

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS

FACULTAD DE SALUD

ESCUELA DE FARMACIA



TÍTULO DEL PROYECTO:

Desarrollo de una guía para la intervención farmacéutica en el manejo de medicamentos nefrotóxicos y ajuste de dosis en pacientes con enfermedad renal aguda y crónica en el Hospital Metropolitano sede Lindora durante el periodo enero a junio 2025

Nombre del estudiante:

Mónica María Fernández Alfaro

Tutor profesional:

Melanny Solano Ureña

Año 2025

Modalidad de internado en Farmacia Hospitalaria para optar por el grado de Licenciatura en Farmacia

I. Agradecimiento

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la fortaleza y perseverancia para llevar a cabo mis estudios y este internado. A mis padres y mi familia, por su apoyo incondicional y por sus sacrificios.

A mi asesora de tesis y compañera la Dra. Melanny Solano Ureña quien, con su invaluable experiencia y conocimiento, me orientó en cada paso de la investigación y compartió conmigo su entusiasmo y dedicación. Agradezco profundamente su guía y confianza en mí.

A mis compañeros de estudios, quienes siempre estuvieron dispuestos a compartir conocimientos, motivarse mutuamente y enfrentar juntos los desafíos del camino. Gracias por las risas, el compañerismo y el apoyo que hicieron más llevadero este viaje.

Finalmente, agradezco a cada uno de los pacientes, médicos y al personal del Hospital Metropolitano sede Lindora, cuya colaboración y disposición fueron esenciales para la realización de este proyecto. A todos ellos, mi reconocimiento y gratitud por permitirme aprender de sus experiencias.

II. Dedicatoria

Quiero dedicar este trabajo final de graduación a Dios y a mis padres que a través de los años tuve su apoyo y bendición en cada parte del camino. A mis abuelos que siempre oraron por mí para que todo saliera según la voluntad de Dios. A todas mis amigas y amigos de la universidad que me apoyaron y creyeron en mí para salir adelante.

I. Tabla de contenidos

I. Agradecimiento	2
II. Dedicatoria.....	3
I. Tabla de contenidos.....	4
II. Índice de tablas.....	7
V. Índice de figuras	8
VI. Lista de gráficos	9
VII. Abreviaturas.....	10
1.1. Introducción	12
1.2. Justificación.....	14
1.3. Objetivos	16
1.3.1 Objetivo general	16
1.3.2. Objetivos específicos.....	16
CAPÍTULO II – MARCO REFERENCIAL.....	17
2.1. Enfermedad renal aguda (ERA):	18
2.1.1 Síntomas de la enfermedad renal aguda:	18
2.1.2 Factores de riesgo y causas de la enfermedad renal aguda:	19
2.1.3 Diagnóstico de la enfermedad renal aguda:	19
2.2.1 Enfermedad renal crónica (ERC):	20
2.2.2 Factores de riesgos de la enfermedad renal crónica:	20
2.2.3 Causas de la enfermedad renal crónica:	21
2.2.4 Diagnóstico de la enfermedad renal crónica:	21
2.3.1 Creatinina sérica:	22
2.3.2 Aclaramiento de creatinina:.....	22

2.3.3 Nitrógeno Ureico:.....	23
2.4.1 Tasa de filtración glomerular:	23
2.4.2 Calculo de la tasa de filtración glomerular:	23
2.5 Hemodiálisis:.....	24
2.6 Nefrotoxicidad de los medicamentos:	24
CAPÍTULO III – MARCO METODOLÓGICO	25
3.1 Tipo de enfoque.....	26
3.2 Especificación operacional de las actividades y tareas por realizar	26
3.3 Método y técnicas a utilizar.....	27
3.3.1 Propósito del estudio	27
3.3.2 Método de investigación	27
3.3.3 Tipo de técnica de investigación	28
3.3.4 Lugar de la investigación.	28
3.3.5 Relación al tiempo.....	28
3.3.6 Secuencia del estudio	29
3.3.7 Relación con el problema.....	29
3.4 Criterios para la selección del tipo de estudio	29
3.5 Universo y muestra.....	30
3.5.1 Universo	30
3.5.2 Muestra.....	30
3.5.2.1 Tipo de muestra.....	31
3.6 Métodos de instrumentos para la recolección de datos	31
3.6.1 Observación.....	31
3.7 Determinación de plazos o calendario de actividades.....	34
3.8 Determinación de los recursos necesarios.....	34

3.9 Estructura organizativa y de gestión del proyecto o practica	35
3.10 Factores externos condicionales o pre-requisitos para el logro de los efectos e impacto del proyecto o práctica	36
4.1. Logros.....	38
4.1.1 Identificar los medicamentos disponibles en la farmacia del hospital metropolitano que requieren ajuste de dosis en función del estado renal del paciente.	38
4.1.2 Categorizar al paciente con enfermedad renal aguda y crónica según los criterios establecidos para cada condición, considerando los parámetros clínicos relevantes.	40
4.1.3 Elaborar una guía para la intervención farmacéutica en el tratamiento de pacientes con enfermedad renal aguda y crónica, asegurando el ajuste de dosis adecuado y prevención de toxicidades derivadas del uso de medicamentos nefrotóxicos.	55
4.2 Recomendaciones.....	82
CAPÍTULO V- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	83
Anexo 1. Cronograma de actividades a desarrollar en el segundo semestre del 2025	94
Anexo 2. Bitácora semanal de actividades.....	97

II. Índice de tablas

Tabla 1. Diagnósticos de ingreso de los pacientes:	45
Tabla 2. Medicamentos nefrotóxicos se agrupan en:	58
Tabla 3. Ajuste de dosis para antibióticos según la función renal:	59
Tabla 4. Ajuste de dosis de antivirales según la función renal:	66
Tabla 5. Ajuste de dosis de antifúngico según la función renal:	67
Tabla 6. Ajuste de dosis para diuréticos según la función renal:	68
Tabla 7. Ajuste de dosis de antiinflamatorios / analgésicos según la función renal:	69
Tabla 8. Ajuste de dosis de antihipertensivos: antagonista de los receptores de angiotensina	72
II según la función renal:.....	72
Tabla 9. Ajuste de dosis de antihipertensivos: betabloqueador según la función renal:	74
Tabla 10. Ajuste de dosis de antihipertensivos: bloqueador de los canales de calcio según la función renal:.....	74
Tabla 11. Ajuste de dosis de antiarrítmico según la función renal:	75
Tabla 12. Ajuste de dosis de antiarrítmico Inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina (ECA) según la función renal:.....	75
Tabla 13. Ajuste de dosis estatinas según la función renal:	76
Tabla 14. Ajuste de dosis de anticoagulante / antitrombótico según la función renal:	76
Tabla 15. Ajuste de dosis de sedantes / ansiolíticos / antipsicótico según la función renal:.....	77
Tabla 16. Ajuste de dosis según la función renal varios:	78

V. Índice de figuras

Figura 1. Formato de sistematización de inventario y referencias bibliográficos.....	32
Figura 2. Registro de datos clínicos del paciente.	32
Figura 3. Registro de pruebas de laboratorio	33
Figura 4. Registro de medicación e intervenciones clínicas.	33
Figura 5. Estructura organizativa de la práctica de internado	35
Figura 6. Página de inventario físico proporcionado por el hospital Metropolitano, sede Lindora	38
Figura 7. Objetivos e introducción de la guía de intervención farmacéutica en el tratamiento de pacientes con enfermedad renal aguda y crónica.	56
Figura 8. Contenido de las tablas de la guía de intervención farmacéutica	57

VI. Lista de gráficos

Gráfico 1. Rango de días de internamiento de los pacientes.....	41
Gráfico 2. Pacientes clasificados por grupo etario.....	43
Gráfico 3. Proporción de pacientes analizados, según el sexo.....	44
Gráfico 4. Distribución de comorbilidades más frecuentes.....	46
Gráfico 5. Categorización de la función renal.....	48
Gráfico 6. Medicamentos potencialmente nefrotóxicos.....	50
Gráfico 7. Frecuencia de desórdenes hidroelectrolíticos.....	52
Gráfico 8. Cantidad de intervenciones aceptadas y negadas por el personal médico tratante en el Hospital Metropolitano, sede Lindora.....	53

VII. Abreviaturas

ERC – Enfermedad renal crónica

ERA – Enfermedad renal aguda

UCI – Unidad de cuidados intensivos

Clcr – Aclaramiento de creatinina

BUN: nitrógeno ureico en sangre

TFG – Tasa de filtración glomerular

KDIGO - kidney disease: Improving Global Outcomes

AINES – antiinflamatorio no esteroideo

IV: vía intravenosa

VO: vía oral

SC: vía subcutánea

HD: hemodiálisis

HDF: Hemodiafiltración

High-Flux HD: Hemodiálisis de alto flujo

CVVH: Hemofiltración venovenosa continua

CAVH: Hemofiltración arteriovenosa continua

CAPD: Diálisis peritoneal ambulatoria continua

APD: Diálisis peritoneal automatizada

CAPÍTULO I - INTRODUCCIÓN

1.1. Introducción

Los riñones desempeñan numerosas funciones esenciales para mantener el equilibrio de los minerales, descartar los desechos naturales y el exceso de agua en el cuerpo, así como preservar la salud de los huesos, fabricar los glóbulos rojos y mantener la limpieza de la sangre. En consecuencia, cuando este órgano se ve afectado, es posible que los desechos se acumulen en el organismo, lo que ocasiona un daño en los nervios, músculos y otros tejidos¹.

Cuando se identifica la pérdida de la función normal del riñón, se puede clasificar en enfermedad renal aguda o crónica. La aguda es un síndrome que comienza de forma imprevista y es reversible, se caracteriza por la disminución abrupta de la filtración glomerular, lo que impide la eliminación de productos nitrogenados y el mantenimiento de la homeostasis de líquidos y electrolitos. Se categoriza según su causa, pero si no se toman las medidas correctas, puede llegar a causar un daño irreversible al riñón y conducir a una enfermedad renal crónica que se define como el descenso progresivo de la capacidad renal incluyendo un incremento sostenido de la creatinina sérica y se clasifica en cinco estadios basados en este parámetro^{2,3}.

La enfermedad renal crónica (ERC) se refiere a la alteración en la estructura y función renal de los riñones que se mantiene por un periodo mínimo de tres meses, se identifica por un filtrado glomerular inferior a $60 \text{ ml /min/1.73m}^2$. Esta disminución provoca la acumulación de sustancias metabólicas consideradas desechos como la urea y creatinina sérica. Además, se distingue por ser una condición progresiva, incurable, con una alta tasa de morbilidad y de mortalidad^{3,4}.

El aumento de enfermedades crónicas como la diabetes y la hipertensión arterial han incrementado los casos de enfermedad renal crónica. La diabetes, en particular, ha sido identificada como la principal causa de daño renal^{4,5}. A nivel mundial, la ERC afecta aproximadamente el 10% de la población adulta (850 millones de personas) y se proyecta que será la quinta causa más común para el 2040. En Costa Rica, los casos registrados de enfermedad renal crónica aumentaron de 3.905 en 2021 a 6.482 en 2022 un incremento de 65.9%, reflejando la creciente carga de esta enfermedad como un problema de salud pública^{5,6}.

De acuerdo con Nápoles L, Salguero S, Yera A, la enfermedad renal aguda (ERA) se produce en uno de cada cinco adultos durante su hospitalización, como una complicación de intervenciones quirúrgicas o consecuencia secundaria de medicamentos en su estancia hospitalaria o medicamentos intrahospitalarios. Su incidencia se encuentra del 2-18% de los pacientes hospitalizados, en las unidades de cuidados intensivos la incidencia aumenta del 30 a 70% dependiendo de la complejidad lo que puede generar una mortalidad de hasta el 50 % de los pacientes más graves, mientras que el 5% queda dependiente de terapia de reemplazo renal ^{7,8}.

La modificación de la dosis en pacientes con enfermedad renal es fundamental para garantizar la eficacia del tratamiento y prevenir la toxicidad de los fármacos. Sin embargo, la información disponible sobre la dosificación en esta población sigue siendo limitada y en muchos casos, poco precisa para la toma de decisiones clínicas. Por esta razón, es necesario desarrollar más investigaciones y guías que proporcionen recomendaciones claras y aplicables en la práctica clínica⁹.

Según el Ministerio de Salud Pública la intervención farmacéutica es una de las funciones relevantes del farmacéutico. Este profesional se encarga de analizar la información recopilada y de tomar decisiones responsables, optando por la solución más adecuada con su conocimiento y respaldada por la evidencia científica. Diversos estudios han demostrado la efectividad de la intervención farmacéutica en la mejora de los patrones de prescripción y en la reducción de errores en el ámbito hospitalario ¹⁰.

1.2. Justificación

El presente proyecto se circunscribe como un trabajo final de graduación, realizado a través de un internado clínico que tiene como propósito desarrollar una guía de intervención farmacéutica para el manejo de pacientes con enfermedad renal aguda y crónica con el fin de poder asegurar el ajuste de dosis adecuado y la prevención de toxicidades derivadas del uso de medicamentos nefrotóxicos en el Hospital Metropolitano en la sede de Lindora.

En las últimas décadas se ha observado y estudiado un aumento desmedido de la ERC en Costa Rica. La provincia de Guanacaste se destaca como la región con el mayor número de casos, en gran parte debido a la prevalencia de trabajos agrícolas con bajo nivel socioeconómico. Esta situación representa una carga significativa para los servicios hospitalarios, reflejando en un alto número de hospitalizaciones y una creciente necesidad de terapias sustitutivas como la diálisis¹¹.

Además, la ERA se presenta con frecuencia en pacientes hospitalizados, especialmente en unidades de cuidados intensivos (UCI) donde la exposición a medicamentos nefrotóxicos puede agravar el daño renal, aparte de que estos pacientes son polimedicados lo que aumenta el riesgo de mortalidad sin embargo la información sobre este tema es aún escasa en Costa Rica.

A pesar de los avances en la atención médica, muchos hospitales todavía carecen de guías específicas sobre la dosificación de fármacos en pacientes con problemas renales. Por esta razón, se vuelve fundamental la creación de una guía que facilite la toma de decisiones al ajustar las dosis de medicamentos en pacientes con enfermedad renal, ya sea crónica o aguda, con el fin de potenciar la seguridad y eficacia de los tratamientos.

El ajuste de dosis en pacientes con enfermedad renal es un aspecto fundamental en la farmacoterapia, ya que la acumulación de medicamentos o sus metabolitos puede provocar toxicidad severa, por lo tanto, la intervención farmacéutica contribuye al uso seguro y adecuado de estos fármacos mediante la evaluación del estado renal del paciente, la modificación de dosis y la vigilancia de posibles efectos adversos¹².

Además, la detección temprana de la ERA y la adecuada clasificación de la ERC en el entorno hospitalario son elementos esenciales para la mejora del tratamiento farmacológico. La enfermedad renal aguda es frecuente en UCI y está relacionada con un incremento en el riesgo de complicaciones por lo cual es crucial su detección, lo que permite poder tomar decisiones respecto al ajuste de dosis de fármacos como medios de contraste, diuréticos y reducir el impacto de medicamentos nefrotóxicos para el control anticipado del paciente con riesgo de una ERC¹³.

Por otro lado, la ERC suele estar subdiagnosticada en pacientes hospitalizados, lo que puede llevar a un uso inadecuado de fármacos y al deterioro progresivo de la función renal. Una de las causas por las que su detección es difícil es la ausencia de síntomas en las etapas iniciales por ellos muchas veces se denomina “enfermedad silenciosa”. La prevención se basa en la identificación de factores de riesgo y el seguimiento de enfermedades crónicas como la diabetes y la hipertensión, por lo que es necesario una adecuada historia clínica ^{14,15}.

En el proceso de recolección de datos, se realizará una revisión de los medicamentos disponibles en la farmacia, identificando aquellos que requieran un ajuste de dosis según la función renal, por medio de una búsqueda exhaustiva en diversas bases de datos disponibles como Vademécum, Medscape, iDoctus, Asociación Española Pediátrica, el libro *The Renal Drug Handbook* y ficha técnica como CIMA o la del laboratorio fabricante. Además, se categorizarán los pacientes internados en el hospital para determinar si es necesario realizar alguna intervención pertinente.

Este proyecto está dirigido a los pacientes que presenten y padezcan de ERA y ERC, quienes son atendidos en el Hospital Metropolitano sede Lindora con el objetivo de recibir un tratamiento farmacológico más seguro y ajustado a su función renal. Asimismo, los farmacéuticos, también se verán beneficiados ya que contarán con una herramienta para la toma de decisiones terapéuticas.

1.3. Objetivos

1.3.1 Objetivo general

1.3.1.1 Desarrollar una guía para la intervención farmacéutica en el manejo de medicamentos nefrotóxicos y ajuste de dosis en pacientes con enfermedad renal aguda y crónica atendidos en el Hospital Metropolitano sede Lindora durante el primer semestre del 2025.

1.3.2. Objetivos específicos

1.3.2.1 Identificar los medicamentos disponibles en la farmacia del hospital metropolitano que requieren ajuste de dosis en función del estado renal del paciente.

1.3.2.2 Categorizar al paciente con enfermedad renal aguda y crónica según los criterios establecidos para cada condición, considerando los parámetros clínicos relevantes.

1.3.2.3 Elaborar una guía para la intervención farmacéutica en el tratamiento de pacientes con enfermedad renal aguda y crónica, asegurando el ajuste de dosis adecuado y prevención de toxicidades derivadas del uso de medicamentos nefrotóxicos.

CAPÍTULO II – MARCO REFERENCIAL

2.1. Enfermedad renal aguda (ERA):

Se puede manifestar por incrementos en los niveles de creatinina y urea o la aparición de ciertos síntomas, como una reducción del volumen de orina, que puede acompañarse de cambios en el aspecto como orina oscura, concentrada o presencia de sangre. Esta disminución en el volumen puede conducir a la ausencia de orina o anuria. Debido a eso, existe la probabilidad de que se presente una retención de agua que lleva a la manifestación de edemas o una sobrecarga cardiorrespiratoria ¹⁶.

2.1.1 Síntomas de la enfermedad renal aguda:

Es fundamental reconocer que los síntomas asociados al daño renal pueden variar según la etiología, la rapidez de la progresión y la severidad del deterioro renal. Entre los signos clínicos más relevantes se encuentran la oliguria, definida como una producción urinaria inferior a 400 ml por día, y la anuria, que implica la ausencia total de orina, generalmente menos de 100 ml diarios. Estas alteraciones reflejan una disfunción renal significativa que puede ir acompañada de estas manifestaciones clínicas¹⁷:

- Edemas
- Fatiga y debilidad.
- Dolor óseo
- Insomnio
- Vómito
- Falta de apetito

2.1.2 Factores de riesgo y causas de la enfermedad renal aguda:

Hay varios factores que pueden predisponer a la aparición de esta enfermedad, tales como la edad avanzada, infección crónica, diabetes, hipertensión arterial, trastornos inmunológicos, problemas renales y hepáticos de base, hipertrofia prostática y obstrucción vesical. Entre las causas se encuentran sepsis, quemaduras, administración de medicamentos nefrotóxicos, rabdomiólisis, cirugía cardíaca (especialmente derivación cardiopulmonar) y deshidratación^{17,18}.

2.1.3 Diagnóstico de la enfermedad renal aguda:

Aparte de la clasificación de la ERA, se encuentran biomarcadores que permiten detectar alteraciones estructurales antes de que se presenten cambios funcionales. Entre los más notables están NGAL (lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos, presente en el túbulo renal), se eleva en sangre y orina de forma temprana ante daño tubular, IL-18 (interleucina 18), un marcador inflamatorio urinario, KIM-1 (molécula de injuria renal), indica daño tubular proximal y Cistatina C, se presenta en la función glomerular. Sin embargo, aún no se ha logrado estandarizar su uso. Además, no existen estudios que determinen el grado de sensibilidad y especificidad para la detección de daño renal¹⁹.

Entre los exámenes complementarios para el diagnóstico de la ERA se encuentran el examen general de orina, el cual permite detectar la presencia de proteinuria y la aparición de cilindros hemáticos que son indicadores de daño glomerular. También pueden observarse cambios en la coloración de la orina. Los estudios imagenológicos evalúan las alteraciones en la estructura del sistema urinario. La ecografía renal permite valorar el tamaño renal, el grosor de la corteza e identificar litiasis, hidronefrosis que son signos de ERC. Sin embargo, no se deja de lado las pruebas de función renal en sangre que brindan los valores de nitrógeno ureico y creatinina sérica, además de las pruebas bioquímicas de los electrolitos y los gases arteriales^{17,19}.

2.2.1 Enfermedad renal crónica (ERC):

La enfermedad renal no se desarrolla de manera repentina, sino que progresa de forma gradual y se categoriza en estadios. En las etapas iniciales, la mayoría de las personas no presentan síntomas evidentes, por lo que muchas veces se desconoce este padecimiento. No obstante, la identificación precoz resulta fundamental, ya que permite instaurar tratamientos que puedan limitar la progresión del daño renal y modificar los factores de riesgos asociados²⁰.

2.2.2 Factores de riesgos de la enfermedad renal crónica:

Se han identificado numerosos factores de riesgo que pueden contribuir al comienzo y avance de la ERC, uno de los principales retos en su estudio es que muchos de los factores que contribuyen al inicio de la enfermedad también están implicados en su avance hacia estadios más graves, lo que dificulta analizarlos de forma independiente. Estos se dividen en condiciones no modificables y potencialmente modificables²¹.

Factores de riesgo no modificables²¹:

- Edad
- Sexo masculino
- Raza negra
- Bajo peso al nacer
- Bajo nivel social
- Antecedentes familiares de enfermedad renal

Factores de riesgo potencialmente modificables²¹:

- Hipertensión arterial.
- Diabetes mellitus
- Dislipidemias
- Tabaquismo
- Hiperuricemia
- Enfermedad cardiovascular

2.2.3 Causas de la enfermedad renal crónica:

La ERC puede tener múltiples causas, siendo las más frecuentes la diabetes mellitus y la hipertensión arterial, responsables de un alto porcentaje de los casos a nivel mundial. Estas condiciones, cuando no se controlan adecuadamente, dañan progresivamente las estructuras del riñón. Entre otras causas se encuentran: enfermedades tubulointersticiales como glomerulonefritis primaria, dislipidemias, acidosis metabólica y tabaquismo²¹.

