



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

Lesión renal aguda y su relación con el lactato sérico en pacientes críticos postoperados de cirugía abdominal mayor sometidos a terapia hídrica restrictiva en un hospital público en 2027

Acute kidney injury and its relationship with serum lactate in critically ill patients postoperatively underwent major abdominal surgery undergoing restrictive fluid therapy in a public hospital in 2027

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL
TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN
MEDICINA INTENSIVA

AUTOR

PEDRO JAIME CHUNGA TUME

ASESOR

ROSITA VIOLETA FORTUNATA GOMERO PAREDES

LIMA – PERÚ

2026

DECLARACION DE ORIGINALIDAD

Los egresados:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES
1.	CHUNGA TUME PEDRO JAIME

Pertencientes al programa de **SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN MEDICINA INTENSIVA**, autor del proyecto de investigación titulado: **Lesión renal aguda y su relación con el lactato sérico en pacientes críticos postoperados de cirugía abdominal mayor sometidos a terapia hídrica restrictiva en un hospital público en 2027**, el cual ha sido elaborado y aprobado, para optar por el **TITULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN MEDICINA INTENSIVA**, bajo la modalidad de Proyecto de investigación.

En calidad de docente (s) asesor (es) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES DEL DOCENTE	FACULTAD	NIVEL DE ASESORÍA
1.	GOMERO PAREDES ROSITA VIOLETA FORTUNATA	MEDICINA	Asesor

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

- El documento presenta un porcentaje de similitud de **16%**, según el reporte emitido por el software Turnitin® (identificador de entrega: 3589386505; fecha de entrega: 07/06/2026).
- Tras una revisión detallada del reporte y del contenido del trabajo en cuestión, no se han identificado indicios de plagio.
- Se certifica que el documento respeta los principios de integridad académica y cumple con los requisitos institucionales de originalidad.

Lugar y fecha: Lima, 08 de Junio de 2026



Firma del asesor
N° DNI: 15738592
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9644-2847>

2. RESUMEN

La lesión renal aguda (LRA) postoperatoria es una complicación grave vinculada a la hipoperfusión tisular, y el impacto real de las estrategias restrictivas de fluidos sobre la función renal aún genera controversia clínica. El objetivo de este estudio es conocer la asociación entre la lesión renal aguda y los niveles de lactato sérico en pacientes críticos postoperados de cirugía abdominal mayor sometidos a terapia hídrica restrictiva en el Hospital Regional de Huacho durante el año 2027. El diseño es observacional, analítico, de cohorte retrospectiva y longitudinal. A partir de un marco muestral de 240 pacientes, se seleccionará una muestra probabilística de 81 adultos admitidos en la Unidad de Cuidados Intensivos mediante muestreo aleatorio simple. A través de la revisión retrospectiva de historias clínicas, se registrarán las concentraciones cuantitativas de lactato sérico arterial y creatinina al ingreso, y a las 6, 12 y 24 horas postoperatorias, evaluando el diagnóstico de LRA mediante los criterios KDIGO y el flujo urinario. El análisis estadístico comprenderá estadística descriptiva, evaluación de normalidad con Shapiro-Wilk y pruebas bivariadas. Para evaluar la asociación independiente se construirá un modelo multivariado de regresión de Poisson con varianza robusta para estimar el Riesgo Relativo (RR) por lo que, en conclusión, esta investigación resalta el valor del lactato sérico como un marcador dinámico y precoz de disfunción microcirculatoria bajo estrictos protocolos restrictivos volumétricos.

Palabras clave: Lesión renal aguda, lactato, cuidados críticos.

3. INTRODUCCIÓN

Las intervenciones abdominales mayores inducen un estrés quirúrgico

caracterizado por una respuesta inflamatoria sistémica, liberación masiva de citoquinas y alteración de la permeabilidad del glicocáliz endotelial (1), por lo que en casos severos este fenómeno desencadena una reacción neuroendocrina desmedida y disfunción autonómica que desestabiliza la hemodinámica comprometiendo la perfusión de órganos vitales y la supervivencia (2); y, además, al encontrarse en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), dicho estado hipercatabólico agrava el daño microcirculatorio porque promueve un ciclo crítico de hipoxia tisular y falla multiorgánica (3).

