

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS
AMÉRICAS**

CARRERA DE FARMACIA

**DESARROLLO DE UN MODELO DE FARMACIA CLÍNICA EN
EL HOSPITAL METROPOLITANO SEDE CENTRAL, SAN JOSÉ
EN PACIENTES CON INSUFICIENCIA RENAL O HEPÁTICA**

**MODALIDAD DE TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIATURA EN
FARMACIA**

OSCAR UMAÑA CALVO

TUTORA:

ANDREA LÓPEZ HERNÁNDEZ

SEDE ARANJUEZ

AGOSTO

2020

Contenido

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	11
Planteamiento del Problema	11
Objetivos.....	14
Objetivo general.....	14
Objetivos específicos	14
Justificación.....	15
Antecedentes.....	17
Proyecciones	23
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO.....	24
Farmacia hospitalaria.....	24
Farmacia clínica.....	27
Farmacéutico clínico.....	33
Modelo de farmacia clínica	38
Beneficios en la atención integral al paciente con insuficiencia renal o hepática ..	40
Trabajo multidisciplinar en pacientes de insuficiencia renal o hepática	43
Insuficiencia Renal	44
Insuficiencia Hepática	58
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO	70
Enfoque de la investigación.....	70
Diseño de la investigación.....	71
Fuentes de información.....	71
Unidades de análisis	77
Instrumentos	78
Recolección y análisis de datos	79

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS	81
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	102
REFERENCIAS	107
APÉNDICES	121

Tablas

Tabla 1. Intervenciones farmacéuticas frecuentemente descritas en la literatura	33
Tabla 2. Diferentes estadios de la Insuficiencia Renal.....	53
Tabla 3. Metabolismo de los fármacos en la insuficiencia hepática	63
Tabla 4. Escala de Child-Pugh	66
Tabla 5. Ajuste posológico de los fármacos en insuficiencia hepática	66
Tabla 6. Fuentes de información	71
Tabla 7. Unidades de análisis	77
Tabla 8. Distribución de intervenciones farmacéuticas según tipo.	91
Tabla 9. Aceptación de intervenciones farmacéuticas según tipo.....	94
Tabla 10. Características de la población.	95

Figuras

Figura 1. Proceso de cuidado del paciente por parte del farmacéutico	36
--	----

Cuadros

Cuadro 1. Rango de ocupación de los profesionales de la salud.....	81
Cuadro 2. Conocimiento acerca del farmacéutico clínico.....	82
Cuadro 3. Conocimiento sobre si los pacientes y el personal de salud del Hospital se verán beneficiados del modelo de farmacia clínica.	83
Cuadro 4. Conocimiento sobre ¿si el trabajo del farmacéutico clínico ayudará a mejorar la atención y el servicio al paciente con insuficiencia renal o hepática?	85
Cuadro 5. Conocimiento sobre si el médico o enfermero encuestados del Hospital Metropolitano ¿Le informa al farmacéutico cuando tiene dudas sobre la medicación?	86
Cuadro 6. Conocimiento sobre ¿Qué tan importante califica el desarrollo de un modelo de farmacia clínica en el Hospital Metropolitano Sede Centra para pacientes con insuficiencia renal o hepática?.....	87
Cuadro 7. Conocimiento sobre si ¿Actualmente conoce de un protocolo para el manejo de pacientes con enfermedades hepáticas o renales?	89

Gráficos

Gráfico 1. Distribución de los profesionales de salud encuestados.....	82
Gráfico 2. Conocimiento de los profesionales de salud, sobre un farmacéutico clínico....	82
Gráfico 3. Conocimiento sobre si ¿Cree que los pacientes y el personal de salud del Hospital Metropolitano sede San José se verán beneficiados del modelo de farmacia clínica?....	84
Gráfico 4. Distribución gráfica de la relación entre la ocupación y el conocimiento sobre ¿si el trabajo del farmacéutico clínico ayudará a mejorar la atención y el servicio del paciente con insuficiencia renal o hepática? En el año 2020.	85
Gráfico 5. Distribución gráfica de la relación entre la ocupación y el conocimiento sobre si el médico o enfermero del hospital metropolitano sede San José en el año 2020 ¿Le informa al farmacéutico, cuando tiene dudas sobre la medicación?.....	86
Gráfico 6. Distribución gráfica de la relación entre la ocupación y el conocimiento sobre si el médico o enfermero del hospital metropolitano sede San José en el año 2020 en la pregunta. ¿Qué tan importante califica el desarrollo de un modelo de farmacia clínica en el Hospital Metropolitano Sede Central para pacientes con insuficiencia hepática o renal?	88
Gráfico 7. Distribución gráfica de la relación entre la ocupación y el conocimiento sobre si el médico o enfermero del hospital metropolitano sede San José en el año 2020 en la pregunta ¿Actualmente conoce de un protocolo para el manejo de pacientes con enfermedades hepáticas o renales?.....	89