Además de estas causas predominantes ya mencionadas anteriormente se han clasificado en diferentes grupos según su etiología, las causas primarias son aquellas que afectan directamente al riñón sin la presencia de una enfermedad sistémica subyacente. Estas se expresan como síndromes nefróticos. Por otro lado, las causas secundarias derivan de patologías sistémicas que afectan simultáneamente múltiples órganos y compartimientos renales como lupus eritematoso, litiasis e hipertensión maligna, por último, están las causas genéticas y congénitas como lo son tubulopatías^{21,22}.

2.2.4 Diagnóstico de la enfermedad renal crónica:

La enfermedad renal crónica representa un desafío diagnóstico, ya que suele ser asintomática hasta fases avanzadas. Para su detección, se utilizan pruebas básicas como la creatinina sérica y el nitrógeno ureico en sangre, complementadas con una historia clínica detallada y la evaluación de síntomas urinarios como nicturia, poliuria, polidipsia, disuria o hematuria. Asimismo, la ecografía renal permite valorar el tamaño y la estructura del riñón, siendo un diámetro inferior a 9 cm indicativo de cronicidad. En casos seleccionados, se utilizan técnicas más avanzadas como el eco Doppler o la angiorresonancia magnética, que permiten valorar el flujo sanguíneo renal y detectar enfermedades vasculares²².

Entre los biomarcadores de la ERC se encuentra la cistatina C, una proteína de bajo peso molecular filtrada libremente por el glomérulo y reabsorbida por los túbulos por esta razón está

ausente en la orina en condiciones normales además se usa como una alternativa de la creatinina. La albuminuria es una proteína que se encuentra en la sangre, un riñón sano no permite que la albumina pase de la sangre a la orina. La proteína C reactiva, aunque no es específico del riñón es un biomarcador de la inflamación sistémica en presencia de ERC, también para respuesta inflamatoria esta IL-6 (interleucina 6)^{23,24}.

2.3.1 Creatinina sérica:

La creatinina sérica es un subproducto del metabolismo de la creatina muscular, que se elimina principalmente a través de la filtración glomerular sin reabsorción ni metabolización significativa. Sin embargo, una pequeña parte es secretada por los túbulos renales, lo que puede llevar a una ligera sobreestimación del filtrado glomerular al calcular su aclaramiento, especialmente en presencia de insuficiencia renal. Su concentración en sangre se ve influida por la masa muscular y factores individuales como el sexo, la edad, el tamaño corporal y la raza, siendo generalmente más elevado en hombre, personas de raza negra y en individuos con mayor masa muscular. Por lo contrario, condiciones como la desnutrición, la atrofia muscular o la amputación pueden asociarse a niveles más bajos de creatinina²⁵.

2.3.2 Aclaramiento de creatinina:

Es una medida utilizada para evaluar la función renal, especialmente la capacidad del riñón para filtrar desechos de la sangre. Esta prueba estima la tasa de filtración glomerular su fórmula implica el uso de datos como la creatinina, peso, talla y sexo para obtener un resultado lo ideal es que se mida tras recolectar la orina durante 24 horas. Sin embargo, este método presenta limitaciones, por lo que actualmente se prefieren las fórmulas que estiman la filtración glomerular²⁶.

2.3.3 Nitrógeno Ureico:

El nitrógeno ureico en sangre (BUN) es un indicador bioquímico que refleja la concentración de nitrógeno presente en la urea, un residuo del metabolismo de las proteínas. La urea se genera en el hígado a partir del amoniaco, que resulta del metabolismo de los aminoácidos, y su eliminación es mayoritariamente realizada por los riñones. Por lo tanto, los niveles de BUN en sangre son un indicador de la función renal²⁷.

2.4.1 Tasa de filtración glomerular:

La filtración glomerular es el proceso en el que los riñones filtran la sangre para eliminar desechos y exceso de agua, produciendo orina y la tasa de filtración es un indicador fundamental de la función renal, que refleja la cantidad de sangre que los riñones filtran por minuto a través de los glomérulos. Se expresa en mililitros por minuto por 1.73 m² de superficie corporal (ml/min/1.73 m²), lo que permite estandarizarla entre personas de diferente tamaño corporal, los valores normales suele ser 125 ml/min en hombre y en mujeres 105 ml/min²⁸.

2.4.2 Calculo de la tasa de filtración glomerular:

Es un indicador crucial de la función renal, que se calcula principalmente a partir de los niveles de creatinina en sangre, edad y sexo utilizado para el diagnóstico y el seguimiento de patologías que afectan al riñón. Existen diferentes fórmulas para su cálculo, siendo una de las más comunes y actuales es CKP-EPI, su valor normal se encuentra entre 90 y 20 ml/min/1.73 m² y a partir de este dato se categoriza en ERC ²⁹.

2.5 Hemodiálisis:

Es un tratamiento médico utilizado para sustituir parcialmente la función renal en pacientes con insuficiencia renal crónica o aguda. Consiste en extraer la sangre del paciente, hacerla pasar por un filtro especial llamado dializador, y luego devolverla al cuerpo ya depurada. Algunos medicamentos pueden ser parcial o completamente eliminados durante la sesión de hemodiálisis, lo que puede reducir su eficacia terapéutica si no se administran adecuadamente. En estos casos, se pueden requerir dosis suplementarias post diálisis o el uso de fármacos alternativos no dializables³⁰.

Existen diferentes modalidades de terapia renal sustitutiva, adaptadas al estado clínico y estilo de vida del paciente. Entre ellas están la diálisis peritoneal automatizada (APD) y la diálisis peritoneal ambulatoria continua (CAPD) ambas opciones son domiciliarias y menos invasivas. Por otro lado, la hemodiálisis (HD) se realiza más en centros hospitalarios y también están las modalidades más avanzadas como la hemofiltración (HDF) o hemodiálisis de alto flujo (High Flux) ofrece una depuración más eficaz. En pacientes críticamente enfermos, se utiliza la hemofiltración arteriovenosa continua (CAVH) y la hemodiálisis venovenosa continua (CVVHD), que permiten una depuración más lenta y estable^{31,32,33}.

2.6 Nefrotoxicidad de los medicamentos:

La nefrotoxicidad se define como una alteración tanto en la estructura como en la función renal causada por sustancias tóxicas ya sea exógenas o endógenas, en el caso de los medicamentos se manifiesta de diversas formas como cambios en la tasa de filtración glomerular ya que algunos fármacos inducen vasoconstricción afectando la filtración glomerular y la necrosis tubular aguda las células que se encuentran en esta parte son las encargadas de concentrar la orina y reabsorber sustancias por lo que algunos medicamentos provocan la muerte de estas células^{34,35}.

CAPÍTULO III – MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de enfoque

Este estudio adopta un enfoque cualitativo, el cual permite la comprensión profunda de los fenómenos investigados a través de experiencias, percepciones y contextos. Su alcance es tipo exploratorio y descriptivo, ya que busca indagar en aspectos aun no ampliamente estudiados, identificando patrones, tendencias y relaciones dentro de la información recolectada³⁶.

3.2 Especificación operacional de las actividades y tareas por realizar

En esta investigación, se realizó un conjunto de acciones para la elaboración de los objetivos específicos propuestos, con el fin de cubrir de manera integral y mantener un orden que presentará una secuencia coherente del trabajo. Para cumplir con el primer objetivo específico, se obtuvo una lista del inventario de la farmacia clínica del Hospital Metropolitano, sede Lindora, con el fin de identificar los fármacos disponibles. A partir de esta información, se revisaron seis bases de datos utilizadas por los farmacéuticos para el adecuado ajuste de dosis en base a su función renal. Posteriormente, se realizó un análisis comparativo con el fin de determinar el ajuste más pertinente.

En relación con el segundo objetivo específico, se llevó a cabo una revisión diaria de las pruebas de laboratorio de los pacientes hospitalizados para recopilar los valores de creatinina sérica, nitrógeno ureico, sodio, potasio, calcio, cloruro, fosforo y magnesio. Cuando se disponía de la información, también se registraban la proteinuria, diuresis y bicarbonato determinado por gases arteriales. A partir de estos datos, se seleccionaron los pacientes con niveles de creatinina sérica anormales, lo que permitió calcular la de tasa de filtración glomerular y aclaramiento de creatinina para categorizar entre enfermedad renal aguda y crónica, considerando el diagnóstico del médico.

Los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión, se revisaron los medicamentos prescritos durante la hospitalización para verificar si era necesario realizar un ajuste de dosis y hacer la intervención con el médico. Esta estrategia tuvo como propósito contribuir al desarrollo

de una guía para la intervención farmacéutica en el tratamiento de pacientes con enfermedad renal aguda y crónica, asegurando el ajuste de dosis adecuado y prevención de toxicidades derivadas del uso de medicamentos nefrotóxicos.

3.3 Método y técnicas a utilizar

3.3.1 Propósito del estudio

El presente trabajo corresponde a una investigación de tipo institucional, ya que surge a partir de una necesidad identificada por el Hospital Metropolitano, sede Lindora, con el fin de fortalecer el rol del farmacéutico en la atención de pacientes hospitalizados con enfermedad renal aguda y crónica. Para ello, se propone una guía de intervención que facilite la identificación de medicamentos que requieren ajuste de dosis, así como la prevención de toxicidades asociadas al uso de medicamentos nefrotóxicos, lo cual contribuye a una mejor comprensión del abordaje clínico de esta condición³⁶.

De acuerdo con la definición propuesta por Parreño Urquiza A. en su libro de Metodología de Investigación en Ciencias de la Salud, una investigación institucional se caracteriza por ser solicitada o promovida por una institución interesada en resolver un problema específico o en mejorar procesos. En este caso, la guía propuesta representa una herramienta clave para integrar más activamente al profesional farmacéutico en el abordaje integral del paciente³⁶.

3.3.2 Método de investigación

El método utilizado en este proyecto es de tipo deductivo, ya que parte de conocimientos generales hacia aspectos más específicos, tal como lo define Parreño Urquiza A³⁶. En este contexto, se inicia con una revisión sobre el ajuste de dosis de los medicamentos. A partir de esta base, se profundiza en elementos más específicos como realizar una guía de manejo orientada al ajuste de

dosis de medicamento nefrotóxicos y de eliminación renal en paciente con enfermedad renal aguda y crónica.

3.3.3 Tipo de técnica de investigación

La presente investigación se clasifica como una investigación conjunta, ya que combina tanto un enfoque bibliográfico como un trabajo de campo³⁶. En una primera fase, se realizó una revisión teórica sobre el ajuste de dosis de medicamentos en pacientes con enfermedad renal. Posteriormente, en una segunda etapa, se llevó a cabo la categorización de pacientes hospitalizados mediante el análisis de pruebas de laboratorio, enfocándose en aquellos con un compromiso renal agudo o crónico. A partir de esta información, se realizaron intervenciones hacia los médicos con el fin de mejorar la seguridad del paciente. Además, estos datos sirven como base para la elaboración de la guía.

3.3.4 Lugar de la investigación.

El internado se llevó a cabo en el Hospital Metropolitano, sede Lindora, lo cual enmarca esta actividad como una investigación de campo, debido a las condiciones preestablecidas en las que se realiza. En esta etapa, se contará con la colaboración directa de los farmacéuticos del hospital, quienes aportarán su experiencia y conocimiento en el manejo de pacientes con enfermedad renal aguda y crónica.

3.3.5 Relación al tiempo

De acuerdo con Parreño Urquiza A³⁶, la presente investigación se clasifica como un estudio prospectivo, ya que se enfoca en identificar y analizar los eventos a medida que ocurren. En este caso, el estudio permitirá observar y evaluar la evolución de los pacientes con enfermedad renal aguda y crónica, así como el impacto de las intervenciones farmacéuticas en el ajuste de dosis de

medicamentos. El periodo de seguimiento de esta investigación abarcara desde enero hasta junio de 2025, permitiendo recopilar datos en tiempo real.

3.3.6 Secuencia del estudio

Se llevó a cabo un estudio transversal, que consiste en la observación y medición de un grupo de pacientes en un momento específico, lo cual permite analizar diversas muestras simultáneamente, lo que es útil para identificar patrones y asociaciones en variables como los ajustes de dosis en pacientes con enfermedad renal aguda y crónica. La investigación se desarrollará durante las 24 semanas que dura el internado, permitiendo observar la respuesta de los pacientes y evaluar las intervenciones farmacéuticas en el ajuste de dosis.

3.3.7 Relación con el problema

Según Parreño Urquiza A ³⁶, esta investigación se cataloga como un estudio descriptivo, ya que se enfoca a responder características de cómo es o cómo esta tal o cual situación respecto al problema o variable. Por medio de un análisis de la situación actual relacionada con el ajuste de dosis de medicamentos en pacientes con enfermedad renal aguda y crónica se responde a la necesidad con la elaboración de la guía correspondiente para el Hospital Metropolitano, sede Lindora.

3.4 Criterios para la selección del tipo de estudio

Para la selección del tipo de estudio en esta investigación se consideraron diversos criterios metodológicos fundamentales. En primer lugar, se valoró el tipo de problema, el cual requiere una caracterización precisa de la situación actual relacionada con el ajuste de dosis en pacientes con enfermedad renal aguda y crónica, así como la identificación de oportunidades de intervención

farmacéutica. Esta necesidad orientó la investigación hacia un enfoque descriptivo, que permite observar, organizar y analizar datos clínicos sin alterar las condiciones del entorno hospitalario.

El criterio de inclusión fue la alteración de la creatinina sérica en conjunto con el nitrógeno ureico y se excluyeron los pacientes que sus niveles se encontraron dentro del rango establecido. Entre las variables cualitativas, se incluyeron el sexo del paciente, el diagnóstico de ingreso registrado en el expediente clínico y la presencia de comorbilidades. En cuanto a las variables cuantitativas, se registraron la edad (en años), el peso corporal (en kilogramos), la talla (en centímetros) y los días de internamiento durante la hospitalización. Estos datos fueron utilizados para categorizar clínicamente a los pacientes, identificar patrones y sustentar las intervenciones farmacéuticas realizadas, así como para fundamentar la propuesta de una guía orientada al ajuste de dosis y prevención de toxicidades relacionadas con medicamentos nefrotóxicos.

3.5 Universo y muestra

3.5.1 Universo

El autor Parreño Urquiza A., el universo se refiere al conjunto conformado por todas las unidades de observación o todos los elementos del estudio³⁶. En lo que respecta a esta investigación el universo está constituido por los medicamentos disponibles en el inventario de la farmacia del Hospital Metropolitano sede Lindora, así como los pacientes hospitalizados en el centro de salud durante este periodo. Esto permitió posteriormente aplicar criterios específicos para definir la muestra del estudio.

3.5.2 Muestra

La muestra se define como el subconjunto del universo seleccionado mediante un procedimiento técnico que permite representar las características relevantes de la población en estudio de acuerdo con Parreño Urquiza A³⁶. En esta investigación, la muestra está conformada

por los medicamentos identificados dentro del inventario de la farmacia del Hospital Metropolitano, sede Lindora, que requieren ajuste de dosis en pacientes con enfermedad renal, seleccionados mediante revisión bibliográfica. También se incluyen los pacientes hospitalizados durante el periodo del internado que presentaron valores alterados de creatinina sérica y nitrógeno ureico, lo que indica un compromiso en la función renal.

3.5.2.1 Tipo de muestra

La presente investigación emplea una muestra no probabilística, ya que la selección de los elementos de estudio no se realizó mediante un procedimiento aleatorio, sino con base en criterios establecidos por la investigadora. En este caso, se trata de una muestra de tipo intencionada ya que se basa en la idea de que el investigador puede escoger los casos que se incluirán en la muestra dos modalidades descritas por Parreño Urquiza A³⁶.

3.6 Métodos de instrumentos para la recolección de datos

3.6.1 Observación

Este método se enfoca en el análisis crítico y sistemático de documentos escritos como libros e informes presentes en este proyecto, el cual se basa en una investigación a través de una revisión bibliográfica. En primera instancia, el análisis se orienta en la identificación de medicamentos que requieren ajuste de dosis según la función renal, adicionalmente, se implementó una tabla de trabajo en formato Excel, que permitió sistematizar la información recolectada en diversas fuentes bibliográficas, facilitando el análisis comparativo del ajuste de dosis disponible en la literatura científica, la cual se presenta a continuación.

Figura 1. Formato de sistematización de inventario y referencias bibliográficos

Medicamentos:	Medscape	vademecum	Idoctus	The renal drug handbook	Asociación pediátrica	Ficha técnica	Hemodinamia : Tipos de diálisis

Fuente: Elaboración propia,2025

La observación documental, según Parreño Urquiza A³⁶, este método de instrumento permite proporcionar información del comportamiento de los individuos en estudio en un momento dado. En cuanto al segundo objetivo, enfocado en la categorización de pacientes con ERA y ERC, se diseñó una base de datos en Excel con información proveniente del sistema electrónico de registros clínicos Blue del Hospital Metropolitano. Esta base de datos incluyó variables relevantes que se muestran en la figura 2,3,4. La sistematización de estos datos permitió realizar una clasificación adecuada de los pacientes conforme a los criterios clínicos establecidos.

Figura 2. Registro de datos clínicos del paciente.

Información general	Datos
Fecha de ingreso	
Fecha de egreso	
Edad	
Sexo	
Peso	
Talla	
Diagnostico de ingreso	
Comorbilidades	
Médico tratante	
Clasificación	

Fuente: Elaboración propia, 2025

Figura 3. Registro de pruebas de laboratorio.

Laboratorios Diarios			
Fecha			
Creatinina suero (0,60 -1,30 mg/dl)			
Proteinuria (albuminuria) en orina			
Nitrogeno Ureico (6.0 mg/dL - 23.0 mg/Dl)			
Potasio (3,5 - 5,1 mmol/L)			
Sodio (134 - 145 mmol/L)			
Calcio (Hombres y mujeres: 8.4 mg/L - 10.2 mg/L Niños: 8.8 mg/L a 10.8			
Fósforo (2,3 -4,7 mg/dl)			
Cloruro (98 - 107 mmol/L)			
Magnesio (Hombres y mujeres: 1.6 mg/dL - 2.6 mg/dL)			
Bicarbonato (Gases arteriales) HCO3 actual 21.0 - 28.0 mmol/L HCO3 estándar (21.0 - 28.0 mmol/L)			
Diuresis			
Valor de GFR (ml/min/1.73 m2)			
Clcr (ml/ min)			

Fuente: elaboración propia, 2025.

Figura 4. Registro de medicación e intervenciones clínicas.

Medicamentos indicados					
Medicamentos	Requiere ajuste (sí o no)	Dosis indicada por el médico + vía de administración	Ajuste de dosis según la función renal del paciente	Es necesario hacer la intervención con el médico	Comentar la intervención

Fuente: Elaboración propia, 2025

3.7 Determinación de plazos o calendario de actividades

Para la adecuada ejecución del presente proyecto, se definió una serie de actividades organizadas de manera secuencial, con el objetivo de asegurar el cumplimiento oportuno de las tareas y entregables. Con base en esta planificación, se elaboró un cronograma de actividades que detalla cada etapa del internado, permitiendo un seguimiento ordenado del proceso, como se muestran en el Anexo 1.

3.8 Determinación de los recursos necesarios

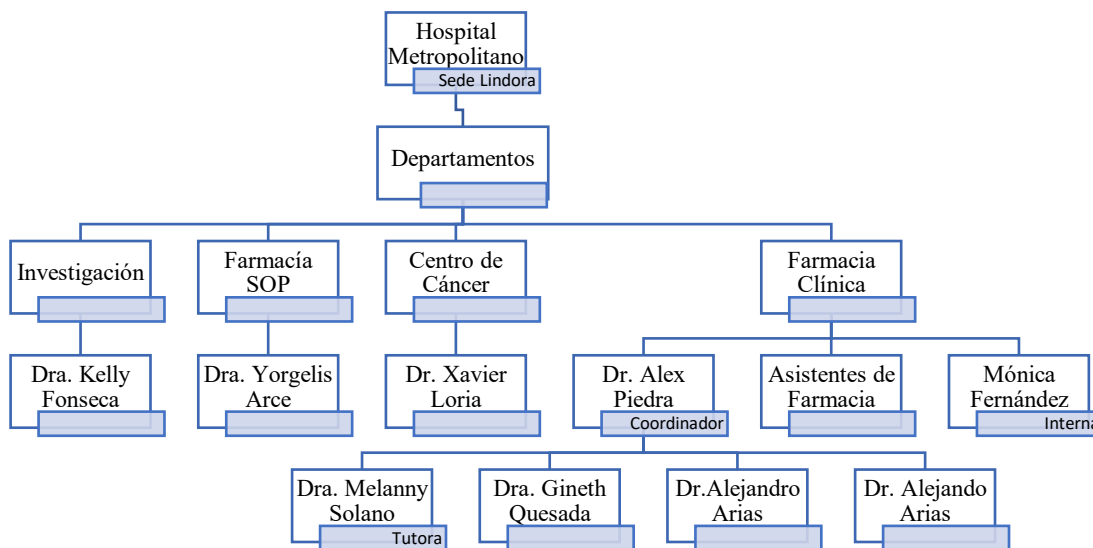
Como parte del desarrollo de los objetivos de esta investigación, para el primer objetivo se recurrió a diversas fuentes para la recolección de información relacionada con el ajuste de dosis de los medicamentos disponibles en la farmacia, se incluye Medscape, vademécum, idoctus, asociación pediátrica española y el libro *The Renal Drug Handbook*. En cuanto al segundo objetivo, se utilizó la base de datos del Hospital llamada *Blue*, el cual permitió acceder a los resultados de laboratorio de los pacientes, indicaciones médicas y sus historiales clínicos. Esta información fue clave para conocer comorbilidades, peso, talla y sexo, lo que permitió categorizar a los pacientes según los criterios de inclusión establecidos.