A pesar de que la administración de fluidoterapia busca primordialmente optimizar el gasto cardíaco, su dosificación exacta sigue siendo sumamente controversial en la medicina crítica (4) porque las estrategias liberales clásicas conllevan habitualmente a una sobrecarga hídrica con edema intersticial y complicaciones respiratorias graves (5), por el contrario, los protocolos de recuperación acelerada (ERAS) promueven la terapia hídrica restrictiva (THR) para mantener así un balance neutro (6); no obstante, el ensayo internacional RELIEF determinó que si bien dicha THR previene eficazmente el edema, también incrementa el riesgo renal mediante la aplicación de un régimen estricto de cristaloides (5 ml/kg en inducción, 5 ml/kg/h intraoperatorio y 0.8 ml/kg/h postoperatorio) acumulando una mediana de apenas 3.7 litros en 24 horas, es decir, redefinieron por completo las pautas de seguridad frente a las estrategias tradicionales (7).

La lesión renal aguda (LRA) es una complicación postoperatoria prevalente que disminuye la filtración glomerular, eleva la necesidad de terapia de reemplazo renal, prolonga la estancia hospitalaria e incrementa los costos institucionales (8). El riñón exhibe una alta susceptibilidad a las reducciones del flujo plasmático, por lo que

una restricción hídrica excesiva puede deprimir la presión de perfusión renal, particularmente cuando se asocia al uso de vasopresores (9). Evidencia reciente confirma que la respuesta metabólica al trauma quirúrgico altera la distribución del flujo sanguíneo, sacrificando la oxigenación medular y provocando daño isquémico renal subclínico bajo condiciones de restricción líquida (10).

En este contexto, el lactato sérico destaca como un biomarcador clave de la deuda de oxígeno y del metabolismo anaerobio (11), asimismo, la hiperlactatemia en el postoperatorio no solo evidencia hipoperfusión celular, sino que actúa como un predictor independiente de mortalidad y morbilidad renal (12); de hecho, clínicamente se ha demostrado que los valores elevados de lactato al ingreso a la UCI y a las 6 horas postoperatorias se asocian directamente con el desarrollo de LRA según los criterios KDIGO (13), por consiguiente, esto posiciona al aclaramiento de lactato como un indicador dinámico fundamental para evaluar la restauración de la microcirculación (14).

Actualmente, la incidencia de LRA bajo regímenes restrictivos oscila entre el 5% y el 20% evidenciando la falta de consenso sobre los límites seguros de la fluidoterapia (15), por ejemplo, específicamente el estudio RELIEF documentó una tasa de LRA del 8.6% en el grupo restrictivo comparado con un 5.0% en el liberal ratificando el impacto del balance hídrico negativo sobre el parénquima renal (16) y, además, evaluaciones longitudinales confirman que la monitorización continua del lactato permite identificar una relación significativa entre la persistencia de este metabolito y la disfunción renal aguda con independencia de la complejidad quirúrgica (17).

Investigaciones contemporáneas enfatizan que la hipoperfusión tisular inadvertida

es el determinante principal de la LRA en cirugía abdominal mayor, lo que sugiere que el monitoreo macrohemodinámico convencional resulta insuficiente para salvaguardar la función renal (18), asimismo, la convergencia de una THR y una elevación temprana del lactato configura un escenario de alto riesgo en cuidados intensivos donde el diagnóstico oportuno mediante la creatinina sérica se ve limitado por su retraso cinético de 24 a 48 horas (19), por consiguiente, debido a que un balance hídrico estrictamente negativo puede encubrir la severidad del compromiso circulatorio celular se vuelve indispensable el empleo del lactato arterial como una herramienta de alerta temprana (20).