Agradecimientos

Primero que todo, agradecer principalmente a Dios, que me ha acompañado en todos los buenos y malos momentos de mi vida, Él es el que estuvo conmigo a lo largo de estos años de carrera, dándome la fuerza y sabiduría, junto con la salud necesaria, para llevar a cabo mis sueños y metas.

A mi madre, por ser ese pilar más grande en este proceso, por todo el amor, apoyo y consejos siempre que lo necesité; es ella que siempre creyó en mí más que nadie, y no lo hubiera logrado sin esa motivación.

A mi novia Kimberly Vargas Madrigal, gracias por ser la persona que me alienta a seguir adelante, por acompañarme en mis noches de estudio, por decirme las palabras justas cuando le decía que no podía más y por siempre estar cuando más la necesitaba. ¡Has sido una gran bendición en mi vida, y te agradezco de corazón ayudarme a cumplir mi mayor sueño, y por creer siempre en mis capacidades!

A mis abuelos Juana Clementina Calvo Ramírez y Luis Umaña Bermúdez, al que fue más que un abuelo, sino un padre, que son mi ejemplo a seguir en todo, sobre todo, en la lucha y perseverancia de los anhelos que tenemos, para cumplirlos siempre con humildad y de la mano de Dios.

A mis hermanos Ronald, Génesis, Sebas, Esteban, Andrey, Ulises por todo el amor, las palabras de aliento, por siempre estar a mi lado y alegrarse por mis logros como si fueran los de ellos, no pude haber pedido mejores compañeros de vida.

A mis tías Sandra, Estrella, Yanori, por siempre alentarme a culminar cada uno de mis objetivos.

A mis suegros Xinia Madrigal y Joaquín Vargas, por ser tan especiales en mi vida.

A mis amigos Thomas, Keyner, Bernardo, Sergio y Mario Vega, por hacer de esta etapa universitaria la mejor. Les agradezco por todo el apoyo demostrado en cada momento, por creer en mí y por todos los recuerdos y experiencias que vivimos juntos; siempre voy a estar agradecido con Dios por cada uno de ustedes.

A mi amigo de infancia, Benjamín por siempre alentarme a seguir adelante.

Por último, a todos mis profesores por las enseñanzas y cariño, en especial a mi tutora, la Dra. Andrea López Hernández, por la paciencia infinita en este proceso, por sus consejos y aprendizaje brindado. ¡Gracias por ser una excelente tutora y profesora, pero sobre todo buena persona conmigo!

Dedicatoria

Este trabajo se lo dedico a los siete pilares de mi vida: Dios, mi madre, Dra. Blanca Castro León, Dr. Quintín Rojas, Dra. Kimberly Vargas, Lcda. Wendy Garita, mi abuelo.

A Dios, porque sin Él nada de lo que vivimos podría ser posible, y por siempre darme las fuerzas necesarias. A mi madre, por tanto, esfuerzo y sacrificio durante estos años para que yo llegara a la meta, por ser mi apoyo y mi escape cuando sentía no poder más. A Blanca por los consejos que siempre me da para ser una persona de bien y con una forma de ver la vida sencilla y práctica. A Quintín, por ser ese hermano incondicional, A mi novia por nunca dejar de apoyarme, A doña Wendy por inspirarme a creer que, sí podía, y a mi abuelo, quien está en el cielo, por haber sido tan especial, Porque todos ellos, con su inmenso amor, comprensión y consejos me ayudaron, de la mano de Dios, a ser la persona de hoy en día. Gracias de verdad. Este logro es de todos, y sin ustedes difícilmente lo hubiera alcanzado.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Planteamiento del Problema

Como parte de un uso racional de los medicamentos disponibles, se requiere de un acertado criterio médico al prescribir, de modo que el medicamento, de acuerdo con el diagnóstico, sea el adecuado en cuanto a dosis, frecuencia, duración de tratamiento y costo. Con recursos y estrategias apropiadas se debe encausar el proceso de comunicación entre profesional y paciente, principalmente cuando se instaura o se le da seguimiento a la terapia farmacológica, corroborando el conocimiento de las personas sobre los medicamentos (Jiménez, 2012).