Finalmente, para el tercer objetivo se realizó una revisión bibliográfica enfocada en los principios básicos de cada tipo de enfermedad renal, así como su clasificación con el fin de complementar la elaboración de la guía que incluirá tablas con los ajustes necesarios de los medicamentos disponibles en la farmacia. Para esta revisión se utilizaron artículos científicos tomados de bases de datos confiables como Google académico, Elsevier, Redalcy, Pubmed, además de protocolos y guías oficiales de la KDIGO para enfermedades renales aguda y crónica.

3.9 Estructura organizativa y de gestión del proyecto o practica

A continuación, se detalla la estructura organizativa establecida para el desarrollo del internado, la cual comprende cuatro departamentos claves en los que participan activamente farmacéuticos desempeñando diversas funciones. Estos sectores representan las áreas de rotación asignadas durante el periodo de internado, permitiendo al estudiante adquirir una formación integral y practica en diferentes ámbitos del ejercicio farmacéutico.

Figura 5. Estructura organizativa de la práctica de internado



Fuente: Elaboración propia, 2025

3.10 Factores externos condicionales o pre-requisitos para el logro de los efectos e impacto del proyecto o práctica

Durante la ejecución del proyecto se han identificado diversos desafíos. Uno de los principales ha sido la extensión del inventario de medicamentos disponibles en la farmacia, el cual es considerablemente amplio. Esto ha generado dificultades en cuanto al tiempo requerido para realizar las tablas correspondientes para cada fármaco, lo cual podría limitar el alcance del producto final dentro del tiempo establecido.

Otro factor importante ha sido la imposibilidad de establecer una muestra meta definida de pacientes, dado que es la primera vez que se recopilan datos de forma detallada y rigurosa en este contexto, no existen registros previos que permitan determinar un patrón. Además, se ha observado una limitación en el proceso diagnóstico de las enfermedades renales dentro del hospital, ya que el abordaje clínico actual se basa principalmente en los niveles de creatinina sérica y nitrógeno ureico como criterios diagnósticos. Sin embargo, desde el punto de vista teórico y según las guías internacionales, el diagnóstico de la enfermedad renal requiere una evaluación más integral.

CAPÍTULO IV – LOGROS Y RECOMENDACIONES

4.1. Logros

En el siguiente apartado, se presenta de forma detallada los principales logros alcanzados tras la ejecución del proyecto, los cuales se encuentran basados en los objetivos específicos. Asimismo, se incluyen una serie de recomendaciones que surgieron a lo largo del desarrollo del trabajo.

4.1.1 Identificar los medicamentos disponibles en la farmacia del hospital metropolitano que requieren ajuste de dosis en función del estado renal del paciente.

Para cumplir con este objetivo, se partió del inventario de los medicamentos disponibles en la farmacia clínica del Hospital Metropolitano, sede Lindora, incluyendo tanto formas farmacéuticas orales como parenterales. Este inventario fue entregado en formato impreso y revisado manualmente; se presenta una página ilustrativa (Figura 6), donde se identificó uno por uno los medicamentos que requerían ajuste de dosis en pacientes con enfermedad renal. Los fármacos seleccionados fueron organizados en una base de datos en Excel con el fin de tenerlos mapeados y facilitar la búsqueda de información.

Figura 6. Página de inventario físico proporcionado por el hospital Metropolitano, sede Lindora

MED-00628	Colgate Cepillo Twister Mediano X 1	3
MED-00633	Colgate Pasta Calcio Original 50mL	3
MED-00891	Digoxina 0.075% gotas 10mL	3
MED-01065	Enterex Total Vainilla 400 G (PP)	3
MED-01286	Fucidin 2% Crema 15 G	3
MED-01550	Kalium 20 Mmol/15mL Jarabe 150mL	3
MED-01636	Lactulon 65% Solucion 200mL	3
MED-02211	Pañalito Crema para Bebe 125 G	3
MED-02674	Suero Glucosado Concentrado (Dextrosa) 50% X 500mL	3
MED-02683	Supositorio De Glicerina Adultos Caja Con 50 (Ud)	3
MED-03070	Brilinta 90mg X 60 tabs (PP)	3
MED-03259	Oxivit E Alcames Crema X 120 g	3
MED-03705	ZARZIO 30MU/0.5mL UNIDAD X 5 (Jeringa) - CP - CCM	3
MED-04168	Nitroprusiato de Sodio IV 50mg/2mg - CRI - CP	3
MED-04340	Protical Enterex x 400g - CP	3
MED-05482	Proximel Sacral 23.4x23.4cm caja x 5 unidades (UNIDAD)	3
MED-06142	Disolftem 200mg X 10 Sobres granulados (Sobre)	3
MED-06598	Suero Glucosado (Dextrosa) 5% X 100mL (CCSS)	3
MED-06787	Meropenem 500mg Vitalis IV x 10 Frascos (unidad)	3
MED-00448	Cardioaspirina 81mg X 30 tabs (caja)	4
MED-00677	Conrelax Fuerte 8mg X 10 tabs - (Unidad)	4
MED-01255	Folimen 1mg X 100 tabs (Ud)	4
MED-01939	Metronidazol Lisan 500mg X 20 tabs (Ud)	4
MED-02073	Nitroglicerina 0.5mg Sublingual x 100 tabs (Unidad) - CRI	4
MED-02215	Paracetamol Denk 125mg X 10 Supositorios (Ud)	4

Fuente: Elaborado por el Hospital Metropolitano, sede Lindora

A partir de esta lista, se realizó una revisión bibliográfica utilizando seis bases de datos reconocidas y previamente empleadas por los regentes farmacéuticos del hospital para determinar ajuste de dosis en pacientes con enfermedad renal. Dado que estas fuentes suelen presentar discrepancias en sus recomendaciones, el proceso de búsqueda y comparación de información se convierte en una tarea compleja y demandante en tiempo. Esta situación fue uno de los principales motivadores del presente proyecto, ya que la identificación precisa de los medicamentos que requieren ajuste permite simplificar el trabajo del profesional farmacéutico.

Como resultado, se elaboró una plantilla en formato Excel (Figura 1), en la que se organizaron los medicamentos orales y parenterales, excluyendo las soluciones de nutrición, debido a que estas no requieren ajuste de dosis al no depender de la función renal para su eliminación. En dicha plantilla se incluyeron únicamente los medicamentos que sí requieren ajuste según la función renal, y se documentó el ajuste recomendado conforme a cada una de las seis bases de datos consultadas. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis comparativo de la información recolectada, lo que permitió generar las tablas de ajuste que para el desarrollo de la guía de intervención farmacéutica³⁷.

En el contexto de la enfermedad renal, la vía de administración del fármaco adquiere especial relevancia, ya que influye directamente en su absorción, biodisponibilidad y eliminación. Los fármacos de administración oral pueden presentar variabilidad en su absorción gastrointestinal en pacientes con ERC, debido a alteraciones en el pH gástrico, motilidad intestinal. Además, algunos excipientes pueden acumularse en estos pacientes, lo que requiere precaución adicional. Por otro lado, los fármacos parenterales, al evitar el tracto digestivo, ofrecen una biodisponibilidad más predecible, pero su eliminación sigue dependiendo en muchos casos del aclaramiento renal, por lo que también requieren ajustes específicos según el grado de disfunción renal³⁸.

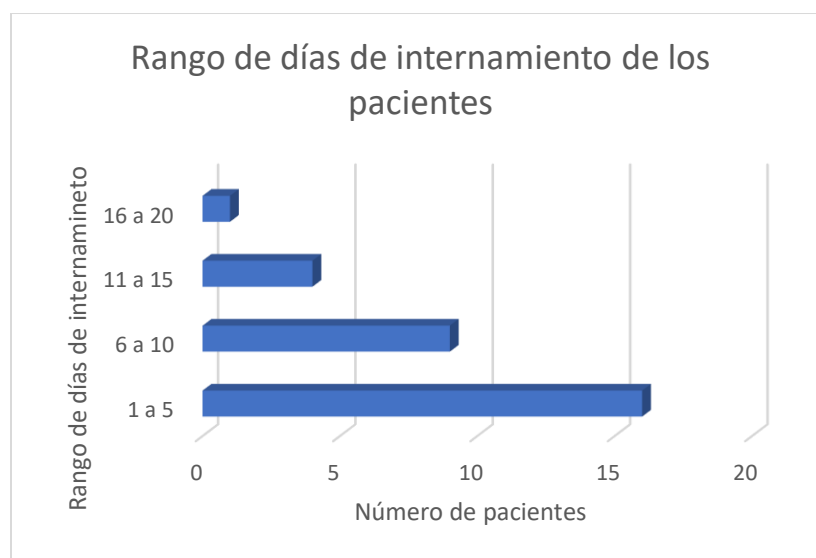
La literatura recomienda que, para el ajuste posológico en ERC, se considere no solo el nivel de filtración glomerular estimada o el aclaramiento de creatinina, sino también las características farmacocinéticas del principio activo: volumen de distribución, unión a proteínas, metabolismo hepático, y fracción excretada inalterada por vía renal. Las estrategias más comúnmente empleadas incluyen la reducción de la dosis, el aumento del intervalo de administración o la combinación de ambas, dependiendo de si se busca mantener la concentración plasmática mínima eficaz, evitar acumulación o lograr un equilibrio terapéutico óptimo³⁹.

La vía de administración también puede condicionar la forma de ajuste. Por ejemplo, en formulaciones de liberación prolongada, el aumento del intervalo puede ser inadecuado, y es preferible optar por reducción de la dosis. Asimismo, en situaciones clínicas como infecciones graves, se prioriza mantener concentraciones terapéuticas estables, lo que justifica ajustes precisos especialmente en antibióticos⁴⁰.

4.1.2 Categorizar al paciente con enfermedad renal aguda y crónica según los criterios establecidos para cada condición, considerando los parámetros clínicos relevantes.

Para el desarrollo del segundo objetivo específico, se recopilaron datos de pacientes durante los meses de febrero a mayo, obteniendo un total de 30 individuos. Se analizaron las siguientes variables; días de internamiento, sexo, edad, presencia de trastorno electrolíticos, diagnósticos de ingreso, comorbilidades y la clasificación entre ERA y ERC. Además, se evaluó el uso de medicamentos nefrotóxicos y las intervenciones realizadas. Para describir mejor los resultados, se emplearon gráficos y tablas que facilitaron su interpretación. Asimismo, se estableció una comparación entre los hallazgos obtenidos en el hospital y lo que señalan los artículos científicos y las guías sobre la ERC y ERA, las cuales se presentan a continuación.

Gráfico 1. Rango de días de internamiento de los pacientes



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos, 2025.

El rango de días de hospitalización mostró que la mayoría de los pacientes permanecieron internados por menos de 10 días. Este patrón se relaciona con el diagnóstico de ingreso y la evolución clínica durante la hospitalización. Algunos pacientes ya tenían un diagnóstico previo de deterioro renal, mientras que, en otros, los exámenes de laboratorio revelaron alteraciones en los niveles de creatinina sérica durante su internamiento en el hospital debido a su condición clínica. En cuanto a la clasificación de los pacientes, 3 de los pacientes con ERA presentaron una estancia hospitalaria de más de 10 días y 5 con menos de 10 días. En el caso de la ERC, 1 paciente tuvo una estancia superior a 10 días, mientras que los otros 5 permanecieron menos de 10 días hospitalizados.

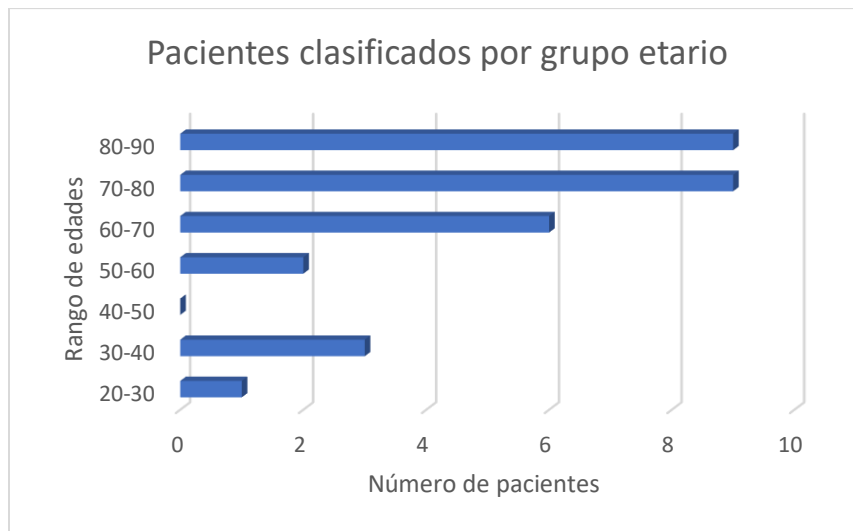
Se identificó que la mayoría de los pacientes con estancias prolongadas también presentaban múltiples comorbilidades, especialmente diabetes mellitus tipo 2 e hipertensión arterial. Otros factores es la exposición a medicamentos nefrotóxicos y la presencia de enfermedad cardiovascular puede prolongar significativamente el tiempo de recuperación y justificar una mayor duración de la hospitalización. Además, estos pacientes debido a condición están

polimedicados por lo que también su nivel de creatina se ve alterado, pero en muchas ocasiones se valora el riesgo beneficio. ⁴¹.

Además, estos mismos pacientes estuvieron más expuestos al uso de medicamentos potencialmente nefrotóxicos, lo cual incrementa el riesgo de un deterioro renal durante la hospitalización por lo cual se llevó un monitoreo de los valores de creatinina de los pacientes y se hicieron las intervenciones correspondientes en este caso se mantuvo por decisión de los médicos el uso de este tipo de medicamentos, sin embargo, no se puede asegurar que esa sea la causa de la estancia extendida de los pacientes⁴².

La presencia de enfermedad renal crónica, especialmente en estadios avanzados se asocia a una mayor duración de hospitalización que la enfermedad renal aguda debido a complicaciones relacionadas como descompensaciones metabólicas y la necesidad de terapias sustitutivas renales. Diversos estudios han demostrado que los pacientes con ERC presentan estancias hospitalarias significativamente más largas en comparación con aquellos sin esta condición, particularmente cuando la función renal está comprometida por eventos agudos como una lesión renal aguda sobrepuesta. Esta combinación puede llevar a un deterioro progresivo de la función renal, aumentando el riesgo de requerir hemodiálisis, rehospitalización temprana o mortalidad intrahospitalaria⁴³.

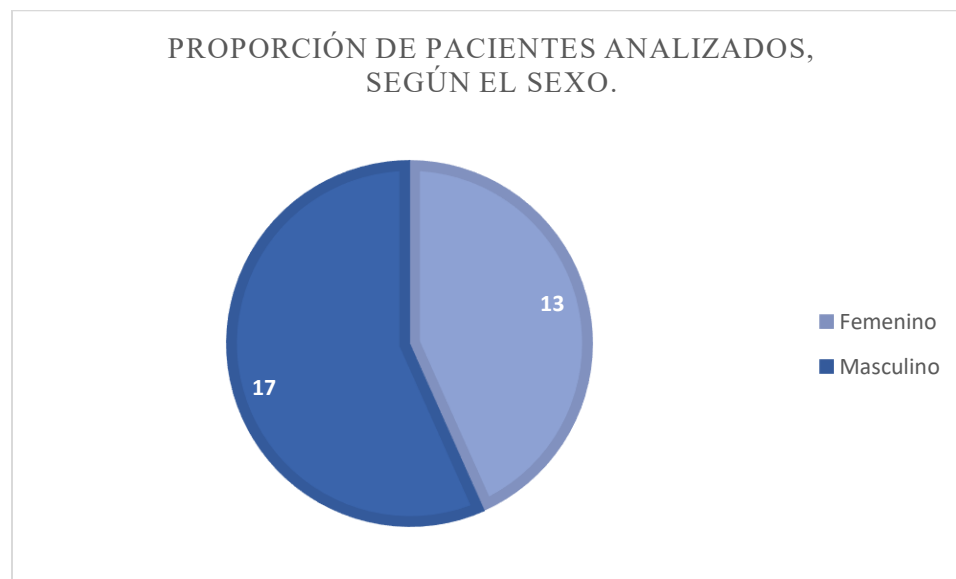
Gráfico 2. Pacientes clasificados por grupo etario



Fuente: elaboración propia a partir de datos obtenidos, 2025.

Se evidenció un predominio de pacientes adultos mayores, en especial aquellos mayores de 60 años. Esta población es particularmente susceptible al deterioro progresivo de la función renal, tanto por cambios fisiológicos asociados a la edad como por la acumulación de comorbilidades como hipertensión y diabetes. A medida que las personas envejecen, la función renal disminuye de manera natural, con una reducción del filtrado glomerular de aproximadamente 1% por año después de los 40 años. Los estudios han demostrado que más del 50% de los adultos mayores de 75 años presentan algún grado de enfermedad renal. La disminución de la reserva renal y la exposición acumulada a medicamentos nefrotóxicos aumentan la vulnerabilidad de esta población a la ERA, lo que puede complicar su recuperación ⁴⁴.

Gráfico 3. Proporción de pacientes analizados, según el sexo



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos, 2025.

El gráfico 3 muestra un predominio de pacientes masculinos con enfermedad renal. Aunque la diferencia no es significativa, algunos estudios sugieren que los hombres podrían tener un mayor riesgo de progresión hacia etapas avanzadas de enfermedad renal crónica, lo que podría estar relacionado con factores hormonales, acceso a servicios de salud y comorbilidades asociadas^{45,46}.

Si bien la prevalencia de ERC es mayor en mujeres, los hombres presentan una progresión más acelerada hacia la insuficiencia renal terminal. Esto se ha atribuido a diferencias hormonales, especialmente el efecto protector del estrógeno en las mujeres, en contraste con el impacto proinflamatorio de la testosterona en los hombres, que favorece el daño renal y la progresión de la enfermedad^{45,46}.

Tabla 1. Diagnósticos de ingreso de los pacientes:

Diagnóstico	Cantidad de Pacientes
Quirúrgicas/ Traumas	5
Oncológicos	2
Renales/ urológico	3
Trastorno hidroelectrolítico y metabólico	3
Infecciosas	7
Respiratorios	4
Gastrointestinal	6

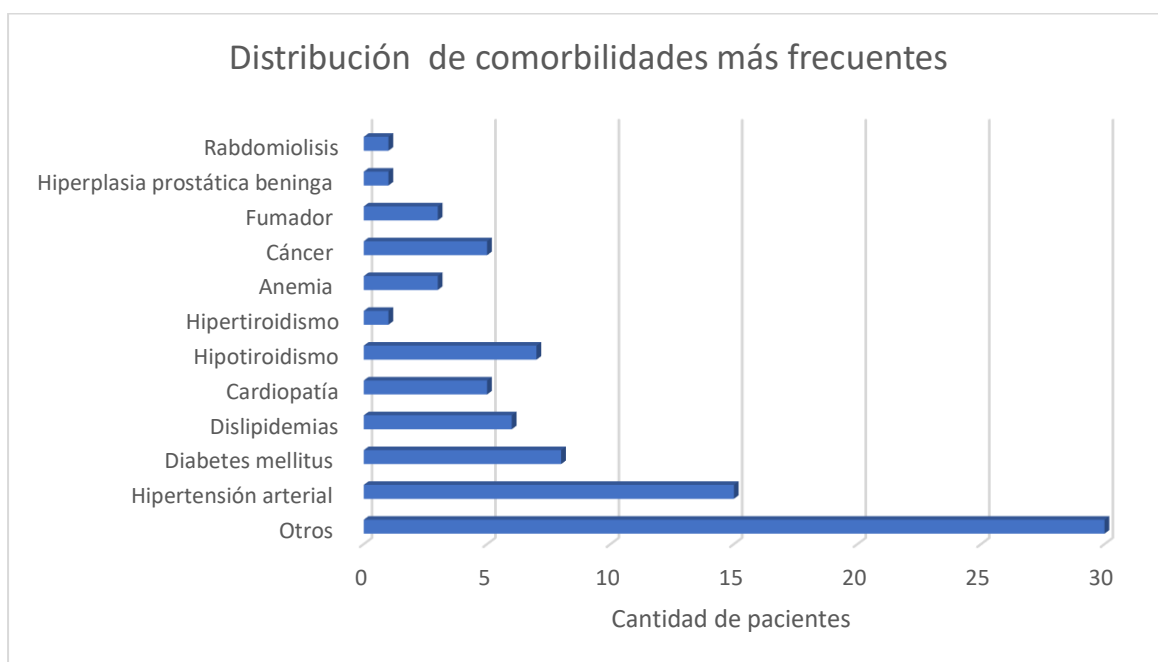
Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos, 2025.

Para facilitar la interpretación de los datos, los pacientes fueron agrupados en subcategorías según sus diagnósticos. Sin embargo, el estudio incluyó aproximadamente 20 diagnósticos distintos, muchos de los cuales no presentan una relación directa con el daño renal. No obstante, la combinación de ciertos diagnósticos con las comorbilidades presentes en los pacientes podría establecer una conexión más clara con la alteración de la función renal.

Entre los 30 pacientes analizados, se identificaron cuatro condiciones con evidencia directa en la función renal que son litiasis renal, nefrectomía, shock séptico y rabdomiólisis. Estas patologías pueden desencadenar un daño renal agudo a través de diversos mecanismos fisiopatológicos como obstrucción urinaria, infección severa, isquemia o toxicidad tubular directa^{47,48,49,50}.

Esta distribución sugiere que un número considerable de pacientes internados en el hospital presenta riesgo renal alto, ya sea por la condición de ingreso o por las posibles complicaciones derivadas de su cuadro clínico. Por lo que, se vuelve esencial el monitoreo estrecho de la función renal, el ajuste de dosis de medicamentos y la intervención farmacéutica oportuna para minimizar el daño renal

Gráfico 4. Distribución de comorbilidades más frecuentes



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos, 2025.