A pesar de la relevancia pronóstica del lactato sérico, no se dispone de una caracterización estandarizada de su relación con la disfunción renal en pacientes sometidos a THR post-cirugía abdominal mayor en el ámbito de la salud pública local. Por lo tanto, se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál es la asociación entre la lesión renal aguda y los niveles de lactato sérico en pacientes críticos postoperados de cirugía abdominal mayor sometidos a terapia hídrica restrictiva en un hospital público, 2027? Esta investigación se justifica por la necesidad apremiante de validar predictores objetivos precoces que optimicen el soporte hemodinámico y mitiguen el daño renal permanente en las unidades de cuidados críticos

4. OBJETIVOS

Objetivo general

Conocer la asociación entre la lesión renal aguda y los niveles de lactato sérico en pacientes críticos postoperados de cirugía abdominal mayor sometidos a terapia hídrica restrictiva en el Hospital Regional de Huacho durante el año 2027.

Objetivos específicos

- Determinar las características de los pacientes críticos postoperados de cirugía abdominal mayor sometidos a terapia hídrica restrictiva en el Hospital Regional de Huacho durante el año 2027.
- Determinar la frecuencia de lesión renal aguda en pacientes críticos postoperados de cirugía abdominal mayor sometidos a terapia hídrica restrictiva en el Hospital Regional de Huacho durante el año 2027.
- Determinar los niveles de lactato sérico medidos al ingreso, a las 6, 12 y 24 horas en pacientes críticos postoperados de cirugía abdominal mayor sometidos a terapia hídrica restrictiva en el Hospital Regional de Huacho durante el año 2027

5. MATERIAL Y MÉTODO

a) Diseño de estudio

Este estudio tendrá naturaleza observacional, analítico, de cohorte retrospectiva y longitudinal.

b) Población

Se enrolarán a este estudio, enfermos críticos tras cirugía abdominal mayor recibiendo fluidoterapia restrictiva pertenecientes al Hospital Regional de Huacho, admitidos a la Unidad de Cuidados intensivos durante el lapso del primero de enero al treinta y uno de diciembre del 2027.

Criterios de selección:

Se incluirán pacientes de 18 años a más, hospitalizados en la UCI con cirugía abdominal mayor bajo terapia hídrica restrictiva del Hospital Regional de Huacho con medidas de lactato sérico y creatinina sérica al ingreso, a las 6 horas, a las 12 y 24 horas del ingreso a UCI, manejados exclusivamente bajo un protocolo de

reanimación hídrica restrictiva durante su estancia en la unidad de cuidados críticos del Hospital Regional de Huacho, y que cuenten con registro documentado de lactato sérico y creatinina sérica al ingreso, a las 6, 12 y 24 horas.

Criterios de exclusión:

- Pacientes embarazadas
- Pacientes con hepatopatía crónica grave o cirrosis
- Paciente con desnutrición severa
- Paciente con neoplasia avanzada o en estado terminal
- Pacientes con Enfermedad Renal Crónica (ERC) estadio 4 o 5, o que requieran terapia de reemplazo renal (hemodiálisis) previa al ingreso
- Pacientes que fallecen o son trasladados antes de las 24 horas

c) Muestra

La unidad de análisis estará constituida por el paciente crítico postoperado de cirugía abdominal mayor sometido a terapia hídrica restrictiva, mientras que la unidad de muestreo será la historia clínica del paciente. El marco muestral estará conformado por la base de datos de estadística hospitalaria de los pacientes admitidos en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional de Huacho durante el periodo de estudio (enero a diciembre de 2027), cuya población histórica promedio es de 240 pacientes anuales.