La transición de los pacientes entre los diferentes niveles asistenciales constituye un proceso de especial riesgo en la producción de errores de medicación (EM), fundamentalmente como consecuencia de la falta de comunicación, la pérdida de información, y la falta de coordinación-integración entre profesionales y el paciente: “Se estima que hasta un 60% de los EM están causados por una inadecuada continuidad farmacoterapéutica y falta de estrategias de conciliación de la medicación”. La repercusión clínica y económica de los EM durante la transición asistencial es considerable, y está generando la necesidad de crear programas que implementen estrategias de mejora para evitar estos eventos (Ucha *et al.*, 2014, pp. 228, 229).

La farmacia clínica consiste en la provisión responsable del tratamiento farmacológico, con el propósito de alcanzar unos resultados concretos que mejoren la calidad de vida del paciente. Estos resultados son: “1) curación de la enfermedad, 2) eliminación o reducción de la sintomatología del paciente, 3) interrupción o enlentecimiento del proceso patológico, 4) prevención de una enfermedad o de una sintomatología” (Anoz *et al.*, 2005, pp. 1-5).

Este concepto confiere una nueva implicación del farmacéutico en el tratamiento del paciente, con el fin último de mejorar la calidad de la farmacoterapia que recibe. El proceso se define como aquel en el cual: “Un farmacéutico colabora con otros profesionales sanitarios y con el paciente en diseñar un plan terapéutico seguro y efectivo, así como identificar, resolver y prevenir problemas relacionados con medicamentos y la morbilidad farmacoterapéutica a menudo asociada a éstos” (Anoz *et al.*, 2005, pp. 1-5).

Estos mismos autores establecen que: “La implicación del farmacéutico hospitalario en actividades de modelos de farmacia clínica, conlleva la integración activa en el equipo asistencial

y la coordinación con otros niveles asistenciales”. Estos hechos suponen un reto para la farmacia hospitalaria, y exigen establecer el nivel de responsabilidad del farmacéutico en el cuidado del paciente y definir la cartera de servicio de su actividad, mediante la selección de las actuaciones que sean más eficaces para que el beneficio pueda ser máximo (Anoz *et al.*, 2005, pp. 1-5).

Por otra parte, el objetivo de todo tratamiento farmacológico es alcanzar un nivel terapéutico sin efectos adversos. En la insuficiencia renal y hepática, las alteraciones en la farmacocinética aumentan la frecuencia de la aparición de estos efectos indeseados. Se producen cambios en la: “Absorción, distribución, metabolismo y excreción de los fármacos que modifican las concentraciones plasmáticas a dosis normales. Es necesario, por tanto, conocer los cambios en la farmacocinética y en la sensibilidad a los fármacos para individualizar la terapia de estos pacientes” (Sola *et al.*, 2011, p.1).

El riñón es el responsable del mantenimiento del equilibrio hidrosalino normal, la regulación del equilibrio ácido-base y la eliminación de sustancias endógenas y exógenas, entre ellas los fármacos: “Teniendo en cuenta que la mayoría de los fármacos y sus metabolitos son eliminados por el riñón, el deterioro de la función renal determina cambios importantes en la farmacocinética y farmacodinamia de numerosos fármacos” (Armijo, 2005, pp. 141-148).