El Gráfico 4 indica que, entre los pacientes hospitalizados, las comorbilidades más frecuentes fueron la hipertensión arterial con un total de 15 pacientes y 8 mostraron diabetes mellitus tipo 2. Estas dos afecciones son los factores de riesgo más significativos luego la tercera comorbilidad es la enfermedad cardiovascular con un total de 5 pacientes. Esto se fundamenta tanto en las guías KDIGO como en la literatura científica, donde estas tres condiciones se identifican como los principales factores de riesgo para el desarrollo y avance de la enfermedad renal.

La hipertensión arterial representa una de las principales comorbilidades asociadas tanto a la ERA como ERC. Su presencia no solo es frecuente, sino que además establece un deterioro progresivo de la función renal. La hipertensión arterial daña los vasos sanguíneos del riñón, especialmente las arteriolas aferentes y eferentes que irrigan el glomérulo, comprometiendo la tasa de filtración glomerular lo que contribuye a una enfermedad renal ⁵¹.

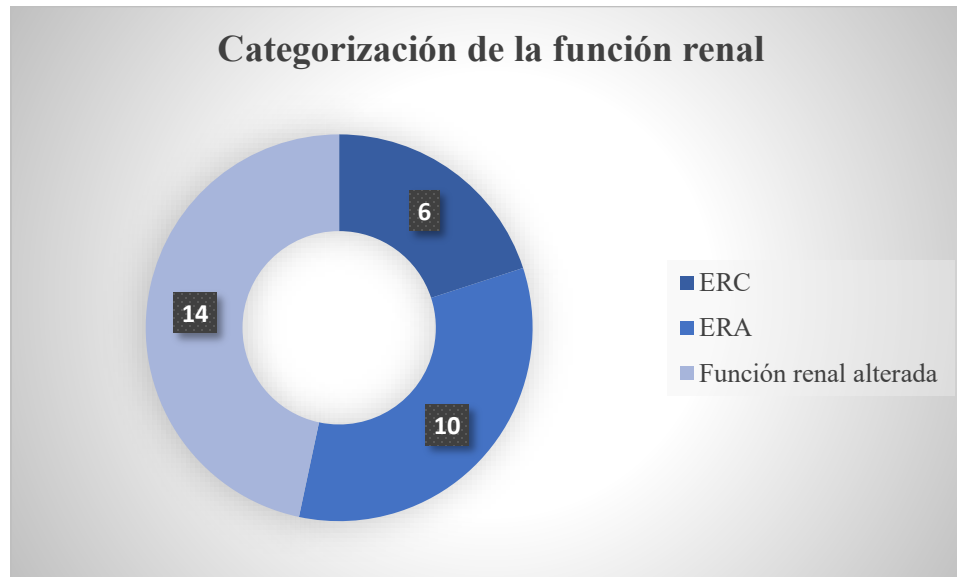
Se determina que la enfermedad renal aguda puede evolucionar a una enfermedad renal crónica sino se toman las medidas preventivas necesarias como el control de estas comorbilidades. Se puede llegar a padecer de ERA por otras causas como sepsis, quemaduras, nefrotoxicidad o hipovolemia la aparición de hipertensión en algunos casos suele ser secundaria, esto se relaciona con la retención de sodio y agua, la expansión del volumen intravascular y la activación del sistema-renina- angiotensina- aldosterona (SRAA) como respuesta compensatoria al daño renal ⁵².

La diabetes mellitus tipo 2, constituye de las causas principales de la ERC. Se estima que aproximadamente uno de cada cuatro adultos con diabetes presenta algún grado de enfermedad renal. Esta relación se debe a los niveles elevados y constantes de glucosa en sangre (hiperglucemia) lo que induce a alteraciones fisiopatológicas que afectan directamente la estructura y función del riñón. Cuando este proceso ocurre los vasos sanguíneos renales se ven deteriorados por lo que el proceso de filtración glomerular se ve alterado lo que produce una pérdida progresiva de la función renal y una acumulación de productos de desecho en el organismo⁴⁹. Esta patología promueve una inflamación crónica y estrés oxidativo lo que afecta al glomérulo por otra parte se activa el SRAA, que se presenta en pacientes con resistencia a la insulina lo que genera efectos de deterior en la función renal como vasoconstricción, retención de sodio e hipertrofia celular^{53,54 50,51}.

La enfermedad cardiovascular acelera la pérdida de la función renal, mientras que presentar una disfunción renal agrava el riesgo de eventos cardiovasculares por ejemplo cuando se tiene una función renal alterada hay aumento de los niveles de los electrolitos como el calcio y el fosforo lo que podría incrementar el riesgo de eventos cardiovascular, también la anemia reduce la capacidad de transporte de oxígeno a los tejidos y genera un estrés adicional sobre el miocardio lo que provoca una disminución de la capacidad de excreción renal de líquidos.⁵⁵.

Aparte de estos factores también contribuyen a un daño renal el consumo de tabaco ya que aumenta el estrés oxidativo, el cáncer y sus tratamientos pueden inducir una toxicidad renal directa. Asimismo, el hipotiroidismo altera el equilibrio hemodinámico y metabólico lo que incrementa la retención de líquidos y la disminución de la TFG. Por otro lado, la rabdomiólisis y la hiperplasia prostática benigna dañan la estructura del riñón lo que provoca un aumento en los niveles de creatinina sérica⁵⁶.

Gráfico 5. Categorización de la función renal



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos, 2025.

Durante la recolección de datos en esta investigación, la categorización de daño renal se basó en los valores de creatinina sérica y nitrógeno ureico en sangre junto con el criterio del médico indicado, sin embargo, en el hospital no se utilizan otros parámetros o exámenes que puedan ayudar a clasificar la alteración renal como lo indican las guías clínicas de KDIGO.

El gráfico 5 presenta la distribución de los pacientes según su nivel de función renal, categorizados con base en los niveles de creatinina sérica. ERC se clasifica en distintos grados según el valor de TFG se emplea la clasificación en cinco estadios (G1-G5), donde G1 y G2 indican daño renal ligero, mientras que G3a y G3b representan un deterioro moderado, G4 y G5, por su parte, corresponden a insuficiencia renal avanzada, con el estadio G5 generalmente requiriendo terapia de reemplazo renal¹¹. En ERA la clasificación AKIN establece tres niveles (I, II, III) basados en la severidad del aumento de creatinina sérica y la disminución del volumen urinario, con AKIN III siendo la forma más grave⁸.

De la muestra de 30 pacientes, 6 tenían un diagnóstico previo de ERC, de los cuales 2 estaban en estadio G4, 1 en G5 y los 3 restantes en G3b. En cuanto a los pacientes con ERA, 10 fueron identificados con alteraciones en la función renal, de los cuales 2 se encontraban en AKIN I y 2 en AKIN III. Sin embargo, en los demás casos con alteración renal, el médico no especificó una clasificación precisa^{11,13}.

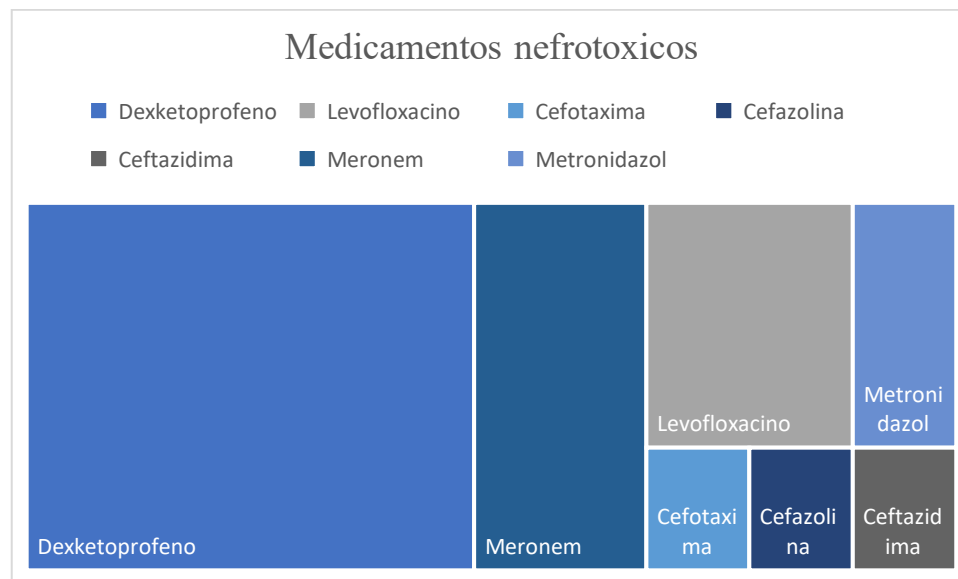
Por otro lado, la mayoría de los pacientes presentaron alteraciones en la función renal según sus exámenes de laboratorio, aunque sin un diagnóstico certero. Dado que el criterio de inclusión en el estudio fue la presencia de niveles alterados de creatinina sérica, se realizó un monitoreo continuo de la función renal durante la estancia hospitalaria, lo que sugiere que estas alteraciones podrían estar relacionadas con las condiciones de ingreso.

En el caso de la enfermedad renal aguda se menciona en las guías y artículos científicos que los parámetros para un diagnóstico completo es el análisis de los biomarcadores como el NGAL, IL -18, KIM-1 y cistatina C se comprende que no se hagan estos estudios ya que no es algo que se encuentra estandarizado, pero por otro lado están los exámenes complementarios como el general de orina para detectar la presencia de proteinuria que sí se realiza sin embargo no ha todos los pacientes⁵⁷.

Por lo que concierne a la enfermedad renal crónica ya que los pacientes contaban con un diagnóstico previo no se resalta tanto el realizar pruebas, sino más que todo mantener un monitoreo constante y el uso de medicamentos para ayudar a su función renal como lo es firona, sevelamero carbonato, epoetin beta y sulfato de poliestireno que también influyen en la eliminación de los electrolitos que se han acumulado por la enfermedad renal. Sin embargo, entre las pruebas que menciona las guías son ecografía, los biomarcadores cistatina C y IL6 y la albuminuria como se expresa explícitamente en la mayoría de las clasificaciones de la enfermedad renal crónica pero ese dato no se obtuvo en este estudio⁵⁸.

A pesar de estas limitaciones, se consideró que esta estrategia permitía identificar casos con alteraciones significativas en la función renal y cumplir con el objetivo principal de la investigación, centrado en la intervención farmacéutica oportuna en pacientes. Esta distribución confirma que una parte significativa de la población hospitalaria analizada presentaba disfunción renal al ingreso, lo cual refuerza la necesidad de realizar un abordaje clínico que considere el ajuste de dosis de medicamentos, la prevención de nefrotoxicidad y el monitoreo estrecho de la función renal, particularmente en pacientes con comorbilidades crónicas.

Gráfico 6. Medicamentos potencialmente nefrotóxicos



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos, 2025.

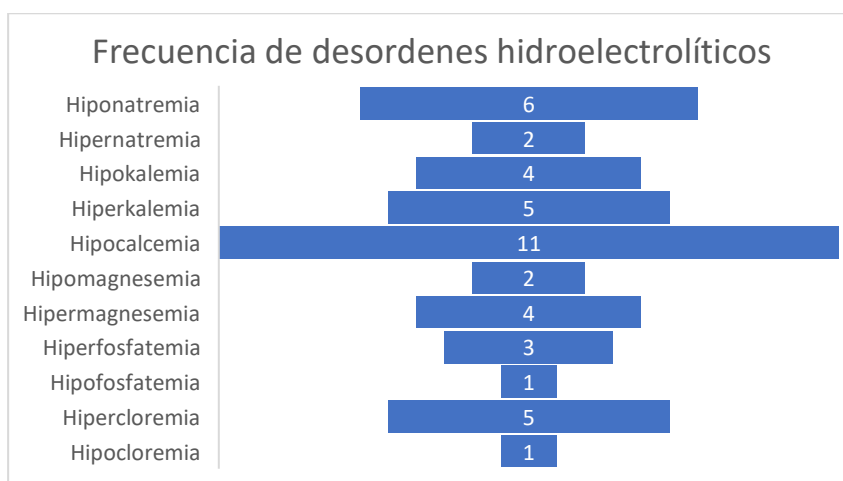
En este gráfico 6 se muestra la frecuencia del uso de medicamentos considerados potencialmente nefrotóxicos en los 30 pacientes evaluados. Entre los fármacos más frecuentemente empleados se identificaron los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) y diversos antibióticos como cefalosporinas, fluoroquinolona, betalactámicos y derivados de nitroimidazole. Estos reflejan una exposición a medicamentos nefrotóxicos, lo cual es una situación común en el entorno hospitalario, dada la necesidad clínica de estos medicamentos para el tratamiento de infecciones graves, dolor o inflamación.

El daño renal que se presenta por algunos antibióticos como las cefalosporinas y betalactámicos son asociadas con necrosis tubular intersticial aguda por un mecanismo de hipersensibilidad. Este tipo de lesión se caracteriza por una inflamación del intersticio renal y daño tubular, lo que puede comprometer la función renal de manera significativa. Las fluoroquinolonas, aunque son menos nefrotóxicas pueden inducir nefritis intersticial y los derivados de nitroimidazole, como el metronidazol, reportan casos de toxicidad renal reversibles^{59,60}.

En cuanto a los AINEs, su nefrotoxicidad se relaciona con la inhibición de la síntesis de prostaglandinas E2 fundamentales para la regulación del flujo sanguíneo renal. La reducción de prostaglandinas puede desencadenar isquemia renal que puede llegar a desarrollar una nefritis intersticial aguda, además el uso prolongado de estos fármacos puede inducir una infiltración inflamatoria crónica aumentando el riesgo de un daño renal irreversible. Este efecto también se ha observado en los inhibidores selectivos de COX-2, cuyo perfil de toxicidad renal es similar al de los AINEs tradicionales. Es importante destacar que los efectos adversos pueden manifestarse desde la primera dosis o tras años de consumo continuo, lo que subraya la necesidad de un monitoreo riguroso en pacientes con riesgo renal^{61,62}.

Durante el desarrollo del proyecto se realizaron intervenciones farmacéuticas relacionadas con el uso de estos fármacos, sin embargo, en la mayoría de los casos, la decisión médica se centró en una evaluación riesgo- beneficio, priorizando el seguimiento estrecho de parámetros como la creatinina sérica por encima de la sustitución del medicamento. Esto responde a la realidad hospitalaria, donde en muchas ocasiones no es viable prescribir ciertos tratamientos debido a la urgencia terapéutica. Por esta razón, el enfoque principal del proyecto se orientó al ajuste de dosis en función del grado de deterioro renal estimado, con el fin de prevenir complicaciones asociadas al uso de medicamentos nefrotóxicos sin comprometer la eficacia terapéutica.

Gráfico 7. Frecuencia de desórdenes hidroelectrolíticos.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos, 2025.

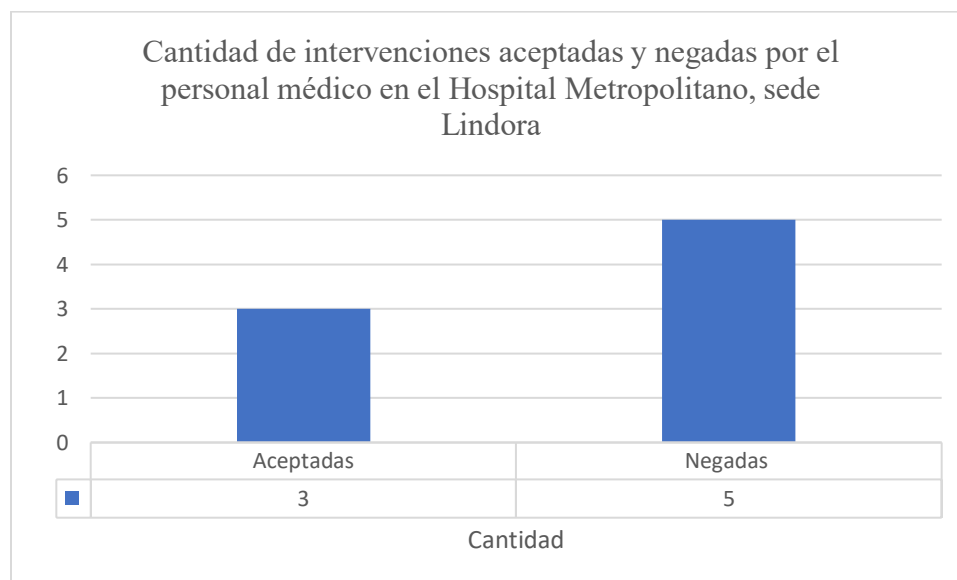
El Gráfico 7 de los 30 pacientes analizados, 18 presentaron alteraciones hidroelectrolíticas donde se muestra la distribución de las principales variaciones. La distribución de las principales variaciones: hipocalcemia, presente en 11 pacientes, seguida de la hiponatremia, que afectó a 6 individuos y se registraron casos de hiperkalemia e hipercloremia, cada una con una incidencia de 5 pacientes. Estos desequilibrios son característicos de la enfermedad renal aguda y crónica, dado que la capacidad del riñón para filtrar, reabsorber y excretar diversos electrolitos se encuentra comprometida.

El equilibrio de líquidos y electrolitos es fundamental para el correcto funcionamiento del cuerpo humano y tanto el exceso como la falta de estos componentes pueden tener un impacto negativo en la salud. En cuanto a la enfermedad renal aguda es un síndrome clínico que altera la homeostasis del organismo lo que altera el equilibrio hidroelectrolítico. La hipocalcemia puede presentarse debido a la alteración del sistema paratiroideo y la deficiencia de vitamina D. La hiperpotasemia puede desencadenar arritmias cardíacas peligrosas y la hiperfosfatemia altera la homeostasis mineral y desencadena disfunciones óseas y cardiovasculares⁶³.

En la enfermedad renal crónica, los riñones pierden progresivamente la capacidad de regular adecuadamente el equilibrio de agua, sodio y potasio. La hiponatremia es poco frecuente cuando la TFG es mayor a 10 ml/min. Por otro lado, la hipernatremia, aunque es menos común, puede presentarse en casos de pérdida excesiva de agua, ya que la incapacidad para concentrarla orina obliga a excretar un volumen mínimo de agua. La hiperkalemia es otro trastorno frecuente, y suele estar relacionado con el uso de ciertos fármacos como los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), los antagonistas de los receptores de angiotensina II (ARA II) y los AINES. Estos desequilibrios son algunos de los más comúnmente reportados. ^{64,65,66,67}

A pesar de la presencia de estos desequilibrios en un grupo significativo de pacientes, el estudio también destaca que 12 pacientes analizados no presentaron alteraciones hidroelectrolíticas relevantes durante su hospitalización. Se atribuye a múltiples factores, como un estado clínico compensado al momento del ingreso o la ausencia de enfermedad renal en fases avanzadas.

Gráfico 8. Cantidad de intervenciones aceptadas y negadas por el personal médico tratante en el Hospital Metropolitano, sede Lindora



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos, 2025.

El Gráfico 8 representa las intervenciones farmacéuticas registradas durante la investigación, de las cuales únicamente ocho se realizaron en un grupo de treinta pacientes hospitalizados. Aunque esta proporción pueda parecer reducida, muestra la importancia de disponer de un recurso que facilite el acceso a esta información con el fin de estandarizar la toma de decisiones y aumentar la seguridad de los pacientes en futuras intervenciones médicas.

La baja frecuencia de intervenciones se debe a las condiciones clínicas del paciente en cuanto a su función renal ya que el grado de función de los pacientes que fueron incluidos en el estudio eran en etapas iniciales por lo que el ajuste de los medicamentos no era necesario aun así se llevó un monitoreo riguroso de la función renal. De las ocho intervenciones realizadas, tres fueron aceptadas por el equipo médico, aunque su impacto fue informativo más que modificador, ya que no implicaron un cambio significativo en la prescripción. Estas recomendaciones contribuyeron a fortalecer la comunicación clínica, fomentar el análisis de riesgo farmacológico y consolidar el papel del farmacéutico clínico dentro del equipo de atención.

Las intervenciones aceptadas estuvieron relacionadas con situaciones de enfermedad renal aguda de grado AKIN III. En estos pacientes, se notificó al médico sobre la necesidad de modificar la dosis y se reportó el uso de medicamentos nefrotóxicos. De las tres recomendaciones realizadas, solo fue necesario ajustar la dosis del antibiótico meronem, mientras que en los otros dos casos se sugirió un ajuste sin que este se llevara a cabo.


Respecto a las intervenciones que no fueron aceptadas, estuvieron enfocadas en el uso de medicamentos potencialmente nefrotóxicos. El equipo médico optó por continuar con el tratamiento indicado, fundamentándose en el estado clínico del paciente, haciendo un análisis riesgo-beneficio. Este resultado pone en evidencia que las intervenciones farmacéuticas no deben evaluarse únicamente en función de su aceptación o rechazo, sino también por su impacto educativo y preventivo, y por el valor añadido en la toma de decisiones clínicas compartidas, especialmente en contextos donde los pacientes presentan riesgo elevado de deterioro renal.

4.1.3 Elaborar una guía para la intervención farmacéutica en el tratamiento de pacientes con enfermedad renal aguda y crónica, asegurando el ajuste de dosis adecuado y prevención de toxicidades derivadas del uso de medicamentos nefrotóxicos.

El ajuste de dosis de medicamentos en pacientes con enfermedad renal aguda o enfermedad renal crónica representa una estrategia clave para prevenir toxicidades, garantizar la eficacia terapéutica. La alteración en la función renal modifica significativamente la farmacocinética de diversos fármacos, lo que implica una necesidad urgente de intervenciones farmacéuticas basadas en parámetros clínicos y de laboratorio.

En este contexto, la elaboración de una guía práctica para el ajuste de dosis se convierte en una herramienta esencial para el profesional farmacéutico, ya que permite estandarizar criterios, facilitar la toma de decisiones clínicas y promover un uso racional y seguro de medicamentos potencialmente nefrotóxicos. Esta guía busca brindar apoyo al equipo de salud en el Hospital Metropolitano sede Lindora, fortaleciendo el rol del farmacéutico en la atención de pacientes con compromiso renal.