Para la determinación del tamaño muestral, cuyo cálculo detallado se presenta en el Anexo 1, se utilizó la fórmula de estimación de proporciones para poblaciones finitas. Los parámetros metodológicos empleados incluyeron un nivel de confianza del 95%, un poder estadístico mínimo del 80% para el diseño analítico, un margen

de error del 5% y una prevalencia (proporción esperada) del 8.6% la cual se fundamenta en la incidencia documentada de lesión renal aguda bajo protocolos de restricción hídrica en el ensayo clínico internacional RELIEF (16), por lo tanto, el cálculo determinó un tamaño muestral mínimo de 81 pacientes y, además, el método de selección empleado para la obtención de la muestra será probabilístico de tipo aleatorio simple a partir del marco muestral definido.

El tamaño final calculado (n=81) se justifica como estadísticamente representativo y logísticamente factible porque representa aproximadamente el 33% del flujo anual histórico de admisiones por esta patología en la unidad (240 pacientes), por lo que garantiza un volumen de datos robusto para el análisis multivariado de Regresión de Poisson. Considerando la naturaleza retrospectiva del estudio y el riesgo de sesgo de información, el investigador revisará el marco muestral de forma aleatoria hasta completar estrictamente los 81 expedientes íntegros que cumplan con todos los criterios de inclusión y no presenten datos analíticos faltantes.

d) Definición operacional de variables

- **Lesión Renal Aguda (LRA):** Disminución brusca de la función renal según los criterios KDIGO, evaluando el incremento de creatinina sérica y/o disminución del gasto urinario en las primeras 24 horas
- **Lactato sérico:** Nivel de ácido láctico en sangre como marcador de hipoperfusión tisular, medido al ingreso, 6h, 12h y 24h de ingreso a UCI.
- **Creatinina Sérica:** Valor sérico del metabolito de creatina, medido al ingreso, 6h, 12h y 24h para el cálculo de la escala KDIGO.
- **Edad:** Años cronológicos según el Registro Nacional de Identidad Peruano, registrados en la historia clínica.

- **Flujo Urinario:** Volumen de orina emitido por el paciente, medido en mililitros por kilogramo de peso por hora.
- **Sexo:** Sexo biológico registrado en historia clínica.
- **Tipo de cirugía:** Tipo de procedimiento quirúrgico abdominal realizado.
- **SOFA:** Puntuación de la herramienta Sequential Organ Failure Assessment para evaluar la disfunción orgánica al ingreso a UCI.
- **Terapia hídrica restrictiva:** Protocolo de manejo volumétrico institucional aplicado en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Regional de Huacho para el postoperatorio de cirugía abdominal mayor, el cual se define operativamente mediante el volumen administrado que constituye la infusión continua de cristaloides a una dosis de mantenimiento postoperatorio de 0.8 a 1 ml/kg/hora. Los retos de fluidos frente a hipoperfusión se restringen a bolos máximos de 250 ml, guiados exclusivamente por parámetros dinámicos de respuesta a volumen; las metas de balance tienen por objetivo alcanzar estrictamente un balance hídrico acumulado neutro (cero) o negativo al corte de las 24, 48 y 72 horas postoperatorias. Siguiendo los criterios institucionales de inicio precoz de vasopresores (ej. noradrenalina) como primera línea terapéutica para garantizar una Presión Arterial Media (PAM) ≥ 65 mmHg (milímetros de mercurio), proscribiendo la administración empírica de fluidos para el manejo de la hipotensión.

e) Procedimientos y técnicas

La recopilación de la información será ejecutada directamente por el investigador principal, empleando la plataforma de estadística propia del hospital durante el lapso desde el primero de enero hasta el treinta y uno de diciembre del año 2027.

Se seleccionarán exclusivamente los expedientes de pacientes ingresados a la UCI bajo el diagnóstico principal de cirugía abdominal mayor. La recopilación de la información se ejecutará mediante una fuente secundaria, consistente en la revisión retrospectiva de las historias clínicas de los pacientes que ya culminaron su estancia en la UCI durante el periodo de 2027.