A su vez, Armijo también menciona que: “El hígado es el principal órgano metabolizador, por lo que determina la biodisponibilidad de un gran número de fármacos. La enfermedad hepática va a afectar por tanto la farmacocinética, fundamentalmente el metabolismo, pero también puede afectar de manera sustancial la dinámica de algunos fármacos” (2005, pp.449-468).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Federación Internacional Farmacéutica (FIP) han publicado guías relacionadas con el ejercicio profesional farmacéutico y su implicación en la educación farmacéutica, entre las que se destacan:

El desarrollo de la práctica de farmacia: centrada en la atención del paciente, con la que se pretende orientar a los farmacéuticos en el ejercicio profesional y destacar la necesidad de la formación continua como estrategia de actualización y la Joint FIP/WHO GPP: Standards for Quality of Pharmacy Services, en la cual se presenta un conjunto sobre buenas prácticas de farmacia, incluyendo, entre otros aspectos, la definición de buenas

prácticas en farmacia, los requisitos para llevar a cabo una buena práctica profesional y las normas requeridas para su desarrollo (Organización Mundial de la Salud [OMS], Federación Internacional Farmacéutica [FIP], 2011, pp. 2,3).

Con base en lo anterior, se necesita que surjan nuevos modelos o técnicas para la integración del farmacéutico en el trabajo multidisciplinario con otros profesionales en salud para una mejor atención al paciente, proporcionando más información de los medicamentos y con esto una exitosa recuperación de cada uno de los pacientes. Así lo describe Jacobi:

Los programas de farmacia clínica están en diversos estados de desarrollo, a nivel global, la necesidad de especialistas con un abordaje amplio sobre la medicación y su óptimo uso es universal. El Colegio Americano de Farmacéuticos Clínicos ha apoyado estos programas de formación y ha proporcionado educación a individuos y grupos. Sus publicaciones son utilizadas para la preparación y mantención de la certificación de los farmacéuticos en todo el mundo (2016, p. 580).

A su vez, se necesita llenar un vacío de conocimiento respecto a la intervención del farmacéutico en diferentes actividades clínicas, con el fin de mejorar el diagnóstico y recuperación oportuna de los pacientes. Este documento no es un estándar, sino una guía para los farmacéuticos del Hospital Metropolitano, sede Central; debe ser un manual vivo, y se irá enriqueciendo en la manera en que esta actividad forme parte de la rutina asistencial de los farmacéuticos en el hospital.

Es por esta razón que se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los beneficios de desarrollar un modelo de farmacia clínica en el Hospital Metropolitano sede San José, para una mejora en la atención integral de los pacientes con insuficiencia renal o hepática?

Objetivos

Objetivo general

Desarrollar un modelo de farmacia clínica en el Hospital Metropolitano, en la sede de San José para la atención integral de los pacientes con insuficiencia renal o hepática.

Objetivos específicos

Identificar el funcionamiento actual del Hospital Metropolitano sede San José con el fin de detectar la necesidad de implementar un modelo de farmacia clínica en pacientes con insuficiencia renal o hepática.

Distinguir el papel que cumple el farmacéutico clínico en el abordaje multidisciplinario de los pacientes con insuficiencia renal o hepática.

Determinar los lineamientos para el abordaje de pacientes con insuficiencia renal o hepática por parte del farmacéutico clínico en el Hospital Metropolitano.

Justificación

El Colegio Médico Estadounidense ha descrito al equipo de atención clínica como: “Los profesionales de la salud médicos, enfermeras, farmacéuticos clínicos y otros profesionales de la salud con la formación y las habilidades necesarias para brindar una atención coordinada y de alta calidad, para las necesidades clínicas y circunstancias del paciente” (Doherty, Crowley, 2013, pp. 620-626).

Por otra parte, Viswanathan *et al.*, (2015) mencionan que los farmacéuticos clínicos trabajan en todas las áreas de atención, y utilizan sus conocimientos sobre medicamentos y estados de las enfermedades para el manejo de la terapia farmacológica, como parte de un equipo multidisciplinario de los profesionales de la salud. Son responsables de la terapia farmacológica, de los resultados de los pacientes, y una fuente esencial de información científica válida sobre el uso seguro, apropiado y costo eficiente de los medicamentos.

Los farmacéuticos clínicos son los profesionales especializados en el cuidado directo del paciente. Se espera que sigan los pasos de los Estándares de la Práctica (SOP, por sus siglas en inglés) que guían al farmacéutico clínico a evaluar, exhaustivamente, las necesidades relacionadas con la medicación y, frecuentemente, a manejar los complejos y especializados regímenes. Los requerimientos de documentación son más detallados y, cuando sea aplicable, deben ser compatibles con los requerimientos para el pago de la prestación del servicio. El farmacéutico clínico puede ejercer, en forma más independiente, en otras áreas, especialmente definidas por ciertos privilegios organizacionales (Jacobi, 2016).