Figura 7. Objetivos e introducción de la guía de intervención farmacéutica en el tratamiento de pacientes con enfermedad renal aguda y crónica.

 Distribución: Departamento de Farmacia Clínica.	Guía para la intervención farmacéutica en el tratamiento de pacientes con enfermedad renal aguda y crónica, asegurando el ajuste de dosis adecuado y prevención de toxicidades derivadas del uso de medicamentos nefrotóxicos.	Versión: 01 Inicio de vigencia: 12/06/2025
---	---	---

Objetivos:

1. Identificar los medicamentos con potencial nefrotóxicos utilizados en la atención hospitalaria, a fin de valorar riesgo beneficio.
2. Apoyar al farmacéutico clínico en la toma de decisiones terapéuticas mediante tablas prácticas organizadas por grupos terapéuticos, nivel de función renal y tipo de terapia de reemplazo renal.

Introducción

Esta guía surge como una herramienta práctica dirigida a los farmacéuticos del Hospital Metropolitano sede Lindora, con el propósito de apoyar la intervención farmacéutica en pacientes con enfermedad renal aguda y crónica. Esta guía ofrece un acceso rápido, estructurado y eficiente a la información necesaria para el ajuste de dosis de medicamentos, así como para la prevención del uso de fármacos nefrotóxicos.


La guía se encuentra organizada en varias secciones. En primer lugar, se presenta una tabla con medicamentos reconocidos por su potencial nefrotóxico, con el fin de facilitar su identificación durante la revisión de tratamientos en pacientes con compromiso de la función renal. Posteriormente, se incluyen tablas agrupadas por grupos terapéuticos, en las que se listan los medicamentos por su principio activo iniciando con los medicamentos de administración oral y luego con los de administración intravenosa ambos ordenados alfabéticamente para facilitar su localización.

Para cada uno, se brindan las recomendaciones específicas de ajuste de dosis según el valor estimado del aclaramiento de creatinina, además de consideraciones particulares en caso de que el paciente se encuentre bajo las distintas hemodiálisis.

Fuente: Elaboración propia,2025

Para el desarrollo de esta guía, se elaboraron diversas tablas que incluyen los medicamentos disponibles en la farmacia del hospital, con el objetivo de facilitar un acceso más ágil y claro a esta información. En total, se realizaron 15 tablas clasificadas por grupos terapéuticos, incorporando además especificaciones relacionadas con los diferentes tipos de hemodiálisis. Asimismo, se añadieron comentarios relevantes que permiten un ajuste adecuado de los fármacos según las necesidades del paciente.

Figura 8. Contenido de las tablas de la guía de intervención farmacéutica

	Guía para la intervención farmacéutica en el tratamiento de pacientes con enfermedad renal aguda y crónica, asegurando el ajuste de dosis adecuado y prevención de toxicidades derivadas del uso de medicamentos nefrotóxicos.	Versión: 01
		Inicio de vigencia: 12/06/2025
Distribución: Departamento de Farmacia Clínica.		

Contenido

Tabla 1. Clasificación de medicamentos nefrotóxicos:.....	3
Tabla 2. Ajuste de dosis para antibióticos según la función renal:	4
Tabla 3. Ajuste de dosis de antivirales según la función renal:.....	11
Tabla 4. Ajuste de dosis de antifúngico según la función renal:.....	12
Tabla 5. Ajuste de dosis para diuréticos según la función renal:	13
Tabla 6. Ajuste de dosis de antiinflamatorios / analgésicos según la función renal:	14
Tabla 7. Ajuste de dosis de antihipertensivos: antagonista de los receptores de angiotensina II según la función renal:	17
Tabla 8. Ajuste de dosis de antihipertensivos: betabloqueador según la función renal:	18
Tabla 9. Ajuste de dosis de antihipertensivos: bloqueador de los canales de calcio según la función renal:	18
Tabla 10. Ajuste de dosis de antiarrítmico según la función renal:.....	19
Tabla 11. Ajuste de dosis de antiarrítmico Inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina (IECA) según la función renal:.....	19
Tabla 12. Ajuste de dosis estatinas según la función renal:	19
Tabla 13. Ajuste de dosis de anticoagulante / antitrombótico según la función renal:	20
Tabla 14. Ajuste de dosis de sedantes / ansiolíticos / antipsicótico según la función renal:	21
Tabla 15. Ajuste de dosis según la función renal varios:	22

Fuente: Elaboración propia,2025

Medicamentos nefrotóxicos:

Antes de proceder al ajuste de dosis, el primer paso fundamental en la revisión farmacoterapéutica de un paciente con insuficiencia renal es identificar la presencia de medicamentos potencialmente nefrotóxicos, por lo cual se evalúa riesgo- beneficio.

Tabla 2. Clasificación de medicamentos nefrotóxicos

Grupo terapéutico	Medicamentos
Antiinflamatorios no esteroideos	Diclofenaco Ibuprofeno Naproxeno Ketorolaco Ácido acetilsalicílico Celecoxib / Etoricoxib Indometacina Dexketoprofeno
Inhibidores de bomba de protones	Omeprazol
Antibióticos	Penicilina / Ampicilina Gentamicina Ciprofloxacino Cefazolina Cefotaxima Ceftazidima Cefuroxima Metronidazol Meropenem Vancomicina Amikacina Eritromicina Levofloxacino Trimetoprin + Sulfametoxazol
Antivirales VO	Ganciclovir Aciclovir
IECA VO	Lisinopril Enalapril Clopidogrel
ARA II VO	Valsartan Ibersartan Losartan
Inmunosupresores	Ciclosporina Tacrolimus
Medios de contraste	Ultravist

Fuente: García F, Gaínza F. Actuación en el fracaso renal agudo. [Internet]. Senefro.org.

[consultado el 30 de mayo de 2025]. Disponible en:

https://senefro.org/modules/webstructure/files/guia_fra.pdf?check_idfile=2876

Tabla 3. Ajuste de dosis para antibióticos según la función renal:

Principio activo	Ajuste según Clcr / TFG			Tipos de hemodiálisis	Comentario
	20-50 ml/min	10-20 ml/min	< 10 ml/min		
Amoxicilina VO	<p>≥30 mL/min: No es necesario ajustar la dosis</p>	<p>10-30 mL/min: 250-500 mg cada 12 horas, dependiendo de la gravedad de la infección; no debe recibir 875 mg</p>	<p>250-500 mg cada 24 horas</p>	<p>APD/CAPD: No dializado. HD: dosis <10 mL/min. High-Flux HDF: dosis <10 mL/min. CAV/VVHD: dosis como en función renal normal.</p>	N/A
Cefixima VO	<p>>60 mL/min: No es necesario ajustar la dosis.</p>	<p>60-20 mL/min: 260 mg/día</p>	<p>≤20 mL/min: 200 mg/día</p>	<p>CAPD: 50% de la dosis usual. DPA/DPCA: No dializado. Dosis 200 mg/ día. HD: No dializado. Dosis 200mg/ día. High-Flux HDF: Dosis 200 mg/día. CAV/VVHD: Dosis con función renal normal.</p>	N/A
Cefadroxilo VO	<p>1 g inicio luego 500 mg dosis de mantenimiento a intervalos: 25-50 mL/min: c/12 horas</p>	<p>1 g inicialmente luego 500 mg dosis de mantenimiento a intervalos: 10-25 mL/min: c/24 horas</p>	<p>1 g inicialmente luego 500 mg dosis de mantenimiento a intervalos: c/ 36 horas</p>	<p>DPA/DPCA: Dosis según <10 ml/min. HD: Dosis según la <10 ml/min. High-Flux HDF: Dosis según <10 ml/min. CAV/VVHD: Dosis según 10-25 ml/min.</p>	N/A
Cefuroxima VO	<p>>30 mL/min: No es necesario ajustar</p>	<p>10-30 mL/min: Administrar dosis cada 24 horas</p>	<p>Administrar dosis c/ 48 horas</p>	<p>Todos los tipos de hemodiálisis: Dosis igual a la de una función renal normal.</p>	N/A
Ciprofloxacino VO	<p>No es necesario</p>	<p>Liberación inmediata: 250-</p>	<p>Liberación inmediata: 250-500 mg cada 18</p>	<p>Administrar después de la diálisis.</p>	N/A

	ajustar la dosis	500 mg cada 12 horas. Liberación prolongada: 1 g cada 24 horas.	horas. Liberación prolongada: 500 mg cada 24 horas.	Liberación inmediata: 250-500 mg cada 24 horas. Liberación prolongada: 500 mg cada 24 horas.	
Nitrofurantoína VO	60-90 ml/min: no es necesario ajustar la dosis.	30-44 ml/min: precaución. Valorar su empleo en pacientes con antecedentes o sospecha de infección por microorganismos multirresistentes.	< 45 ml/min: contraindicado.	N/A	N/A
Sulfametoxazol/Trimetoprim VO	No es necesario ajustar la dosis	Disminuir 50 %.	Contraindicado	HD: 80 mg cada 24 horas o 160 mg 3 veces por semana; en los días de hemodiálisis, administrar la dosis post-HD DPA/DPCA: No dializado. High-Flux HDF: no dializado. CAV/VVHD: dosis el 50 %.	N/A
Amikacina IV	5-6 mg/ kg cada 12 horas.	3-4 mg/kg cada 24 horas	2 mg/kg cada 24 – 48 horas.	APD/CAPD: dosis TFG < 10 ml/min. HD: administrar 5mg/kg después de la diálisis. High-Flux HDF: administrar 5mg/kg después de la diálisis. CAV/VVHD: 7.5 mg/kg cada 24 horas.	N/A
Ampicilina IV	Misma dosis cada 6 – 12 horas.	250 mg - 2 g cada 6 horas.	250 mg - 1 g cada 6 horas	APD/CAPD: no dializado. HD: dosis como en <10 mL/ min. High-Flux HDF:	N/A

				dosis como en <10 mL/ min. CAV/VVHD: dosis igual 10-20 mL/min.	
Aztreonam IV	30–50 mL/min: Dosis como en función renal normal.	10-30 mL/min: 1-2 g de dosis de carga, luego 50% de la dosis habitual	1-2 g de dosis de carga, luego 25% de la dosis habitual	DPA/DPCA: dosis <10 mL/min. HD: dosis <10 mL/min. High-Flux HDF: dosis <10 mL/min. CAV/VVHD: Dosis de carga de 2 g y, posteriormente, 1-2 g cada 12 horas. CVVHD/HDF: 2 g cada 12 horas.	N/A
Ceftriaxona IV	N/A	2 g máximo al día	no es necesario ajustar la dosis	HD: no dializable CAPD: 1 g/12 h. CAV/VVHD: 2 g cada 12-24 horas. CVVHD/HDF: 2 g cada 12-24 horas.	N/A
Cefepima IV	Según indicación: 500 mg cada 12 horas >60 mL/min: 500 mg cada 12 horas 30-60 mL/min: 500 mg cada 24 horas 11-29 mL/min: 500 mg cada 24 horas <11 mL/min: 250 mg cada 24 horas	Según indicación: 1 h c/ 12h >60 mL/min: 1 g cada 12 horas 30-60 mL/min: 1 g cada 24 horas 11-29 mL/min: 500 mg cada 24 horas <11 mL/min: 250 mg cada 24 horas	Según indicación: 2 g c/ 12h >60 mL/min: 2 g cada 12 horas 30-60 mL/min: 2 g cada 24 horas 11-29 mL/min: 1 g cada 24 horas <11 mL/min: 500 mg cada 24 horas. 2 g c/ 8h >60 mL/min: 2 g cada 8 horas 30-60 mL/min: 2 g cada 12 h 11-29 mL/min: 2 g cada 24 h <11 mL/min: 1 g cada 24 h	DPCA: 500 mg cada 48 horas. HD: 1 g el día 1, luego 500-1000 mg cada 24 horas a partir de entonces (en los días de hemodiálisis, administrar después de la hemodiálisis) CAPD: 1 g cada 48 horas.	N/A

Cefotaxima IV	Dosis normal	Dosis normal	Administrar cada 24 horas. < 5 ml/min: reducir la dosis 50% y la misma frecuencia.	HD: 0,5-2 g diarios en dosis única y una dosis adicional al final de cada sesión. CAPD: Administrar 0.5-1 g /24 horas. CAV/VVHD: 1-2 g cada 12 horas. CVVHD/HDF: dializado. 2 g cada 12 horas.	N/A
Ceftazidima IV	Basado en dosis de 1 g: 31-50 mL/min: 1 g cada 12 horas 16-30 mL/min: 1 g c/ 24 horas.	Basado en dosis de 1 g: 6-15 mL/min: 500 mg cada 24 horas	Basado en dosis de 1 g: <5 mL/min: 500 mg cada 48 horas	DPCA: normalmente de 125 mg a 250 mg por cada 2 litros de solución de diálisis En unidades de cuidados intensivos: 1 g diario como dosis única o en dosis divididas.	N/A
Cefalotina IV	80-50 mL/min: dosis inicial 1-2 g y máximo 2 g c/6 horas.	50-25 mL/min: máximo 1,5 g cada 6 horas.	10-25 mL/min: máx. 1 g/6 h. 2-10 mL/min: máx. 500 mg c/6 h. < 2 mL/min: máx. 500 mg /8 h	N/A	N/A
Cefazolina IV	35-54 mL/min: Administre la dosis recomendada a intervalos de 8 horas	11-34 mL/min: Administrar la mitad de la dosis recomendada cada 12 horas	Administrar la mitad de la dosis recomendada cada 18-24 horas	HD: post diálisis 0.5-1 g después de la diálisis. CAPD: Administrar 500 mg/12 h.	N/A
Ceftolozane / tazobactam IV	Indicado para infecciones urinarias complicadas	Neumonía bacteriana adquirida en el hospital y neumonía bacteriana	Dosis de carga de 500 mg. Tras 8 h, siguientes dosis: de 100 mg/8 horas.	Enfermedad renal terminal en hemodiálisis: ITU complicada: dosis de carga de 500 mg. Tras 8	N/A

	<p>30-50 mL/min: 750 mg (500 mg/250 mg) IV cada 8 horas.</p> <p>15-29 mL/min: 375 mg (250 mg/125 mg) IV cada 8 horas</p>	<p>asociada a la ventilación mecánica: 30-50 mL/min: 1,5 g (1 g/0,5 g) cada 8 horas</p> <p>15-29 mL/min: 750 mg (500 mg/250 mg) cada 8 horas</p>		<p>horas, siguientes dosis: de 100 mg/8 horas.</p>	
Ceftarolina IV	30-50 ml/min: 400 mg c/ 12 horas	15-30 ml/min: 300 mg c/12 horas	<15 ml/min: 200 mg c/ 12 horas	<p>APD/CAPD: Dosis como <15 mL/min. High-Flux HDF: Dosis como <15 mL/min. CAV/VVHD:Dosis como 15-30mL/min.</p>	N/A
Ceftazidimida / avibactan IV	No es necesario ajustar la dosis	<p>31-50 mL/min: 1,25 g (1 g/0,25 g) IV cada 8 horas</p> <p>16-30 mL/min: 0,94 g (0,75 g/0,19 g) IV cada 12</p>	<p>6-15 mL/min: 0,94 g (0,75 g/0,19 g) IV cada 24 horas</p> <p><5 mL/min: 0,94 g (0,75 g/0,19 g) IV cada 48 horas</p>	Administrar después de la hemodiálisis en los días de hemodiálisis	N/A
Ertapenem IV	30-50 ml/min: dosis normal.	10-30 ml/min: usar el 50-100% de la dosis.	<10 ml/min: usar el 50 % de la dosis, 1 g 3 veces por semana.	<p>APD/CAPD: Dosis con FG <10 ml/min. HD: Dosis con FG <10 ml/min. High-Flux HDF: Dosis con FG <10 ml/min. CAV/VVHD: Dosis con FG = 10-30 ml/min.</p>	Enfermedad renal terminal 500 mg/día IV

Gentamicina IV	Según: 1,7 mg/kg/dosis cada 8 horas o 5-7 mg/kg/dosis una vez al día No es necesario ajustar la dosis	Según: 1,7 mg/kg/dosis cada 8 horas o 5-7 mg/kg/dosis una vez al día Administrar c/12-48 h	Según: 1,7 mg/kg/dosis cada 8 horas o 5-7 mg/kg/dosis una vez al día Administrar c/48-72 hr	HD: Administrar después de la hemodiálisis en los días de diálisis 1-1,7 mg/kg IV después de la sesión inicial de hemodiálisis.	N/A
Levofloxacin IV	Dosis normal de 750 mg 20-49 mL/min: 750 mg cada dos días 10-19 mL/min 750 mg inicialmente, luego 500 mg cada dos días	Dosis normal de 500mg: 20-49 mL/min: 500 mg inicialmente, luego 250 mg una vez al día 10-19 mL/min: 500 mg inicialmente, luego 250 mg cada dos días	Dosis normal de 250mg: 20-49 mL/min: No requiere ajuste de dosis 10-19 mL/min: 250 mg cada dos días; no es necesario ajustar la dosis para la infección del tracto urinario sin complicaciones.	HD y DP: 750 mg inicialmente, luego 500 mg cada dos días HD/PD: 500 mg inicialmente, luego 250 mg cada dos días DPA/DPCA: Dosis con <10 ml/min. CAV/VVH/HD/HDF: Dosis de carga: 500 mg y luego 250 mg cada 24 horas.	N/A
Meropenem IV	0,5-1 g IV cada 8 horas	26-50 mL/min: 0,5-1 g IV cada 12 horas	10-25 mL/min: 0,25-0,5 g IV cada 12 horas <10 mL/min: 0,25-0,5 g IV cada 24 horas	CAV/VVH/HD: 0,5-1 g cada 8 horas o 1 g cada 12 horas. HDF CVV: 1 g cada 12 horas.	N/A
Penicilina IV	Dosis normal	Disminuir la dosis en un 25%	Disminuir la dosis en un 50-70%	DPA/DPCA: no dializado. HD: dosis de función renal normal. HDF: dosis de función renal normal. CAV/VVHD: dosis de función renal normal.	N/A

Piperacilina / tazobactam IV	Todas las indicaciones excepto la neumonía nosocomial >40 mL/min: 3.375 g IV cada 6 horas. 20-40 mL/min: 2,25 IV cada 6 horas <20 mL/min 2,25 g IV cada 8 horas.	Neumonía nosocomial >40 mL/min: 4,5 g IV cada 6 horas. 20-40 mL/min: 3.375 IV cada 6 horas. <20 mL/min: 2,25 g IV cada 6 horas.	N/A	N/A	N/A
Sulbactam/ ampicilina IV	No es necesario ajustar la dosis	15-29 mL/min/1,73 m ² : 3 g cada 12 horas	5-14 mL/min/1,73 m ² : 1,5 g cada 24 horas	Dosis 375-750 mg cada 24 horas (administrar después de la hemodiálisis en los días de diálisis)	N/A
Vancomicina IV	0,5–1 g cada 12–24 horas	0,5–1 g cada 24–48 hora	0,5–1 g cada 48–96 horas	DPA/DPCA: <10 ml/min. HD: <10 ml/min. CAV/VVH/HD: 1 g cada 48 horas. CVVHD/HDF: 1 g al día	N/A

Abreviaturas: HD: hemodiálisis HDF: Hemodiafiltración High-Flux HDF: Hemodiálisis de alto flujo CVVH: Hemofiltración venovenosa continua CAVH: Hemofiltración arteriovenosa continua CAPD: Diálisis peritoneal ambulatoria continua APD: Diálisis peritoneal automatizada

Fuente: Elaboración propia,2025

Tabla 4. Ajuste de dosis de antivirales según la función renal:

Principio activo	Ajuste según Clcr/ TFG			Tipos de hemodiálisis	Comentario
<p>Aciclovir IV -VO</p>	<p>IV: Administrar la dosis recomendada cada 12 horas</p> <p>VO: Dosis normal 200 mg cada 4 horas o 400 mg cada 12 horas</p> <p><10 mL/min/1,73 m²: Disminuir a 200 mg cada 12 horas</p>	<p>IV: Administrar la dosis recomendada cada 24 horas.</p> <p>VO: Dosis normal 800 mg cada 4 horas</p> <p>10-25 mL/min/1,73 m²: Disminuir a 800 mg cada 8 horas</p>	<p>IV: Administrar el 50 % de la dosis recomendada cada 24 horas.</p> <p>VO: Dosis normal 800 mg cada 4 horas y</p> <p><10 mL/min/1,73 m²: Disminuir a 800 mg cada 12 horas</p>	<p>DPA/DPCA: Dosis con <10 ml/min.</p> <p>HD: Dosis <10 ml/min.</p> <p>High-Flux HDF: Dosis <10 ml/min.</p> <p>CAV/VVHD: Dosis 10-25 ml/min</p>	<p>Pacientes inmunodeprimidos</p> <p>10 mg/kg IV cada 8 horas durante 7 días</p> <p>25-50 mL/min: Dosis intravenosa completa recomendada cada 12 horas</p> <p>10-25 mL/min: Dosis intravenosa completa recomendada una vez al día</p> <p>10 mL/min: 50 % de la dosis intravenosa recomendada una vez al día</p>
<p>Valaciclovir VO</p>	<p>Herpes labial 30-49 mL/min: 1 g cada 12 horas 10-29 mL/min: 500 mg cada 12 horas. <10 mL/min: 500 mg una vez</p> <p>Herpes zóster 30-49 mL/min: 1 g cada 12 h 10-29 mL/min: 1 g/día <10 mL/min: 500 mg/día.</p>	<p>Herpes genital 10-29 mL/min: 1 g/día. <10 mL/min: 500 mg/día cada día.</p> <p>Herpes genital ≤29 mL/min: 500 mg/día</p>	<p>Herpes genital ≤29 mL/min: 500 mg/día.</p> <p>Herpes genital ≤29 mL/min: 500 mg cada 48 h.</p> <p>Herpes genital ≤29 mL/min: 500 mg/día.</p>	<p>DPA/DPCA: Administrar 1 g una vez al día y vigilar la toxicidad.</p> <p>HD: Dosis según la <10 ml/min postdiálisis.</p> <p>High-Flux HDF: Dosis según <10 ml/min postdiálisis.</p> <p>CAV/VVHD: Dosis según la 10-30 ml/min</p>	<p>N/A</p>