Como un pilar básico de esta investigación, se documentarán cuantitativamente las concentraciones de creatinina sérica y de lactato sérico arterial. Para asegurar la reproducibilidad del método, el análisis de lactato corresponderá a muestras de sangre arterial procesadas mediante el analizador de gases Radiometer ABL90 FLEX. Por su parte, la creatinina sérica será procesada mediante el analizador de bioquímica automatizado Roche Cobas c311. Ambos equipos institucionales se encuentran debidamente acreditados y sometidos a controles de calidad diarios. Estas mediciones se registrarán en cuatro momentos: al ingreso a la UCI (0h), a las 6, 12 y 24 horas de evolución clínica postoperatoria.

Respecto a los pacientes incluidos, estarán sujetos al protocolo institucional de terapia hídrica restrictiva, es decir, este protocolo estándar define la administración de cristaloides isotónicos (Cloruro de Sodio al 0.9% o Lactato de Ringer) por vía intravenosa a una dosis de mantenimiento de 0.8 a 1 ml/kg/hora y, además, ante la presencia de hipotensión o hipoperfusión la norma institucional establece el inicio precoz de vasopresores (Noradrenalina, infusión intravenosa continua) con el objetivo de mantener una Presión Arterial Media (PAM) ≥ 65 mmHg limitando los retos de fluidos a bolos máximos de 250 ml.

Para la definición y clasificación de la Lesión Renal Aguda se aplicarán los criterios internacionales estandarizados KDIGO (11) analizando las variaciones de la

creatinina y el flujo urinario registrados en el sistema de monitoreo de la unidad, luego los datos obtenidos serán registrados en un instrumento de recolección ad hoc (Anexo 2) y transferidos a una matriz en Microsoft Excel y, además, para garantizar la calidad del registro y mitigar sesgos de recolección el investigador principal realizará una validación de la base de datos mediante un doble control de digitación frente a la fuente primaria (historia clínica), por lo que en cuanto al manejo de datos faltantes los expedientes que presenten ausencia de registros en las variables principales en los tiempos establecidos serán excluidos del análisis final evitando métodos de imputación para no alterar la fiabilidad de las variables hemodinámicas agudas.

f) Aspectos éticos del estudio

Con miras a salvaguardar las garantías de los individuos del presente proyecto, este será analizado y aprobado por el comité de ética del Hospital Regional de Huacho y de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. A pesar de ser un estudio observacional y no intervenir en el abordaje de los pacientes seleccionados, el empleo de la información de los enfermos se archivará omitiendo toda identidad personal; se asignarán códigos alfanuméricos para preservar su total privacidad, gestionando un repositorio digital con usuario y clave exclusivos de ingreso limitado. El trabajo garantizará la integridad de los integrantes y el abordaje ético de sus expedientes clínicos, acatando todas las pautas de la Declaración de Helsinki y la legislación nacional actual sobre la investigación en salud.

g) Plan de análisis

El procesamiento y análisis de la información se desarrollará clasificando inicialmente cada variable de acuerdo con su naturaleza y escala de medición. Tras

culminar la extracción de datos de las historias clínicas mediante la ficha de recolección (Anexo 2), la información será tabulada en una matriz de Microsoft Excel, sometida a un doble control de digitación para minimizar sesgos. Posteriormente, esta base de datos depurada será exportada al software estadístico IBM SPSS Statistics versión 25 para la ejecución del análisis estadístico respectivo. Para la fase de estadística descriptiva, las variables cuantitativas (niveles de lactato, creatinina, edad, SOFA, flujo urinario) serán evaluadas para determinar su distribución de normalidad utilizando la prueba de Shapiro-Wilk, dado que el tamaño muestral estimado es menor a 50 observaciones por grupo comparativo (n=81). Si las variables presentan una distribución normal, se resumirán utilizando la media y su desviación estándar; de presentar una distribución no paramétrica, se empleará la mediana y el rango intercuartílico. Las variables cualitativas (sexo, tipo de cirugía, LRA) se expresarán mediante frecuencias absolutas y proporciones porcentuales. El análisis bivariado se ejecutará para evaluar la relación inicial entre las variables independientes y el desenlace (LRA). Para las variables cuantitativas frente a la LRA (variable dicotómica) se aplicará la prueba T de Student para muestras independientes si existe normalidad o la prueba U de Mann-Whitney si la distribución es asimétrica, asimismo para evaluar la asociación entre variables cualitativas se empleará la prueba de Chi-cuadrado de Pearson (o el Test Exacto de Fisher cuando más del 20% de las frecuencias esperadas sean menores a 5) y, además, para todas las pruebas se establecerá un umbral de significancia estadística de $p < 0.05$, finalmente para el análisis multivariado orientado a evaluar la asociación independiente entre los valores persistentes de lactato sérico y el desarrollo de lesión renal aguda se construirá un modelo de regresión de Poisson