Ciertos estudios demuestran la importancia de la intervención de un farmacéutico clínico en diferentes condiciones, por ejemplo, las siguientes:

Dooley *et al.*, (2005) describen las funciones del farmacéutico clínico de cuidados críticos en 24 países fuera de Norteamérica. La mayoría (74,4%) indicó que participaba de las visitas médicas, casi todo (el 90%) analizaron prospectivamente la terapia farmacológica, e intervinieron para prevenir interacciones de fármacos, eventos adversos por drogas, y optimizaron aspectos tales como la dosificación y la frecuencia de administración de fármacos.

En el mismo estudio, se menciona que los farmacéuticos en Australia han descrito intervenciones en la terapia farmacológica para pacientes hospitalizados, y demostraron su

capacidad para reducir la estadía hospitalaria y un ahorro de más de 4 millones de dólares por costos anuales de hospitalización, en ocho establecimientos. Más del 25% de las intervenciones eran críticas o para salvar vidas (Dooley *et al.*, 2005).

Por otra parte, en Costa Rica, los servicios de salud se encuentran disponibles para la gran mayoría de los habitantes. “Es necesario realizar controles y evaluaciones que permitan comprobar el buen funcionamiento desde el control interno de cada hospital”. Mediante la formación de profesionales en la toma de decisiones en cuanto a la salud del paciente, trabajando como un equipo multidisciplinario (Salazar, Tacsan, 2010, p.2).

Esto se aplica principalmente en enfermedades como la insuficiencia renal o hepática, debido a que son patologías potencialmente peligrosas, ya que, en términos generales, se puede decir que el hígado y los riñones son los principales órganos encargados de la eliminación de los medicamentos. Dependerá del funcionamiento de estos órganos el que los medicamentos se eliminen a la velocidad adecuada: “En estas situaciones es muy importante conocer qué capacidad de eliminación tienen el hígado y/o los riñones para ajustar de forma proporcional la dosis y/o el intervalo de administración y evitar así efectos secundarios”. Es decir, se deben realizar ajustes de la pauta de tratamiento de forma individual, según la situación de cada paciente (Salazar, Tacsan, 2010, p.2).

Con la introducción del concepto de Farmacia Clínica, los farmacéuticos empezaron a responsabilizarse de cómo se utilizan los medicamentos en los pacientes, y con ello, cambiaron la orientación profesional que, anteriormente, ponía su énfasis en el producto farmacéutico, por la importancia colocada sobre el paciente como sujeto que consume los medicamentos y que sufre problemas de salud relacionados con el fármaco, bien porque se producen efectos indeseados en él paciente, o bien porque no se consigue el efecto terapéutico que se persigue. Ambos asuntos se traducen en alteraciones de la salud de los pacientes, que son consecuencia de la utilización correcta o incorrecta de los medicamentos (Bonal, 2013).

Antecedentes

Con la enorme evolución de la industria del medicamento, acaecida en el siglo XX, la figura del farmacéutico experimenta un resurgir con fuerza en los hospitales: “Pues hace falta un profesional especializado que conozca los medicamentos nuevos que aparecen, cada vez más complejos y destinados a tratar enfermedades de elevada gravedad que hacen necesario una especial supervisión y seguimiento de su uso” (García, 2015, pp. 20,21).

García menciona, en su artículo, lo siguiente: "La custodia, conservación y dispensación de medicamentos corresponderá a los servicios de farmacia de los hospitales para su aplicación dentro de instituciones o para los que exijan una particular vigilancia y control del equipo multidisciplinar de atención a la salud" (2015, pp. 20,21).

Amariles *et al.*, afirman que la farmacia clínica se consolidó en los años noventa en los Estados Unidos, y se extendió rápidamente de manera global, como práctica significativa y opción de desempeño laboral para los farmacéuticos en el mundo. Estos autores señalan:

La esencia de esta disciplina es mejorar el proceso de uso de medicamentos y, con ello, los resultados en salud, incluida la calidad de vida de los pacientes. Esto implica un cambio de enfoque de la profesión farmacéutica, evolucionando de su orientación al producto (dispensación de medicamentos) hacia el paciente. (2019, p.2).