Ganciclo vir IV	Dosis de inducción 50-69 ml/min: 2,5 mg/kg IV cada 12 horas 25-49 ml/min: 2,5 mg/kg IV cada día 10-24 ml/min: 1,25 mg/kg IV cada día <10 mL/min: 1,25 mg/kg IV 3 veces por semana después de la hemodiálisis	Dosis de mantenimiento 50-69 ml/min: 2,5 mg/kg cada día 25-49 ml/min: 1,25 mg/kg cada día. 10-24 ml/min: 0,625 mg/kg IV cada día <10 mL/min: 0,625 mg/kg IV 3 veces por semana después de la hemodiálisis	Dosis de inducción: 1,25 mg/kg IV 3 veces por semana después de la hemodiálisis Dosis de mantenimiento <10 mL/min: 0,625 mg/kg IV 3 veces por semana después de la hemodiálisis	N/A	N/A
-----------------	--	---	---	-----	-----

Abreviaturas: HD: hemodiálisis HDF: Hemodiafiltración High-Flux HD: Hemodiálisis de alto flujo CVVH: Hemofiltración venovenosa continua CAVH: Hemofiltración arteriovenosa continua CAPD: Diálisis peritoneal ambulatoria continua APD: Diálisis peritoneal automatizada

Fuente: Elaboración propia,2025

Tabla 5. Ajuste de dosis de antifúngico según la función renal:

Principio activo	Ajuste según Clcr			Tipos de hemodiálisis	Comentario
	20-50 ml/min:	20-10 ml/min:	< 10 ml/min:		
Anfotericina B IV	Dosis normal	Dosis normal	0,5-0,7 mg/kg cada 24-48 horas.	0,5-1 mg/kg IV cada 24 horas después de la sesión de diálisis Terapia renal sustitutiva continua: 0,5-1 mg/kg IV cada 24 horas	Considere otros agentes antimicóticos que puedan ser menos nefrotóxicos.
Fluconazol IV	50-100 % de la dosis normal.	50-100 % de la dosis normal	50 % de la dosis normal.	APD/CAPD: Dosis <10 ml/min. HD: 50 % de la dosis normal diaria o 100 % de la dosis normal 3 veces por	N/A

				semana después de la diálisis. High-Flux HDF: 50 % de la dosis normal diaria o 100 % de la dosis normal 3 veces por semana después de la diálisis. CVVHD/HDF: 400–800 mg cada 24 horas.	
Voriconazol IV	Se deberá administrar por vía oral a estos pacientes, a menos que una valoración del riesgo-beneficio justifique el uso IV.			Es dializable, pero se usa la dosis normal.	N/A

Abreviaturas: HD: hemodiálisis HDF: Hemodiafiltración CVVH: Hemofiltración venovenosa continua CAVH: Hemofiltración arteriovenosa continua CAPD: Diálisis peritoneal ambulatoria continua APD: Diálisis peritoneal automatizada **High-Flux HD:** Hemodiálisis de alto flujo

Fuente: Elaboración propia,2025

Tabla 6. Ajuste de dosis para diuréticos según la función renal:

Principio activo	Ajuste según Clcr / TFG			Tipos de hemodiálisis	Comentario
	20-50 ml/min	10-20 ml/min	<10 ml/min		
Acetazolamida VO	250 mg hasta dos veces al día	250 mg hasta dos veces al día.	Evitar.	DPA/DPCA: Dosis según <10 ml/min. HD: Dosis según <10 ml/min. High-Flux HDF: Dosis según <10 ml/min. CAV/VVHD: Dosis según 10-20 ml/min.	N/A
Espironolactona VO	>50 mL/min/1,73 m ² : 25 mg al día	30-50mL/min/1,73 m ² : 25 mg al día.	< 30 mL/min/1.73 m ² Contraindicado	No aplica	Riesgo de hiperpotasemia.

Desmopresina IV	≥50 mL/min: No es necesario realizar ajustes	<50 mL/min: Contraindicado	N/A	N/A	Riesgo de hipopotasemia
Furosemida IV	20-50 ml/min: dosis normal.	10-20 ml/min: dosis normal.	< 10 ml/min: dosis normal o aumentar la dosis puede ser necesario	Escasamente dializable en pacientes sometidos a hemodiálisis, diálisis peritoneal y CAPD.	Contraindicado en pacientes con enfermedad renal anúrica que no responda a furosemida. No exceder velocidad de infus. de 2,5 mg/min.

Abreviaturas: **HD:** hemodiálisis **HDF:** CVVH: Hemofiltración venovenosa continua **CAVH:** Hemofiltración arteriovenosa continua **CAPD:** Diálisis peritoneal ambulatoria continua **APD:** Diálisis peritoneal automatizada **High-Flux HD:** Hemodiálisis de alto flujo

Fuente: Elaboración propia, 2025

Tabla 7. Ajuste de dosis de antiinflamatorios / analgésicos según la función renal:

Principio activo	Ajuste según Clcr			Tipos de hemodiálisis	Comentario
	20-50 ml/min	10-20 ml/min	< 10 ml/min		
Acetaminofén IV-VO	Dosis normal	Dosis normal	500 mg – 1 g cada 6–8 horas.	DPA/DPCA: Dosis <10 ml/min. HD: Dosis <10 ml/min. High-Flux HDF: Dosis <10 ml/min. CAV/VVHD: Dosis en función renal normal.	N/A
Colchicina VO	Reducir la dosis o aumentar el intervalo entre dosis en un 50 %.	Reducir la dosis o aumentar el intervalo entre dosis en un 50 %.	500 mcg 3–4 veces al día; dosis total máxima de 3 mg.	DPA/DPCA. Dosis 10 ml/min. HD dosis <10 ml/min. HDF/Alto flujo: <10 ml/min.	N/A

				CAV/VVHD: 10-20 ml/min	
Desketoprofeno IV-VO	Dosis normal	Evitar	Evitar	APD/CAPD: Dosis normal. HD: Dosis normal. High-Flux HDF: Dosis normal. CAV/VVHD: Dosis equivalente a la de 10 a 20 ml/min.	Al ser un fármaco nefrotóxico se recomienda dosis diaria de 50mg.
Diclofenaco VO-IV	Dosis normal	Dosis normal, pero evitar si es posible	Dosis normal, pero evitar si es posible	DPA/DPCA: No dializado. HD: Dosis igual que en función renal normal. High-Flux HDF: Dosis igual que en función renal normal. CAV/VVHD: Dosis igual que en 10-20 ml/min.	N/A
Etoricoxib VO	Dosis como en función renal normal, pero evitar si es posible.			Diálisis desconocida.	N/A
Gabapentina VO	>60 mL/min: 300-1200 mg c/ 8h	30-60 mL/min: 200-700 mg cada 12 horas	15-29 mL/min: 200-700 mg c/día <15 mL/min: 100-300 mg c/día	Hemodiálisis: Administrar dosis suplementaria (rango 125-350 mg) de postemodiálisis, después de cada intervalo de diálisis de 4 horas.	N/A
Ibuprofeno VO	30-90 ml/min: usar con precaución a la mínima dosis posible.	< 30 ml/min: contraindicado	N/A	N/A	N/A

Indometacina VO	Dosis normal evitar si es posible.	Dosis normal, evitar si es posible.	Usar solo si tiene ERC V y en diálisis.	DPA/DPCA: Dosis igual que en función renal normal. HD: Dosis igual que en función renal normal. High-Flux HDF: Dosis igual que en función renal normal. CAV/VVHD No dializado.	N/A
Ketorolaco IV-VO	Usar el 50% de la dosis recomendada; no debe exceder los 60 mg/día	45-59 ml/min/1.73 m: Reducir la dosis 50% de la dosis recomendada. No exceder 60 mg al día.	<15 ml/min/1.73 m²: Contraindicado	DPA/DPCA: Dosis según <10 ml/min. HD: Dosis según <10 ml/min. High-Flux HDF: Dosis según <10 ml/min. CAV/VVHD: Dosis según la 10-20 ml/min.	Potencial nefrotóxico
Pregabalina VO	30-60 mL/min: Disminuir la dosis en un 50% dividida en dos veces y tres veces al día.	15-30 mL/min: Si la dosis es: 150 mg/día, disminuya la dosis a 25-50 mg/día; administrar cada día o cada 12 horas. Si la dosis es 300 mg/día: Disminuir la dosis a 75 mg/día; administrar cada día o c/12 horas Si la dosis es 450 mg/día:	<15 mL/min: Si la dosis es: 150 mg/día: Disminuya la dosis a 25 mg/día; c/día Si la dosis es 300 mg/día: Disminuir la dosis a 25-50 mg/día; cada día. Si la dosis es 450 mg/día: Disminuya la dosis a 50-75 mg/día; cada día	N/A	N/A

		Disminuya la dosis a 100-150 mg/día; administrar cada día o cada 12 horas. Si la dosis es 600 mg/día Disminuir la dosis a 150 mg/día; administrar c/día o c /12 horas.	Si la dosis es 600 mg/día: Disminuir la dosis a 75 mg/día; cada día.		
Parecoxib IV	30-80 ml/min: no es necesario un ajuste de la dosis.	<30 ml/min: Precaución los pacientes con insuficiencia renal grave o aquellos pacientes predispuestos a una retención de fluidos.	N/A	No dializable.	N/A

Abreviaturas: **HD:** hemodiálisis **HDF:** Hemodiafiltración **High-Flux HD:** Hemodiálisis de alto flujo **CVVH:** Hemofiltración venovenosa continua **CAVH:** Hemofiltración arteriovenosa continua **CAPD:** Diálisis peritoneal ambulatoria continua **APD:** Diálisis peritoneal automatizada.

Fuente: Elaboración propia,2025

Tabla 8. Ajuste de dosis de antihipertensivos: antagonista de los receptores de angiotensina

II según la función renal:

Principio activo	Ajuste según Clcr			Tipos de hemodiálisis	Comentario
	20-50 ml/min:	20-10 ml/min:	< 10 ml/min:		
Ibesartan VO	Se debe valorar la utilización de una dosis inicial más baja (75 mg)			DPA/DPCA: 75 mg al día y aumento gradual.	No es necesario ajustar la dosis a menos que el paciente esté hipovolémico.

				HD: Dosis inicial: 75 mg al día y aumento gradual. High-Flux HDF: Dosis inicial: 75 mg al día y aumento gradual. CAV/VVHD: Dosis inicial: 75 mg al día y aumento gradual.	
Losartan VO	Dosis normal.	Dosis inicial de 25 mg y ajustar según la respuesta	Dosis inicial de 25 mg y ajustar según la respuesta	DPA/DPCA: Dosis según la <10 ml/min. HD: Dosis según <10 ml/min. High-Flux HDF: Dosis según <10 ml/min. CAV/VVHD: Dosis según 10-20 ml/min.	El uso concomitante de losartan e IECA no está recomendado, ya que se ha demostrado que altera la función renal.
Lisinopril VO	>30 mL/min: 10 mg c/día inicialmente; no debe exceder los 40 mg/día	10-30 mL/min: 5 mg cada día. inicialmente; no debe exceder los 40 mg/día	<10 mL/min: 2,5 mg cada día, inicialmente; no debe exceder los 40 mg/día	DPA/DPCA: Dosis <10 ml/min. HD: Dosis <10 ml/min. High-Flux HDF: Dosis en <10 ml/min. CAV/VVHD: Dosis 10-20 ml/min.	N/A
Metildopa VO	>50 mL/min: dosis normal cada 8 horas.	10-50 mL/min: dosis normal cada 8-12 horas.	Dosis normal cada 12-24 horas.	APD/CAPD: Dosis con <10 ml/min. HD: Dosis con <10 ml/min. High-Flux HDF: Dosis con <10 ml/min.	N/A
Valsartan VO	≥ 30 mL/min: No es necesario ajustar la dosis	<30 mL/min: No es necesario ajustar la dosis	N/A	No dializable.	N/A
Hidralazina IV	Dosis normal.	Intervalo de dosis cada 8 h.	N/A	N/A	N/A

Abreviaturas: HD: hemodiálisis **HDF:** Hemodiafiltración **High-Flux HD:** Hemodiálisis de alto flujo **CVVH:** Hemofiltración venovenosa continua **CAVH:** Hemofiltración arteriovenosa continua **CAPD:** Diálisis peritoneal ambulatoria continua **APD:** Diálisis peritoneal automatizada

Fuente: Elaboración propia,2025

Tabla 9. Ajuste de dosis de antihipertensivos: betabloqueador según la función renal:

Principio activo	Ajuste según TFG			Tipos de hemodiálisis	Comentario
	>35 mL/min/1,73 m ²	15-35 mL/min/1.73 m ²	<15 mL/min/1,73 m ²		
Atenolol VO	No es necesario ajustar la dosis	50 mg/día o 100 mg en días alternos	50 mg días alternos o 100 mg cada 4 días.	HD: Se administrarán 50 mg después de cada sesión.	N/A

Abreviaturas: HD: hemodiálisis

Fuente: Elaboración propia,2025

Tabla 10. Ajuste de dosis de antihipertensivos: bloqueador de los canales de calcio según la función renal:

Principio activo	Ajuste según Clcr			Tipos de hemodiálisis	Comentario
	30-90 ml/min:	<30 ml/min:	< 10 ml/min:		
Lecarnidipino VO	Precaución, aumentar dosis a 20 mg/día.	Contraindicado	Contraindicado	N/A	Se debe tener especial cuidado al iniciar el tratamiento en pacientes con disfunción renal.
Verapamilo IV-VO	Usar con precaución.	Reducir la dosis en un 25-50%	N/A	DPA/DPCA: No dializado. HD: No dializado. High-Flux HDF: Dializabilidad desconocida.	N/A

				CAV/VVHD: Dializabilidad mínima.	
--	--	--	--	---	--

Abreviaturas: **HD:** hemodiálisis **HDF:** Hemodiafiltración **CVVH:** Hemofiltración venovenosa continua **CAVH:** Hemofiltración arteriovenosa continua **CAPD:** Diálisis peritoneal ambulatoria continua **High-Flux HD:** Hemodiálisis de alto flujo.

Fuente: Elaboración propia,2025

Tabla 11. Ajuste de dosis de antiarrítmico según la función renal:

Principio activo	Ajuste según Clcr			Tipos de hemodiálisis	Comentario
	>50 ml/min	10-50 ml/min	< 10 ml/min		
Digoxina IV	Dosis normal	Administrar el 25-75% de la dosis cada 24 o cada 36 h	Administrar el 10-25 de la dosis o cada 48 h	No es dializable	Su toxicidad aumenta si hay trastornos hidroelectrolíticos.

Fuente: Elaboración propia,2025

Tabla 12. Ajuste de dosis de antiarrítmico Inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina (ECA) según la función renal:

Principio activo	Ajuste según Clcr		Tipos de hemodiálisis	Comentario
	<30 mL/min	≥30 mL/min		
Enalapril VO	Iniciar 2,5 mg; valorar a la respuesta; no debe exceder los 40 mg	Iniciar 5 mg/día; Titulación hasta un máximo de 40 mg	2,5 mg VO el día de la diálisis; ajustar la dosis en los días sin diálisis.	N/A
Ibersartan VO	No es necesario ajustar la dosis, a menos que haya también depleción de volumen. En pacientes sometidos a hemodiálisis iniciar el tratamiento con una dosis de 75 mg/24 horas.			

Fuente: Elaboración propia,2025

Tabla 13. Ajuste de dosis estatinas según la función renal:

Principio activo	Ajuste según Clcr			Tipos de hemodiálisis	Comentario
	30 - 60 ml/min	30- 10 ml/min	< 10 ml/min		
Rosuvastatina VO	5 a 20 mg al día	5 a 10 muy al día.	5 a 10 mg al día.	En todas las distintas hemodiálisis usar dosis de 5 a 10 mg al día.	N/A

Fuente: Elaboración propia,2025

Tabla 14. Ajuste de dosis de anticoagulante / antitrombótico según la función renal:

Principio activo	Ajuste según Clcr	Tipos de hemodiálisis	Comentario
Apixaban VO	30-80 ml/min: no requiere reajuste posológico. 15-29 ml/min: Tromboembolismo venoso en cirugía de reemplazo de cadera o rodilla: precaución. Prevención de ictus y embolia sistémica en pacientes con fibrilación auricular: 2,5 mg/12 horas.	< 15 ml/min: o pacientes sometidos a hemodiálisis: no se recomienda su empleo.	N/A.
Rivaroxabán VO	30- 50 ml/min: 15 mg una vez al día. TVP/EP: 15 mg dos veces al día durante 3 semanas, y luego 15–20 mg una vez al día. 15-29 ml/min: Usar con precaución. 15 mg una vez al día. TVP/EP: 15 mg dos veces al día durante 3 semanas	N/A	N/A
Bemiparina SC	Monitoreo niveles de anti Xa regularmente. Clcr < 30 ml/min: ajustar la dosis al 75%. se recomienda una reducción de la dosis diaria de hasta 2.500 UI s.c. Se recomienda un seguimiento clínico cuidadoso. Debe considerarse realizar una medida de los niveles anti-Xa sobre las 4 horas de la administración de una dosis.	N/A	Precaución en urolitiasis. Riesgo de hipercaliemia.
Heparina SC	En hemodiálisis, la dosis debe ajustarse individualmente teniendo en cuenta las características del paciente, así como las condiciones técnicas en las que se realiza la diálisis. La dosis inicial recomendada es de 1000-5000 UI. La dosis de mantenimiento es de 1000-2000 UI por hora.	N/A	Precaución en pacientes con, nefrolitiasis y/o uretrolitiasis. En alteración renal crónica,

				riesgo de hipercalemia.	
Hidroclorotiazida IV	30-90 ml/min: No es necesario ajustar la dosis. < 30 ml/min: No se recomienda su uso. No suele ser efectiva en pacientes con insuficiencia renal grave		N/A	N/A	
Tirofiban IV	≤60 mL/min: Disminuir la dosis de infusión posterior a la carga en un 50% a 0,075 mcg/kg/min.	< 30 - 50 ml/min: mitad de dosis. Controlar aparición de hemorragias	N/A	HD: Dializado. Dosis <10 mL/min. High-Flux HDF: Dializado. <10 mL/min.	N/A

Abreviaturas: HD: hemodiálisis HDF: Hemodiafiltración High-Flux HD: Hemodiálisis de alto flujo

Fuente: Elaboración propia,2025

Tabla 15. Ajuste de dosis de sedantes / ansiolíticos / antipsicótico según la función renal:

Principio activo	Ajuste según Clcr			Tipos de hemodiálisis
	20-50 ml/min:	20-10 ml/min:	< 10 ml/min:	
Duloxetina VO	30-50 ml/min: Dosis como en función renal normal; empezar una dosis baja.	10-30 ml/min: Empezar con una dosis muy baja y aumentar según respuesta	Empezar con una dosis muy baja y aumentar según respuesta	N/A
Olanzapina VO	Dosis inicial: 5 mg al día, luego 150 mg cada 4 semanas.	Dosis inicial: 5 mg al día, luego 150 mg cada 4 semanas	Empezar con una dosis muy baja y aumentar según respuesta	N/A
Oxicodona VO	Comenzar con el 75% de la dosis	Comenzar con el 75% de la dosis	Empezar con el 50 % de la dosis.	N/A
Quetiapina VO	Dosis inicial: 25 mg/día, con incrementos de 25-50 mg/día según la respuesta.	Dosis inicial: 25 mg/día, con incrementos de 25-50 mg/día según la respuesta.	Dosis inicial: 25 mg/día, con incrementos de 25-50 mg/día según la respuesta	Dosis 25 mg/día
Risperidona VO	<30 mL/min: 0,5 mg cada 12 horas inicialmente; considerar intervalos de valoración más largos; puede aumentarse hasta 0,5 mg/día dividido cada 12 horas.		Inicialmente, el 50 % de la dosis; los aumentos también deben ser un 50 %	50 % de la dosis

			menores y a un ritmo más lento.	
Tramadol VO - IV	Como en función renal normal	50-100 mg cada 8 horas inicialmente y ajustar la dosis según la tolerancia	50 mg cada 8 horas inicialmente y ajustar la dosis según la tolerancia	50 mg cada 8 horas
Venlafexina VO	30-50 ml/min: Dosis como en función renal normal	10-30 ml/min: Reducir la dosis total en un 50%.	<10 ml/min: Reducir la dosis total en un 50%	Reducir la dosis un 50%, administrándose una vez haya acabado la hemodiálisis.
Zopiclona VO	Iniciar con 3,75 mg/24 h, aumentando, en caso de necesidad a 7,5 mg/24 h		dosis inicial 7,5 mg al día.	dosis inicial 7,5 mg al día.
Diazepam IV	Dosis como en función renal normal.	Usar dosis pequeñas y ajustar a la respuesta.	Usar dosis pequeñas y ajustar a la respuesta La recomendación de dosis en pacientes de edad avanzada o en presencia de enfermedades es: 2 a 2,5 mg, 1 o 2 veces al día.	N/A
Metadona IV	Administra el 50-75% de la dosis normal.			N/A
Fentanilo IV	Se pueden detectar signos de toxicidad por fentanilo y se debe reducir la dosis. Valoración riesgo / beneficio			N/A

Fuente: Elaboración propia,2025

Tabla 16. Ajuste de dosis según la función renal varios:

Principio activo	Ajuste según Clcr			Tipos de hemodiálisis
	20-50 ml/min:	20-10 ml/min:	< 10 ml/min:	
Ácido acetilcisteína VO	Dosis normal	Dosis normal	Evitar su uso.	Dializable (50-100%).
Copidogrel + Ácido acetilsalicílico) VO	Contraindicado en ERC			
Alopurinol VO	200-300 mg al día	100-200 mg al día	100 mg al día o 100 mg alternado los días	N/A
Carbamazepina VO	Administrar el 75% de la dosis y monitorizar			Administrar el 75% de la dosis y monitorizar

Domperidona VO	< 30 mL/min : en caso de administraciones repetidas, podría ser necesario reducir la frecuencia de administración a 1-2 diarias o reducir la dosis.			N/A
Doxilamina VO	Se recomienda prolongar los periodos de administración en pacientes con dosis de 12,5 mg/día.			N/A
Eplerona VO	30-60 mL/min : dosis inicial 25 mg/24 horas en días alternos y ajustar la dosis en base a los niveles de potasio.	< 30 mL/min : no se ha evaluado a dosis mayores de 25 mg. Pacientes con insuficiencia cardiaca postinfarto y < 50 ml/min.		N/A
Famotidina VO	< 50 mL/min : 50% de la dosis habitual o prolongue el intervalo de dosificación a cada 36-48 horas			N/A
Fexofenadina VO	< 80 mL/min : 60 mg al día			N/A
Granisetron IV-VO	VO : no es necesario ajustar la dosis	< 30 mL/min : Evitar su uso No es necesario ajustar la dosis		Dosis igual a la de una función renal normal. Se recomienda programar la HD más de 2 horas después de la dosis de granisetron
Hidroxicina VO	Dosis como en función renal normal	Dosis como en función renal normal	Comenzar con el 50% de la dosis y aumentar si es necesario	N/A
Lamotrigina VO	Iniciar con el 75 % de la dosis	Iniciar con el 75 % de la dosis	Iniciar con dosis bajas y supervisar de cerca	N/A
Loratadina VO	< 30 mL/min : 10 mg cada dos días			N/A
Levetiracetam VO	> 80 mL/min/1,73 m² : No se requiere ajuste de dosis	50-80 mL/min/1,73 m² : 1000-2000 mg cada 24 horas 30-50 mL/min/1,73 m² : 500-1500 mg cada 24 horas	< 30 mL/min/1,73 m² : 500-1000 mg cada 24 horas	N/A
Levosimedan VO	> 30ml/min : precaución	< 30 mL/min : uso no recomendado, se recomienda la monitorización durante al menos 5 días.		N/A
Metotrexato VO	50 % de la dosis normal.	50 % de la dosis normal	Contraindicado.	DPA/DPCA : Contraindicado.