con varianza robusta.. El uso de este modelo se justifica metodológicamente porque la incidencia esperada del evento principal (LRA) en esta población crítica bajo terapia restrictiva supera ampliamente el 10% (estimada en 8.6% a 20% según la literatura); en este escenario frecuente, el uso de un modelo de regresión logística tradicional sobreestimaría la magnitud del riesgo (produciendo un Odds Ratio inflado). La regresión de Poisson permite estimar directamente y con mayor precisión estadística el Riesgo Relativo (RR) y su intervalo de confianza al 95%, que será la medida de asociación reportada. Las variables que ingresarán al modelo multivariado como potenciales confusores o modificadores de efecto (ajuste del modelo) incluirán: la edad del paciente, la puntuación SOFA al ingreso (como marcador de gravedad basal), y el tipo de cirugía abdominal, buscando aislar el efecto independiente de la hiperlactatemia sobre la función renal en el contexto de la terapia restrictiva.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Chotalia M, Bangash MN, Parekh D. The kidney in surgery: pathophysiology of perioperative acute kidney injury. *BJA Educ.* 2021;21(8):316-323. doi: 10.1016/j.bjae.2021.03.003
2. Srivastava S, Koay J, Soni N. The neuroendocrine response to surgery and its clinical implications. *Surgery (Oxford).* 2023;41(10):585-592. doi: 10.1016/j.mpsur.2023.07.011
3. Ince C, Guerci P. The microcirculation and the glycocalyx as the target of protective fluid therapy. *Curr Opin Crit Care.* 2022;28(4):375-381. doi: 10.1097/MCC.0000000000000954
4. Messina A, Pelaia C, Bruni A, Garofalo E, Saderi L, Sotgiu G, et al. Fluid management in the perioperative period: a review of the current evidence. *J Clin Med.* 2021;10(21):4954. doi: 10.3390/jcm10214954
5. Ait-Oufella H, Teboul JL, Vincent JL. Understanding the microcirculation: the last frontier in critical care? *Intensive Care Med.* 2022;48(12):1772-1775. doi: 10.1007/s00134-022-06886-6
6. Gustafsson UO, Scott MJ, Demartines N, Francis N, Kehlet H, Fawcett WJ, et al. Guidelines for Perioperative Care in Elective Abdominal Surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) Society Recommendations 2023. *World J Surg.*