A nivel mundial, se han implementado diferentes modelos que integran la acción del farmacéutico clínico, y potencializan su labor con otros especialistas, para aumentar el rendimiento y la mejora clínica en cuestión de salud de los pacientes. Por ejemplo, España creó: “La Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (SEFH) es una asociación cuyo objetivo es fomentar y promover las actividades científicas, técnicas, académicas, funcionales y docentes del farmacéutico de hospital y, por regla general, de todo lo concerniente a la Farmacia Hospitalaria”, siempre en beneficio de los ciudadanos y la sociedad en su conjunto (Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria, [SEFH], 2016, pp. 4-6).

El desarrollo de métricas clínicas de farmacia para pacientes hospitalizados, en un artículo realizado por Cassat *et al.* (2019), establece un modelo de farmacia clínica en pacientes hospitalizados. Su objetivo fue describir un proceso para determinar, sistemáticamente, un conjunto de métricas basadas en evidencia para un equipo de farmacia del sistema de salud, y mostrarlas en un panel de control fácil de usar. Los autores describen un proceso sistemático, para identificar medidas de resultados clínicos para pacientes hospitalizados, que podrían representar el impacto de los fármacos en los resultados de los pacientes y, finalmente, mostrarse en un tablero dentro del registro médico electrónico EMR.

Amador *et al.* (2018), por su parte, realizaron un estudio llamado: “Impacto de la labor del farmacéutico clínico en el manejo farmacoterapéutico del paciente crítico: Experiencia local en un hospital docente asistencial” El estudio fue llevado a cabo en un hospital docente asistencial, y consistió en dos etapas: una retrospectiva, en la cual se recopilaron fichas de seguimiento farmacoterapéutico durante dos años, y una etapa prospectiva de carácter observacional transversal, en la cual se recopiló la historia clínica de los pacientes y las intervenciones farmacéuticas realizadas, donde mencionan que el aporte que un farmacéutico clínico puede brindar en un hospital, tiene un impacto positivo en el tratamiento de los pacientes, con un alto porcentaje de aceptación por parte del equipo médico.

Mientras, que Bryant *et al.* (2018), en su artículo original: “Differing clinical pharmacy service models: Quantitative and qualitative analysis of nurse perceptions of support from pharmacists”, establecen que, en la última década, el trabajo en equipo y la colaboración interdisciplinaria son cada vez más favorecidas como estrategias para mejorar la prestación de asistencia sanitaria. Tradicionalmente, los farmacéuticos han sido asignados a una sala o salas, para las cuales proporcionan todos los servicios clínicos. Se está introduciendo un modelo alternativo de servicio de farmacia clínica, que alinea a los farmacéuticos con los equipos médicos en los hospitales australianos. Este modelo más nuevo, farmacia basada en equipo, está destinado a proporcionarles mejores servicios clínicos en general a los pacientes.

Por otra parte, los estudios Therapeutic Outcome Measurement (TOM) son los que pueden aplicarse a pacientes con patologías crónicas específicas, que son tratadas con fármacos: “En estos casos, la medicación debe adaptarse al estado actual del paciente y es posible demostrar que la intervención realizada consigue un mejor control de la enfermedad y en un tiempo menor” (Bonafant *et al.*, 2011, pp. 285-286).

La hipótesis de los estudios TOM es que las intervenciones farmacéuticas incrementan la Calidad de Vida Relacionada con la Salud (CVRS), de los pacientes incluidos en el estudio, así como la satisfacción del paciente, de los farmacéuticos y de los médicos. También, incrementa los conocimientos sobre medicamentos y enfermedades, el uso apropiado de estos y el uso de servicios médicos por parte de los pacientes (Bonafant *et al.*, 2011).

