinese Patients with Type 2 Diabetes. *High Altitude Medicine y Biology*, *21*(4), 396-405. <https://doi.org/10.1089/ham.2020.0076>
- Zhou, Y., Deng, Y.-M., Li, C., Gong, Y.-B., Mao, Z.-G., Wu, J., Li, S.-Z., Liu, Z.-H., y Tang, Z. (2014). Comparison of characteristics of chronic kidney diseases between Tibet plateau and plain areas. *International Journal of Clinical and Experimental Pathology*, *7*(9), 6172-6178.

## **CAPÍTULO VI**

### **ANEXOS**

#### **6.1 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS**

Altitud: Distancia vertical de un punto de la superficie terrestre respecto al nivel del mar expresado en msnm(Daco et al., 2021).

Mortalidad: Fallecimiento de un paciente(Calderón Yurivilca, 2016).

Diálisis peritoneal: La diálisis peritoneal es un procedimiento que emplea la membrana peritoneal con un filtro donde se introduce un líquido de diálisis a la cavidad abdominal a través de un catéter de diálisis peritoneal, el líquido permanece en la cavidad peritoneal y es donde ocurre el proceso de difusión, convección y posteriormente se elimina líquido, sustancias orgánicas, sustancias de desecho que son toxicas para el organismo y mantiene un equilibrio hidroelectrolítico (Montenegro et al., 2020).

Insuficiencia renal crónica: Es la pérdida progresiva, permanente e irreversible de la tasa de filtrado glomerular a lo largo de un tiempo variable. Con una TFG menor del 60 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> y un periodo mayor a 3 meses(National Kidney Foundation, 2022).

## 6.2 Ficha de recolección de datos

### ANEXO N° 01

#### PROTOCOLO DE RECOLECCION DE DATOS

Fecha: \_\_\_\_\_ Numero de historia clínica: \_\_\_\_\_

#### I. VARIABLES INTERVINIENTES:

Edad: \_\_\_ años

Sexo: \_\_\_\_\_

IMC:

Diabetes mellitus: Si ( ) No ( )

Hipertensión Arterial: Si ( ) No ( )

#### II: VARIABLE DEPENDIENTE:

Inicio de DP: \_\_\_\_\_

Fecha de última atención: \_\_\_\_\_

Mortalidad: Si ( ) No ( )

#### III.-VARIABLE INDEPENDIENTE:

Altitud:

baja (0-2000 msnm) Si ( ) No ( )

elevada (>2000 msnm), Si ( ) No ( )