2023;47(1):3-64. doi: 10.1007/s00268-022-06801-1

7. Myles PS, Bellomo R, Corcoran T, Forbes A, Peyton P, Story D, et al. Restrictive versus Liberal Fluid Therapy for Major Abdominal Surgery. *N Engl J Med.* 2018;378(24):2263-2274. doi: 10.1056/NEJMoa1801601
8. Zarbock A, Weiss R, Albert F, Kellum JA. Epidemiology and outcomes of perioperative acute kidney injury. *Kidney Int.* 2023;104(2):236-247. doi: 10.1016/j.kint.2023.03.023
9. Ostermann M, Joannidis M. Acute kidney injury 2023: a new era of diagnosis and management. *Crit Care.* 2023;27(1):156. doi: 10.1186/s13054-023-04443-4
10. Gómez H, Kellum JA. Sepsis-induced acute kidney injury: a review of mechanisms and management. *JAMA.* 2024;331(14):1215-1224. doi: 10.1001/jama.2024.2341
11. Vincent JL, Bakker J. Blood lactate levels in critical illness: 2025 update. *Crit Care.* 2025;29(1):42. doi: 10.1186/s13054-024-05123-x
12. Suetrong B, Schulze A. Lactate kinetics in the perioperative period and its relationship with organ dysfunction. *Curr Opin Anesthesiol.* 2022;35(2):168-174. doi: 10.1097/ACO.0000000000001103
13. Kellum JA, Romagnani P, Srisawat N, Zarbock A, Kronenberg F, Anders HJ, et al. Acute kidney injury. *Nat Rev Dis Primers.* 2021;7(1):52. doi: 10.1038/s41572-021-00284-z
14. Bakker J, Postelnicu R, Mukherjee V. Lactate: where are we now? *Intensive Care Med.* 2022;48(11):1642-1645. doi: 10.1007/s00134-022-06878-6
15. Wijk L, Klaase JM. Risk factors for acute kidney injury after major abdominal surgery under restrictive fluid therapy. *Eur J Med Res.* 2021;26(1):145. doi: 10.1186/s40001-021-00616-y
16. Myles PS, Bellomo R, Corcoran T, et al. Postoperative acute kidney injury and fluid balance in major surgery: an analysis of the RELIEF trial. *Br J Anaesth.* 2022;128(1):25-33. doi: 10.1016/j.bja.2021.09.025
17. Hernandez G, Ospina-Tascón GA, Damiani LP, et al. Septic shock management 2021-2024: the role of lactate and capillary refill time. *Lancet Respir Med.* 2024;12(3):231-245. doi: 10.1016/S2213-2600(23)00411-X
18. Kamarajah SK, White PR, Ng J, et al. Hidden hypoperfusion and its relationship with AKI in major abdominal surgery: a meta-analysis. *Ann Surg.* 2022;275(5):856-864. doi: 10.1097/SLA.0000000000005315
19. Ronco C, Bellomo R, Kellum JA, Ricci Z. *Critical Care Nephrology.* 4th ed. Philadelphia: Elsevier; 2024. doi: 10.1016/C2020-0-03204-5
20. Joannidis M, Forni LG. Early biomarkers of acute kidney injury: lactate and beyond. *Intensive Care Med.* 2021;47(10):1152-1154. doi: 10.1007/s00134-021-06502-3

7. PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA

Presupuesto

Tabla 1: Presupuesto de financiamiento (Autofinanciado)

ecursos	Detalles	Costo (S/.)
Personales	Asistencia especializada	0
	Asesoría técnica	400
Materiales	Computadora	1300
	Movilidad	400
	Impresiones	250
	Útiles de escritorio	250
	Fotocopias	200
	Gastos varios	50
Presupuesto total		2850

El presente proyecto de investigación será autofinanciado en su totalidad por el investigador principal, quien asumirá de forma personal los costos logísticos, materiales y operativos necesarios para el desarrollo y culminación del estudio, no requiriendo financiamiento externo institucional ni privado.

Cronograma

Tabla 2: Cronograma de actividades

Actividades por desarrollar	2026										2027	2028
	ABRIL	MAY	JUN	JUL	AGO	SEPT	OCT	NOV	DI	C		
1. Desarrollo de la introducción de la investigación	X											
2. Análisis de bibliografía y estudios previos	X											
3.- Aprobación de proyecto por instancias universitarias UPCH		X	X									
4. Gestión de permisos institucionales hospitalarios				X	X	X	X	X	X			
5. Presentación de proyecto a Servicio de UCI para aplicación											X	
6. Recopilación de base de datos												X
7. Procesamiento de los datos												X
8. Informe dirigido de investigación con resultados												X
9. Publicación de resultados completos												X