				HD High-Flux HD: el aclaramiento en hemodiálisis es de 38-40 ml/min por lo que se ajusta a 50 % de la dosis normal al menos 12 horas antes de la siguiente diálisis.
Metformina VO	<30 mL/min/1,73 m²: Contraindicado	30-45 mL/min/1,73 m²: No se recomienda iniciar el tratamiento Si la TFG cae por debajo de 45 ml/min/1,73 m ² mientras se toma metformina, se deben evaluar los riesgos y beneficios de continuar el tratamiento Si la TFG cae por debajo de 30 mL/min/1,73 m ² mientras toma metformina, suspenda el medicamento. Suspender la metformina HCl en el momento o antes de un procedimiento de imagen con contraste yodado en pacientes con una TFG entre 30 y 60 mL/min/1,73m ² ; en pacientes con antecedentes de enfermedad hepática, alcoholismo o insuficiencia cardíaca; o en pacientes a los que se les administrará contraste yodado intraarterial		
Pentoxifilina VO	<30 mL/min: Disminuir la dosis a 400 mg/día.	Reducir la dosis de un 30 a un 50%, en función de la tolerancia individual.		400 mg al día.
Pantoprazol IV - VO	Contraindicado en erradicación de H. pylori en pacientes con enfermedad renal. Dosis máxima 40 mg/24 h (oral o IV).			N/A
Tizanidina VO	< 25 ml/min: Inicial, 2 mg/24 h y ajustar posteriormente según la respuesta clínica y tolerabilidad			N/A
Ácido tranexámico IV	CrS 1,36-2,83 mg/dl: 10 mg/kg cada 12 h	CrS 2,83-5,66 mg/dl: 10 mg/kg una vez al día.	CrS > 5,66 mg/dl: 10 mg/kg cada 48 h O 15 mg/kg cada 48 h; alternativamente.	N/A
Ácido aminocaproico IV	No administrar en hematuria. Disminuir la dosis en un 12-25% de la dosis normal.			N/A

Albumina IV	Pacientes ERC que reciben albúmina pueden estar en riesgo de acumulación de aluminio e intoxicaciones potenciales (por ejemplo, hipercalcemia, osteodistrofia refractaria a vitamina D, anemia, encefalopatía severa progresiva)			N/A
Gluconato de calcio IV	La enfermedad renal puede estar asociada a hipercalcemia y a hiperparatiroidismo secundario. Por lo tanto, en pacientes con insuficiencia renal, solo debe administrarse calcio parenteral después de determinar cuidadosamente la indicación y debe monitorizarse el equilibrio calcio-fosfato.			N/A
Humulin R SC	Precaución. La disfunción renal puede reducir el requerimiento de insulina.			N/A
Metoclopramida IV	<40 mL/min, disminuir la dosis en un 50%	15-90 ml/min: reducir la dosis un 50%.	<15 mL/min: disminuir la dosis en un 75%	N/A
Neostigmina IV	50-100 % de la dosis normal	50-100 % de la dosis normal	25-100 % de la dosis normal	N/A
Nitroglicerina IV	10-50 mL/min: Administrar cada 24-72horas.	Administrar cada 72- 96 horas		N/A
Sulfato de magnesio IV	< 30 ml/min: uso contraindicado a menos que su utilización sea estrictamente necesaria. Si se considera imprescindible su administración, en pacientes con insuficiencia renal leve o moderada se deberá reducir la dosis a la mitad monitorizando los niveles séricos de magnesio.			N/A
Propofol IV	dosis normal	evitar	evitar	N/A
Rocuronio IV	Precaución, en pacientes con ERC y ERA se ha observado una acción prolongada con dosis de 0,6 mg/kg			
Ranitidina IV	100% de la dosis habitual	50% de la dosis habitual	25% de la dosis habitual	N/A

Abreviaturas: HD: Hemodiálisis, **High-Flux HD:** Hemodiálisis de alto flujo.

Fuente: Elaboración propia,2025

4.2 Recomendaciones

Fomentar una comunicación asertiva e interdisciplinaria entre el departamento de Farmacia y las demás unidades clínicas, especialmente en la Unidad de Cuidados Intensivos, para fortalecer la toma de decisiones compartida y oportuna en cuanto al uso de medicamentos y ajuste de dosis según la función renal del paciente.

Se recomienda implementar sesiones educativas dirigidas al personal médico y farmacéutico, con el objetivo de fortalecer los conocimientos sobre los riesgos asociados al uso de medicamentos nefrotóxicos y la importancia del ajuste de dosis en pacientes con deterioro de la función renal.

Integrar al farmacéutico clínico desde las etapas iniciales de la atención hospitalaria permite fortalecer la seguridad del paciente mediante la detección oportuna de problemas relacionados con la farmacoterapia y facilita un ajuste de dosis más preciso desde el ingreso, especialmente en personas con compromiso renal, polifarmacia o condiciones clínicas complejas.

Ampliar futuras investigaciones a una muestra más extensa y representativa, que permita evaluar con mayor precisión la frecuencia de uso de medicamentos nefrotóxicos y el impacto clínico de las intervenciones farmacéuticas en pacientes con insuficiencia renal.

Promover su uso durante las rondas clínicas o discusiones interdisciplinarias, para apoyar la toma de decisiones terapéuticas con respaldo técnico.

Se recomienda la revisión y actualización regular de la guía, incorporando cambios en la práctica clínica y nuevos medicamentos disponibles. Esta actualización continua permitiría a los profesionales contar con recursos confiables y actualizados que respalden sus decisiones clínicas en pacientes con función renal comprometida.

CAPÍTULO V- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. National institute of diabetes and digestive and kidney diseases [Internet]. Estados Unidos: NIDDK; 2018 [consultado el 11 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/enfermedades-rinones/rinones-funcionamiento>
2. Flores J, Pachay L, Ávila G, Pazmiño B. Sistema de clasificación de la insuficiencia renal aguda (IRA). Rev RECIAMUC [Internet].2020 [consultado el 17 de febrero de 2025]; 4(2): 4-11. Disponible en: <https://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/473>
3. Barrios A, Sosa G, Santos J, García G, Rodríguez J, Simbaña R, Peláez S. Detección de factores de enfermedad renal crónica en adultos. Rev cubana Gen Integr [Internet]. 2022 [consultado el 17 de febrero de 2025]; 38(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252022000200007&lng=es.%20%E2%80%AFepub%E2%80%AF01-Jun-2022
4. Ucañay M, Cruz L, Manchay R, Vallejos M, Facundo F. Prevención de la enfermedad renal crónica en adultos: revisión bibliográfica. Rev enferm Nefrol [Internet].2023 [consultado el 17 de febrero de 2025]; 25(4): 310-317. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842022000400003&lng=es
5. Viramontes A, Casique L, Loreto J. La persona con enfermedad renal crónica: una revisión sistemática de las intervenciones de salud. Rev Enferm Nefrol. [Internet].2020 [consultado el 11 de febrero de 2025]; 23(4): 334-344. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842020000400002
6. Pérez L. Uso de fármacos en el paciente con enfermedad renal crónica. Rev NPunto [Internet].2024 [consultado el 20 de febrero de 2025]; 7(81): 87-115. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9897760>
7. Nápoles L, Salgueiro S, Yera A. Nuevos enfoques sobre la lesión renal aguda. Rev CINEC ciencias biológicas. [Internet].2020 [consultado el 17 de febrero de 2025]; 51(2): 131-148. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24502020000200141
8. Deleg V, Guaigua S, Guerrero K, Mora J. Insuficiencia renal aguda, diagnóstico y tratamiento. Una revisión sistemática. Rev Recibimundo [Internet].2024 [consultado 11 de

- febrero de 2025];8(3):392-407. Disponible en:
<https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/2443>
9. Farías M, Barreto J, Jiménez M, Pardo E, Sarango C. Estudio de intervenciones farmacéuticas en dosis unitaria en Hospital de segundo nivel de atención de la Provincia de el Oro. Rev Redilat [Internet]. 2024 [consultado el 25 de febrero de 2025]; 5 (2): 588-597. Disponible en: <https://latam.redilat.org/index.php/lt/article/view/1896>
 10. Ministerio de salud Costa Rica. Salud reportar un aumento del 65.9% de notificación por enfermedad renal crónica para el 2022. San José: MS; 2022 [consultado el 17 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/prensa/60-noticias-2023/1532-salud-reporta-un-aumento-del-65-9-de-notificacion-por-enfermedad-renal-cronica>
 11. Caja Costarricense de Seguro Social. Gerencia de División Administrativa. Dirección Desarrollo de Servicios de Salud. Protocolo para la atención de la persona con enfermedad renal crónica en la red de servicios de salud de la Caja Costarricense de Seguro Social. 1a ed. San José: EDNASSS; 2017 [consultado el 25 de febrero de 2025] Disponible en: <https://repositorio.binasss.sa.cr/items/5bf3ace1-d664-4915-b937-1b4104b069a4>
 12. Birarra M, Mekonnen G, Gelayee D, Assimamaw N, Kifle Z. Ajuste de la dosis de fármaco en pacientes con insuficiencia renal que acuden a un hospital de referencia especializado, noroeste de Etiopía. Rev Elsevier [Internet].2024 [consultado el 11 de marzo de 2025]; 16. Disponible en:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589936822000494?via%3Dihub>
 13. Aquiles H, Washington R, Viteri R, Concepción V, Choca J, Mendoza I, Burgos G, Ayon M, Cobeña G, Química R. Lesión renal aguda y cuidados críticos: avances en la detección temprana. Rev MEDICIENCIAS UTA [Internet].2023 [consultado el 13 de marzo de 2025]; 7(3): 2-10. Disponible en:
<https://revistas.uta.edu.ec/erevista/index.php/medi/article/view/2078/2463>
 14. Serrano C, Solé L, Pájaro A, Camats G, Congost S, Peiró M. Identificación de infradiagnóstico de enfermedad renal crónica en atención primaria. Rev enferm Nefrol [Internet]. 2019 [consultado el 13 de marzo de 2025]; 22(3): 302-307. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842019000300009
 15. García R, Bover J, Morena J, Diezhandino M, Hoyo J, Martín J, Rubio L, Ortiz J, Donaire J, Matarín L, Garcia S, Pérez M, Moreno J, Ramos P, Bermudez R, Torres M, Velasco P,

- Maraver M, Fernández C, Iparraguirre S, Górriz J. Documento de información y consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. Rev Nefrología [Internet].2022 [consultado el 13 de marzo de 2025];42 (3): 233-264. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-documento-informacion-consenso-deteccion-manejo-articulo-S0211699521001612>
16. Clínica Universidad de Navarra [Internet]. Madrid España: CUN; 2024 [consultado el 12 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.cun.es/enfermedades-tratamientos/enfermedades/insuficiencia-renal-aguda>
17. Sellares V, Gómez J, Francisco A. Insuficiencia renal aguda. Nefrología al día. ISSN:2659-2606. 2023 [consultado el 12 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-insuficiencia-renal-aguda-317>
18. Kellum JA, Lameire N, Aspelin P, Barsoum RS, Burdmann EA, Goldstein SL et al. Enfermedad renal: Mejora de los resultados globales (KDIGO) grupo de trabajo sobre lesión renal aguda. Guía de práctica clínica KDIGO para lesión renal aguda. Suplementos de Kidney International. Mar 2012;2(1):1-138. doi: 10.1038/kisup.2012. Disponible en: <https://kdigo.org/guidelines/acute-kidney-injury/>
19. Rozas B, Rodríguez M, Isea J, Pareja B, Urra J. Un enfoque actual para el diagnóstico precoz y tratamiento de la insuficiencia renal aguda. Rev Madwave [Internet].2020 [consultado el 18 de abril de 2025];20 (5): 1-8. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/biblio-1116906>
20. Martínez G, Domínguez E, Pérez D. Enfermedad renal crónica, algunas consideraciones actuales. Rev Multimed [Internet]. 2020 [consultado el 13 de abril de 2025];24(2):464–9. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182020000200464
21. Gómez M, Fraile M, Núñez J. Nefrología y urología. [Internet]. 1ª ed. España: Ediciones Universidad Salamanca; 2021.Capítulo 2, Enfermedad renal crónica, 31-49. Disponible: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7880854>
22. Francisco A, Sellarés V. Enfermedad Renal Crónica [Internet]. Nefrología al día. ISSN: 2659-2606. 2025 [consultado el 13 de abril de 2025]. Disponible en: <https://nefrologiaaldia.org/es-articulo-enfermedad-renal-cronica-654>

23. Munguía C, Paniagua R. Biomarcadores en enfermedad renal crónica. Rev Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social [Internet]. 2017;55(2):143-150. [consultado el 18 de abril de 2025] Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457755436006>
24. Paz Sanclemente E. Un hito en la etiología diagnóstico, pronóstico y aplicación terapéutica de las nefropatías. Rev Asociación Colombiana de Nefrología. [Internet]. 2020. [consultado el 18 de abril de 2025] Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/360685205_BIOMARCADORES_RENALES_2022
25. Gaínza F, García F. Guía SEN, actuación en el fracaso renal agudo. Rev INDEX medicus y Medline. [Internet]. 2007 [consultado el 13 de abril de 2025]; 27 (3): 90-110. Disponible en: https://senefro.org/modules/webstructure/files/guia_fra.pdf?check_idfile=2876
26. Ortega P, González D, García V. Pruebas de función renal. Glomerular y tubular [Internet]. Nefrología al día. ISSN: 2659-2606. [consultado el 18 de abril de 2025] Disponible en: <https://nefrologiaaldia.org/es-articulo-pruebas-de-funcion-renal-634>
27. Clínica Universidad de Navarra [Internet]. Madrid España: CUN; 2024 [consultado el 18 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/bun>
28. Carracedo J, Ramírez R. Fisiología Renal [Internet]. Nefrología al día. ISSN: 2659-2606. 2020 [consultado el 13 de abril de 2025] Disponible en: <https://nefrologiaaldia.org/es-articulo-fisiologia-renal-335>
29. Brissón C, Cuestas V, Denner S. Estimación de la tasa de filtración glomerular: concordancia de la ecuación del European Kidney Function Consortium de 2020 con CKP-EPI y FAS en adultos jóvenes. Rev Nefrología. [Internet]. 2022 [consultado el 13 de abril de 2025]; 9 (1). Disponibles: <https://www.redalyc.org/journal/5601/560180013005/>
30. Garcia R, Arroyo R, Ortiz P. ¿Cuál es el papel de la hemodiálisis extendida en el tratamiento renal sustitutivo en 2020? Rev nefrología [Internet].2021 [consultado el 18 de marzo de 2025]; 41(3): 227-366. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-cual-es-el-papel-hemodialisis-articulo-S0211699521000205>
31. Shi X., Du H, Zhang Z, Zhou Y. Clinical outcomes of automated versus continuous ambulatory peritoneal dialysis for end-stage kidney disease: protocol of a systematic review and meta-analysis. Rev BMJ open [Internet].2022 [consultado el 18 de marzo de 2025];12(11). Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9639101/>

32. Domenici A, Giuliani, A. Automated Peritoneal Dialysis: Patient Perspectives and Outcomes. *Rev International journal of nephrology and renovascular disease* [Internet]. 2021 [consultado el 18 de marzo de 2025]; 14, 385–392. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8504469/>
33. Medicover hospitals. Tipos de diálisis renal [Internet]. 2024 [consultado el 18 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.medicoverhospitals.in/es/articles/types-of-kidney-dialysis>
34. Perez M, Díaz E. Nefrotoxicidad: El lado oculto de los medicamentos y cómo proteger nuestros riñones. *Rev milenaria, ciencia y arte* [Internet]. 2023 [consultado 13 de abril de 2025];(22):30-2. Disponible en: <https://www.milenaria.umich.mx/ojs/index.php/milenaria/article/view/408>
35. Padilla Jiménez O. Prevalencia del uso inapropiado de nefrotóxicos en pacientes con factores de riesgo para desarrollar enfermedad renal crónica terminal en una unidad de primer nivel IMSS, Querétaro. [Tesis de especialidad en medicina familiar]. Querétaro, México: Universidad Autónoma de Querétaro facultad de medicina; 2023.
36. Parreño Urquiza A. Metodología de la Investigación en Salud. La Caracola Editoriales; 2016.
37. Castaño I, Rovetto C. Nutrición y enfermedad renal. *Rev Colombia médica* [Internet]. 2007 [consultado el 13 de junio de 2025]; 38(1): 56-65. Disponible en: http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95342007000500009
38. Andreu-Periz D, Sarria Guerrero JA. Farmacoterapia en la Enfermedad Renal. *Enferm Nefrol* [Internet]. 2017 [consultado 14 de junio de 2025];20(3):267-70. Disponible en: <https://www.enfermerianefrologica.com/revista/article/view/3475>
39. Lea-Henry TN, Carland JE, Stocker SL, Sevastos J, Roberts DM. Clinical pharmacokinetics in kidney disease: Fundamental principles. *Clin J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2018[consultado 14 de junio de 2025];13(7):1085–95. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2215/CJN.00340118>
40. Roberts M, Sevastos J, Carland E, Stocker L, Lea-Henry N. Clinical pharmacokinetics in kidney disease: Application to rational design of dosing regimens. *Clin J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2018[consultado 14 de junio de 2025];13(8):1254–63. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2215/CJN.05150418>

41. Zhang S, Zhang G, Huang P, Ren Y, Lin B, Shao Y, Xiao Y. Drug-related problems in hospitalized patients with chronic kidney diseases and clinical pharmacist interventions. Rev BMC Geriatr [Internet]. 2023 [consultado 20 de mayo de 2025];23(1):849. Disponible en: <https://bmcgeriatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12877-023-04557-y>
42. Awdishu L, Mehta L. The 6R's of drug induced nephrotoxicity. Rev BMC Nephrol [Internet]. 2017 [consultado 20 de mayo de 2025];18(1):124. Disponible en: <https://bmcnephrol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12882-017-0536-3#citeas>
43. Schrauben S, Chen H, Lin E, Jepson C, Yang W, Scialla J, Michael J, James P, Lash J, Fink H, Radhika R, Rahman M, Fledman H, Anderson A. Hospitalizations among adults with chronic kidney disease in the United States: A cohort study. PLoS Med [Internet]. 2020 [consultado 20 de mayo de 2025];17(12). Disponible en: <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1003470>
44. National Kidney Foundation [Internet]. Estados Unidos, New York;2025 Aging and kidney disease. [consultado el 1 de junio de 2025]. Disponible en: <https://www.kidney.org/aging-and-kidney-disease>
45. Arenas M, Gómez M, Carrero J, Ruiz Cante M. Nephrology from a gender perspective. Rev Nefrología [Internet]. 2018 [consultado el 1 de junio de 2025];38(5):463–5. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/en-nephrology-from-gender-perspective-articulo-S201325141830110X>
46. National Kidney Foundation. Kidney failure risk factor: Gender (sex) [Internet] Estados Unidos, New York; 2024. [consultado el 1 de junio de 2025]. Disponible en: <https://www.kidney.org/kidney-failure-risk-factor-gender-sex>
47. Inca R. Factores de riesgo y comorbilidades asociados a enfermedad renal crónica. Hospital instituto ecuatoriano de seguridad social. Riobamba.2019. [Tesis de titulación para optar al título de médico general]. Riobamba, Ecuador: Universidad Nacional de Chimborazo; 2019.
48. Susaeta R, Benavente D, Marchant F, Gana R. Diagnóstico y manejo de litiasis renales en adultos y niños. Rev médica Clín Las Condes [Internet]. 2018 [consultado el 4 de junio de 2025] ;29(2):197–212. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864018300270?via%3Dihub>

49. García P, Yanes M, Nieta V. Litiasis Renal [Internet]. Nefrología al día. [consultado el 4 de junio de 2025]. Disponible en: <https://nefrologiaaldia.org/es-articulo-litiasis-renal-242>
50. Nieto J, Vega J, Serna M. Insuficiencia renal aguda inducida por rabiomiolisis. Rev IATREIA [Internet]. 2016 [consultado el 4 de junio de 2025];29(2):157–69. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-07932016000200005&script=sci_arttext
51. La presión arterial alta y la enfermedad de los riñones [Internet]. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. [consultado el 5 de junio de 2025]. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/enfermedades-rinones/presion-arterial-insuficiencia-renal>
52. Méndez A, Aguilar R, Ochoa D, Jacobo Gema. La hipertensión arterial y el riñón: el dúo fatídico de las enfermedades crónicas no transmisibles. Rev Investigación y ciencia [Internet]. 2020. [consultado el 5 de junio de 2025]. 28 (79): 84-92. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/674/67462875009/html/>
53. La enfermedad de los riñones causada por la diabetes [Internet]. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. [consultado el 6 de junio de 2025]. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/informacion-general/prevenir-problemas/rinones>
54. Codoceo R. Diabetes mellitus en el paciente con enfermedad renal avanzada. Rev médica Clín Las Condes [Internet]. 2010 [consultado el 6 de junio de 2025] ;21(4):585–94. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864010705745?via%3Dihub>
55. García R, Bover J, Segura de la Morena J, Goicoechea M, Cebollada J, Escalada San Martín J, Rubio L, Ortiz J, Donaire J, Matarín L, Garcia S, Pérez M, Moreno J, Ramos P, Bermudez R, Torres M, Velasco P, Maraver M, Fernández C, Iparraguirre S, Górriz J. Documento de información y consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. Rev Nefrología [Internet]. 2022 [consultado el 6 de junio de 2025];42(3):233–64. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211699521001612?via%3Dihub>
56. Jankowski J, Floege J, Fliser D, Böhm M, Marx N. Cardiovascular disease in chronic kidney disease: Pathophysiological insights and therapeutic options. Circulation [Internet].

- 2021[consultado el 6 de junio de 2025];143(11):1157–72. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.120.050686>
57. Gutiérrez D, Leiva J. Síntomas, comorbilidad y estado funcional de los pacientes con enfermedad renal crónica estadio 5 en manejo renal conservador. *Enferm Glob* [Internet]. 2021 [consultado el 6 de junio de 2025];20(3):33–54. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412021000300002
58. Yeh H, Tu K, Wang H, Chen J. From Acute to Chronic: Unraveling the Pathophysiological Mechanisms of the Progression from Acute Kidney Injury to Acute Kidney Disease to Chronic Kidney Disease. *Rev International Journal of Molecular Sciences*. [Internet]. 2024 [consultado el 6 de junio de 2025]; 25(3):1755. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1422-0067/25/3/1755>
59. Ostermann M, Legrand M, Meersch M, Srisawat N, Zarbock A, Kellum JA. Biomarkers in acute kidney injury. *Rev Ann Intensive Care* [Internet]. 2024 [consultado el 6 de junio de 2025];14(1):145. Disponible en: <https://annalsofintensivecare.springeropen.com/articles/10.1186/s13613-024-01360-9>
60. Jorge Morales B. Drogas nefrotóxicas. *Rev médica Clín Las Condes* [Internet]. 2010 2024 [consultado el 6 de junio de 2025] ;21(4):623–8. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0716-8640\(10\)70578-2](http://dx.doi.org/10.1016/s0716-8640(10)70578-2)
61. Bariweni M, Patel V, Zariwala G, Ozolua I. Biomarkers of antibiotic toxicity: A focus on metronidazole. *Rev Biomarkers in Disease: Methods, Discoveries and Applications*. Cham: Springer International [Internet] 2022 [consultado el 6 de junio de 2025]; 1–17. Disponible en: https://link.springer.com/rwe/10.1007/978-3-030-87225-0_75-1
62. Ospina C, Ramírez G, Monroy J, Angulo D, Joya Y, Barajas F, Soler j, Sierra K, Barrera J. Nefrotoxicidad inducida por medicamentos. *Rev de los estudiantes de medicina de la Universidad industrial de Santander* [Internet] 2010 [consultado el 6 de junio de 2025];24. Disponible en: <https://biblat.unam.mx/hevila/MedicasUIS/2011/vol24/no1/9.pdf>
63. Drożdżał S, Lechowicz K, Szostak B, Rosik J, Kotfis K, Machoy-Mokrzyńska A, Bialecka M, Kazimierz C, Gaeronska B. Rev Kidney damage from nonsteroidal anti-inflammatory drugs-Myth or truth? Review of selected literature. *Pharmacol Res Perspect*. *Rev Pharmacology research and perspectives* [Internet]. 2021[consultado el 6 de junio de

2025];9(4): e00817. Disponible en:
<https://bpspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/prp2.817>

64. Herrera A, Cepeda M, Zuñiga G. Insuficiencia renal aguda asociada a trastornos electrolíticos. Rev información científica [Internet] 2023 [citado el 6 de junio de 2025]: 1-14. Disponible en: <https://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/4424/6045>
65. Castilla J, Campos M, Dávila A, Padilla Y. Trastornos hidroelectrolíticos. Manifestaciones clínicas y tratamiento. Rev Elsevier [Internet] 2022 [consultado el 6 de junio de 2025]: 33(52): 56-64. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-trastornos-hidroelectroliticos-manifestaciones-clinicas-tratamiento-S1130239922000931>
66. Reyes J, Zambrano B. Alteraciones electrolíticas y complicaciones en pacientes con insuficiencia renal crónica del hospital Sagrada Corazón de Jesús periodo 2022. Rev multidisciplinaria arbitrada de investigación científica. [Internet] 2024 [consultado el 6 de junio de 2025]; 8(2): 10-23. Disponible en: <https://www.investigarmqr.com/ojs/index.php/mqr/article/view/1282>
67. Figueroa Portillo J. Prevalencia de los trastornos hidroelectrolíticos en pacientes con enfermedad renal crónica del departamento de Cuscatlan atendidos en el hospital nacional nuestra señora de Fátima Cojutepeque en el año 2023. 2022 [Tesis de graduación para optar al grado académico de médico internista]. Centroamérica, El Salvador, Cojutepeque: Universidad Nacional de el Salvador facultad de medicina.; 2023.

ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de actividades a desarrollar en el segundo semestre del 2025

N.º	Actividad	Mes	Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
		Semana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Comprender las funciones del fármaco en las distintas áreas		X		X		X				X															
2	Impresión de etiquetas				X	X		X				X	X													
3	Preparación de unidosis				X	X						X	X													
4	Revisión y lectura de manual de investigación		X				X																			
5	Revisión de protocolos en las distintas áreas		X		X		X																			
6	Revisión de indicaciones				X	X		X	X		X	X	X													
7	Empacar quimioterapias										X	X														
8	Realizar perfil clínico de los pacientes de UCI							X	X				X													
9	Realizar pase de visita							X	X														X	X		

Anexo 2. Bitácora semanal de actividades

Semana	Descripción breve de actividades semanales (aspectos objetivos)	Su reflexión acerca de las actividades semanales (aspectos subjetivos)	Firma del tutor
1	<p>Área investigación</p> <p>Está primera semana conocí las funciones del área de investigación y los estudios clínicos que tienen. Lectura de protocolos. Lectura de Buenas Prácticas clínicas.</p>	<p>Aprendí cuales son las funciones del área de investigación, como es el proceso de selección para integrar un nuevo estudio y la documentación que se requiere, también cuales son los estudios clínicos que están actualmente y cuáles son sus proveedores. Las funciones de cada uno de los integrantes del equipo y lo que hacen cada día. Ver como son los protocolos de los estudios. Leer el curso de buenas prácticas clínicas.</p>	<p>MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA)</p> <p>Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.03.24 20:27:27 -06'00'</p>
2	<p>Área de investigación</p> <p>En esta segunda semana en el departamento de investigación se realizó reconocimiento de los pacientes que tenían citas programas durante la semana y coordinar que exámenes requerían. Así como también la lectura de los protocolos de los estudios.</p>	<p>Acompañé al investigador clínico y a los diferentes pacientes que llegaron al seguimiento del tratamiento, primero se les tomaron muestras de laboratorio y junto al microbiólogo se procesaron las pruebas como indica el protocolo, luego algunos pacientes tuvieron la visita con la farmacia del centro de cáncer para el conteo de medicamentos y después la cita con el medico oncólogo para saber cómo sigue el paciente si hay eventos nuevos de efectos adversos o si los que ya estaban se podían cerrar. Destacó la importancia del farmacéutico sobre la atención farmacéutica ya algunos pacientes no saben muy bien como tomarse los medicamentos lo que podría afectar la salud del paciente y el estudio.</p>	<p>MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA)</p> <p>Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.03.24 20:27:54 -06'00'</p>

<p>3</p>	<p>Área farmacia clínica (Turno de noche) Revisión de los protocolos de farmacia con énfasis en el documento de etiquetados. Lectura de la presentación de medicamentos críticos y reconocimiento del espacio. Conocer las actividades del regente según el turno de día o de noche. Ayudar al regente en alistar medicamentos, indicaciones y perfilar medicamentos. Realizar unidosis.</p>	<p>Revisar los protocolos de la farmacia en especial el de etiquetas, LASA, críticos y peligrosos. Estudiar los medicamentos críticos. En el turno de la noche se debe hacer reconocimiento de los pacientes que están internados en UCI, maternidad y habitaciones. Comprimir papelería. Perfilar indicaciones nuevas, hacer egresos o ingresos y unidosis. Es importante saber las indicaciones de los medicamentos, revisar que sea una dosis terapéutica y que no interaccione con ningún medicamento que este tomando además revisar las alergias.</p>	<p>MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.03.24 20:28:14 -06'00'</p>
<p>4</p>	<p>Área de farmacia clínica (Turno de noche) Reconocimiento de pacientes y revisar los medicamentos que el médico a prescrito. Realizar unidosis. Ingreso o egreso de pacientes. Comprimir papelería de los perfiles farmacoterapeuticos.</p>	<p>Esta segunda semana en farmacia clínica ya conociendo las actividades correspondientes, se apoya al farmacéutico en sus funciones: el reconocimiento de pacientes es para ver la evolución del paciente y sacar la papelería de los perfiles para empezar la unidosis donde se alistan los medicamentos para cubrir las 24 horas del día siguiente mientras llegan indicaciones nuevas del algún pacientes o si enfermería requiere algún medicamento. También está semana ayude en el proyecto PROA en la selección de perfiles que tenían antibióticos.</p>	<p>MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.03.24 20:28:48 -06'00'</p>
<p>5</p>	<p>Área SOP Lectura de protocolos. Reconocimiento de la farmacia Realización de inventario. Revisión del carrito de paro.</p>	<p>La lectura de los protocolos es importante para conocer el manejo o que hacer en situaciones especiales, en el que se debe enfocar en SOP, fueron el procedimiento del plan de</p>	<p>MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.03.24 20:29:02 -06'00'</p>

	Inventario de controlados.	contingencia para conservar la cadena de frío, el procedimiento para el manejo y conversación de la cadena de frío ya que se reviso su cumplimiento en la farmacia, ademas el procedimiento para la preparación y dispensación de medicamentos a SOP y hemodinamia. Por otro lado el conocer los medicamentos que se encuentran en el carrito de paro y reponerlo luego de las cirugías.	
6	Área SOP Cargar medicamentos en blue. Hacer egreso. Revisión del carrito de paro. Revisión del carrito de hemodinamia.	Se continuan con las funciones de revisión de los carritos de los quirofanos, repasar las indicaciones de algunos medicamentos, realización de inventario de controlados, toma de temperaturas y revisión del carrito de hemodinamia. Revisión de cirugias para el día siguiente.	MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.03.24 20:29:23 -06'00'
7	Área farmacia clínica (Turno de día) Reconocimiento de pacientes de UCI, maternidad y habitaciones. Cargar medicamentos en blue. Perfilar medicamentos. Revisar interacciones. Revisión de dosis. Pase de visita diario.	Se realiza el pase de visita diario donde en un documento se coloca la información del paciente, los medicamentos, antibioticos y electrolicos que tenga indicados para hacer el pase de visita con las otras personas del equipo entre ellas estan enfermeria, terapia respiratoria, terapia fisica y nutrición donde se comenta la evolución del paciente durante la noche para tomar en cuenta consideraciones importantes de algun cambio de medicación o información importante. Ver indicaciones nuevas, entregar medicamentos.	MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.03.24 20:29:39 -06'00'

<p>8</p>	<p>Área farmacia clínica (Turno de día) Pase de visita. Realizar un perfil clínico. Cargar medicamentos en blue. Perfilar indicaciones. Reconciliación de medicamentos. Revisión de pacientes con IRA y ERC.</p>	<p>Realizar pase de visita diario. Revisión de perfil clínico para este función se revisan los exámenes de laboratorio, indicación de medicamentos, dosis e interacciones para tener un amplio conocimiento de los pacientes. Revisión de los pacientes con IRA y ERC para el proyecto de investigación. Leer el protocolo de reconciliación de medicamentos para poder realizarlo correctamente.</p>	<p>MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.03.24 20:30:21 -06'00'</p>
<p>9</p>	<p>Centro de Cáncer Conocer la farmacia y sus funciones. Revisión de los pacientes para el día siguiente. Preparación de medicamentos las premedicaciones y medicamentos para la casa. Recolección de datos para el proyecto de mi compañera.</p>	<p>Conocer como se trabaja en esta farmacia las funciones y su importancia. Se revisan junto con los médicos los tratamientos que tienes prescritos en los protocolos para corroborar dosis y medicación. Se alistan los medicamentos de los pacientes que vayan a recibir quimioterapias al día siguiente las premedicaciones y los medicamentos para la casa. Llenar las hojas de reconciliación de medicamentos.</p>	<p>MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.03.24 20:30:37 -06'00'</p>
<p>10</p>	<p>Centro de Cáncer Revisión de pacientes para el día siguiente. Preparación de medicamentos: premedicaciones y medicamentos para la casa. Recolección de datos para el proyecto de mi compañera. Alistar quimioterapias.</p>	<p>Se revisa cada día con los médicos los pacientes que van a llegar para su tratamiento de quimioterapia, así como corroborar con los protocolos las dosis y exámenes de laboratorio. Se alistan los medicamentos del día siguiente de los pacientes que vayan a llegar. Recolección de datos del proyecto de reconciliación de medicamentos. Junto con la doctora a cargo de preparar las quimioterapias se ve el procedimiento, explica las</p>	<p>MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.03.24 20:30:58 -06'00'</p>

		compatibilidad y estabilidades de cada quimioterapia y se empaacan en bolsas negras para protegerlos de la luz.	
11	Área farmacia clínica (Turno de noche) Revisión de nuevo sistema del hospital. Impresión de Indicaciones. Perfilar medicamentos. Alistar medicamentos. Realizar egreso. Entrega de primer avance al tutor. Tiquetas de unidosis.	El regente de turno me explica como funciona el nuevo sistema para poder seguir apoyando las funciones del regente. Se imprimen indicaciones y de perfilan además de hacer las etiquetas y alista el medicamento para entregar a enfermería. Realizar los egresos a los pacientes y darles indicaciones de los medicamentos eu van a llevar. Realizar unidosis.	MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.03.24 20:31:16 -06'00'
12	Área farmacia clínica (Turno de noche) Suprimir papelería. Clásicar pacientes con enfermedad renal. Realizar egreso de ingresos. Realizar unidosis.	En el turno de noche se hace reconocimiento de pacientes y se revisa con el turno anterior el perfil farmacoterapéutico. Luego se suprime la papelería para tener un mejor orden de las indicaciones. Se realiza la unidosis con el regente de turno. Se revisan los laboratorios de los pacientes para saber si hay algún parámetro alterado respecto a la función renal.	MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.03.24 20:31:33 -06'00'

<p>13</p>	<p>Área farmacia clínica (Turno de día) Hacer pase de visita. Imprimir indicaciones Hacer etiquetas Perfilar medicamentos Alistar medicamentos Hacer egresos Hacer ingresos Clasificación de pacientes para el TFG</p>	<p>En el Turno de día se realiza primero el reconocimiento de pacientes junto con el pase de visita para saber como los pacientes pasaron la noche y si van a hacer algún cambio ya sea en la medicación, alimentación, terapia física o terapia respiratoria. Apartir de ahí se revisan las notas nuevas de cada paciente para entregar los medicamentos que se necesitan. Además se revisaron los laboratorios de los pacientes para poder hacer la clasificación de enfermedad renal y ver el ajuste de medicamentos.</p>	<p>MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.05.06 21:45:01 -06'00'</p>
<p>14</p>	<p>Área de farmacia clínica (Turno de día) Pase de visita Ingresos – egresos Hacer etiquetas Revisar indicaciones Clasificación de los pacientes para el TFG</p>	<p>Se revisaron los pacientes cada día sobre indicaciones nueva, laboratorios como los electrolitos, función renal para poder clasificar, se hicieron intervenciones con los médicos. Alistar medicamentos, hacer ingresos, en los egresos se lleva la receta y se le da educación al paciente sobre los medicamentos que lleva para el hogar.</p>	<p>MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.05.06 21:45:26 -06'00'</p>
<p>15</p>	<p>Área de farmacia clínica (Turno de noche) Revisión de indicaciones Ingresos Egresos Preparación de unidosis Registro de datos de PROA</p>	<p>Se revisan la evolución del paicnrte durante la madrugada y durante el día para ver cambios de indicaciones. La mayoría son egresos de maternidad donde se le explica a la paciente como tomarse los medicamentos. Apartir de esta se colabora con el regente Doc. Piedra sobre la recolección de datos sobre</p>	<p>MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.05.06 21:45:43 -06'00'</p>

		PROA en pacientes hospitalizados.	
16	Área de farmacia clínica (Turno de noche) Ingresos Egresos Registro de pacientes para el proyecto Unidosis Registro de datos PROA	Se sigue con la recolección de datos para la investigación por lo cual se revisan los laboratorios de forma diaria de los pacientes para identificar enfermedad renal. Se sigue apoyando al regente con las funciones del turno, se realiza unidosis y se prepara en carrito.	MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.05.06 21:45:58 -06'00'
17	Área SOP Revisar carrito de quirófano Inventario de controlados Entrega de medicamentos a enfermería	Se revisan los correos y se corroboran las cirugías del día se anota el anesthesiologo, la hora y el quirófano luego de entregan los medicamentos controlados y encaso de que se necesite algún medicamento frío. Finalizada la cirugía se revisa el carrito para saber que se utilizó y hacer las ordenes en el sistema.	MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.05.06 21:46:35 -06'00'
18	Área SOP Toma de temperaturas Revisión de medicamentos vencidos Inventario de controlados Revisión de carrito de sala y oftalmológica	Se toman las temperaturas en la mañana, se cuenta el inventario de controlados al inicio y al final del día, despacho de recetas. Se revisan vencidos según las fechas de los protocolos aparte se etiqueta lo próximo a vencer. Se revisa el carrito de paro luego de cada cirugía tanto en sala como en oftalmología. Se entregan medicamentos a enfermería y en caso de que él paciente lleve receta de sala se hace el procedimiento de cotización, cobro y despacho de medicamentos.	MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.05.06 21:46:53 -06'00'
19	Área de farmacia clínica (Turno de noche) Reconocimiento de pacientes Revisión de laboratorios de pacientes Egresos Ingresos Registro de datos PROA	Se sigue manteniendo la importancia del reconocimiento de pacientes para revisar laboratorios, notas médicas, evolución de pacientes, tratamiento crónico, Interacciones entre otros. La unidosis es fundamental para tener un orden de los	MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.05.06 21:47:09 -06'00'

20	Área de farmacia clínica (Turno de noche) Unidosis Ingresos Egresos Cambio de paquete fríos Toma de temperaturas Inventario de controlados Registro de datos PROA	Continúa la toma de datos de los pacientes para el proyecto final de graduación. Se realiza etiquetas para pacientes en caso de ingresos o egresos. Se cambian paquetes fríos para mantener la estabilidad de los medicamentos y toma de temperatura, así como también registro de datos PROA.	MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.06.06 16:39:07 -06'00'
21	Centro de Cáncer Revisión de recetas Alistar premedicaciones Revisar quimioterapias	Se revisa junto con el equipo interdisciplinario del los protocolos sobre el tratamiento y detiene exámenes de control. Se alistan las quimioterapias de día día se revisa la estabilidad de cada quimioterapia se confirman los datos de los pacientes y se empacan con etiqueta roja de medicamentos peligroso para hacer una revisión nuevamente.	MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.06.06 16:39:32 -06'00'
22	Centro de Cáncer Revisión de pacientes para el día siguiente. Alistar premedicaciones y medicamentos para la casa. Alistar quimioterapias. Entrega del tercer avance a la tutora.	Se revisa cada día con los médicos los pacientes que van a llegar para su tratamiento de quimioterapia, así como corroborar con los protocolos las dosis y exámenes de laboratorio. Se alistan los medicamentos del día siguiente de los pacientes que vayan a llegar. Junto con la doctora a cargo de preparar las quimioterapias se ve el procedimiento, explica las compatibilidad y estabilidades de cada quimioterapia y se empacan en bolsas negras para protegerlos de la luz.	MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.06.06 16:40:11 -06'00'
23	Área farmacia clínica (Turno de día) Hacer pase de visita.	En el Turno de día se realiza primero el reconocimiento de pacientes junto con el pase de	MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.06.06 16:41:39 -06'00'
	Imprimir indicaciones Hacer etiquetas Perfilar medicamentos Alistar medicamentos Hacer egresos Hacer ingresos	visita para saber cómo los pacientes. A partir de ahí se revisan las notas nuevas de cada paciente para entregar los medicamentos que se necesitan.	
24	Área de farmacia clínica (Turno de día) Pase de visita Ingresos – egresos Hacer etiquetas Revisar indicaciones	Se hace el pase de visita diario. Alistar medicamentos, hacer ingresos, en los egresos se lleva la receta y se le da educación al paciente sobre los medicamentos que lleva para el hogar.	MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Firmado digitalmente por MELANNY PAOLA SOLANO UREÑA (FIRMA) Fecha: 2025.06.06 16:42:19 -06'00'