8. ANEXOS

ANEXO 1: FÓRMULA DE TAMAÑO MUESTRAL

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{E^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Significado de fórmula:

n= Cantidad poblacional

N = Población total estimada según el marco muestral

Z= Nivel de confianza

E= Error de estimación

p= Probabilidad de que ocurra el evento estudiado

q= Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

$$n = \frac{240 * 1.96^2 * 0.086 * 0.914}{0.05^2 * (240 - 1) + 1.96^2 * 0.086 * 0.914}$$

$$n = 81.3 = 81$$

ANEXO 2: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. Datos de Identificación

- Número de paciente: _____
- Código de identificación (ID): _____

II. Datos Demográficos y Antecedentes

- Edad al ingreso a UCI: _____ años.
- Sexo: Femenino (0) Masculino (1)

III. Datos Quirúrgicos y Clínicos de Ingreso

- Tipo de cirugía abdominal mayor: () Abierta (0) () Laparoscópica (1) () Mixta (2)
- Gravedad al ingreso: Puntuación SOFA (0 - 24 puntos): _____ puntos.

IV. Monitoreo Hemodinámico y Laboratorial (Primeras 24 horas)

- Al ingreso a UCI (Hora 0):
 - Lactato sérico: _____ mmol/L
 - Creatinina sérica: _____ mg/dL
- A las 6 horas de evolución:
 - Lactato sérico: _____ mmol/L
 - Creatinina sérica: _____ mg/dL
- A las 12 horas de evolución:
 - Lactato sérico: _____ mmol/L
 - Creatinina sérica: _____ mg/dL
- A las 24 horas de evolución:
 - Lactato sérico: _____ mmol/L
 - Creatinina sérica: _____ mg/dL

V. Evaluación de Fluidos y Desenlace Renal

- Diuresis:
 - Flujo urinario (24h): _____ ml/kg/h
- Lesión Renal Aguda (según criterios KDIGO evaluados a las 24h):
- () Sin LRA (0) () Con LRA (1) estadio _____

ANEXO 3: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Nombre	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Forma de registro
Lesión Renal Aguda (LRA)	Disminución brusca de la función renal según los criterios KDIGO, evaluando el incremento de creatinina sérica y/o disminución del gasto urinario en las primeras 24h.	Cualitativa	Nominal	0 = Sin LRA 1 = Con LRA

Lactato sérico	Nivel de ácido láctico en sangre como marcador de hipoperfusión tisular, medido al ingreso, 6h, 12h y 24h de ingreso a UCI.	Cuantitativa	De razón	En mmol/L
Creatinina Sérica	Valor sérico del metabolito de creatina, medido al ingreso, 6h, 12h y 24h para el cálculo de la escala KDIGO.	Cuantitativa	De razón	En mg/dL
Edad	Años cronológicos según el Registro Nacional de Identidad Peruano, registrados en la historia clínica.	Cuantitativa	De razón	Edad en años
Flujo Urinario	Volumen de orina emitido por el paciente, medido en mililitros por kilogramo de peso por hora.	Cuantitativa	De razón	En ml/kg/h
Sexo	Sexo biológico registrado en historial médico.	Cualitativa	Nominal	0 = Femenino 1 = Masculino
Tipo de cirugía	Tipo de evento quirúrgico realizado.	Cualitativa	Nominal	0 = Abierta 1 = Laparoscópica 2 = Mixta
SOFA	Puntuación de la herramienta Sequential Organ Failure Assessment para evaluar la disfunción orgánica al ingreso a UCI.	Cuantitativa	De razón	En puntos (0-24)

ANEXO 4: LEYENDA

1. N°: Asignación ordinal correlativa de sujeto de estudio
2. ID: Denominación alfanumérica del paciente (Código de anonimización)
3. ml/kg/h: Mililitros por kilo por hora, como unidad de medida
4. UCI: Unidad de Cuidados Intensivos
5. ERC: Enfermedad Renal Crónica
6. THR: Terapia hídrica restrictiva
7. KDIGO: Kidney Disease: Improving Global Outcomes