Díaz, Gutiérrez, Toledano (2016), en su estudio denominado: “Modelo Nacional de Farmacia Hospitalaria en el sector público de México”, su principal objetivo fue analizar la operación de los componentes del “Modelo Nacional de Farmacia Hospitalaria” (MNFH), relacionados con la optimización de la farmacoterapia. Utilizaron una metodología basada en un estudio de caso de tipo único, con una perspectiva de análisis holística en la unidad prestadora de servicios farmacéuticos. Dentro de sus conclusiones se identificaron las principales fortalezas, como la gestión de consenso a través de un Comité de Farmacia y Terapéutica (CFT), y el desarrollo de competencias técnicas del personal farmacéutico, mientras que las debilidades estuvieron relacionadas con la limitación de recursos materiales y humanos.

En el estudio llamado: “Impacto clínico y económico de las intervenciones farmacéuticas”, realizado por Rodríguez *et al.* (2011), se utilizó un estudio retrospectivo durante el periodo comprendido entre noviembre del 2008 y abril del 2009, a partir del sistema de distribución de medicamentos en dosis unitarias, con el objetivo de documentar el valor de la intervención farmacéutica, tanto en datos descriptivos como en datos económicos y de eficiencia, en el cual obtuvieron, como resultados, que el registro de las intervenciones farmacéuticas se valora como beneficioso para la detección de problemas prioritarios y áreas de actuación, además de constituir una herramienta útil para poder demostrar el costo/efectividad de las acciones.

Por su parte, la individualización de la medicación requiere identificar las numerosas causas de variabilidad en la respuesta, que pueden depender del medicamento, del paciente o de su situación clínica: “La dosificación inicial basada en parámetros farmacocinéticos de poblaciones específicas, la monitorización de las concentraciones de fármaco en fluidos biológicos, la monitorización de la respuesta o las estrategias farmacogenéticas, permiten adaptar la posología a las características específicas de cada paciente” (Fernández *et al.*, 2013, pp. 978-984).

En la práctica clínica, se han identificado poblaciones de pacientes caracterizadas por una mayor variabilidad farmacocinética y farmacodinámica, que requieren criterios específicos de dosificación. Estas poblaciones especiales son los pacientes con insuficiencia renal o hepática (Jacobi, 2016).

El objetivo principal del estudio de AbuRuz *et al.* (2013) fue implementar y evaluar el servicio de intervenciones farmacéuticas para pacientes con enfermedad renal crónica (ERC), hospitalizados en Jordania. Los pacientes reclutados fueron evaluados completamente, por problemas relacionados con el tratamiento (PRT), por un fármaco clínico. El número promedio de los PRT identificados fue de 5.31. El 86% de las recomendaciones fueron aceptadas por los médicos. Los problemas relacionados con la eficacia fueron la categoría de PRT más común. El 17% de todos los PRT se resolvió, el 5,5% mejoró y el 37,4% se evitó mediante las intervenciones del fármaco clínico.

Por eso, Devesa *et al.* (2012), con su artículo original llamado: “Intervención farmacéutica en pacientes ingresados con insuficiencia renal”, se plantean como objetivo principal valorar los resultados de un programa de ajuste posológico en pacientes hospitalizados con enfermedad renal, describir los medicamentos mayoritariamente implicados, y determinar el grado de aceptación de la intervención farmacéutica realizada, mediante una metodología de un estudio prospectivo, de intervención no aleatorizada, de 15 meses de duración en pacientes hospitalizados con función renal alterada. También se evaluó la aceptación global por servicio clínico, el grupo farmacoterapéutico más prescrito de forma inadecuada, las monitorizaciones farmacocinéticas que se derivaron de la intervención y el carácter educativo de la misma.

En la misma línea que lo mencionaban los autores anteriores, Durán *et al.* (2014) refuerzan esta teoría con el siguiente estudio: “Intervenciones farmacéuticas en las prescripciones de pacientes ingresados con insuficiencia renal crónica”. La insuficiencia renal crónica (IRC) es una patología que necesita un ajuste posológico de determinados medicamentos. Su objetivo principal es evaluar las características de las intervenciones farmacoterapéuticas, relacionadas con la adecuación de la posología de los medicamentos en los pacientes con IRC, que ingresan en un hospital. En el estudio se calculó el filtrado glomerular de los pacientes ingresados desde urgencias, y se seleccionaron los que tenían valores menores de 50 ml/min/1,73 m². Se revisó la función renal de 5311 pacientes. Ciento ochenta y uno (3,4 %) tenían un filtrado glomerular menor de 50 ml/min/1,73 m² y algún medicamento pautado susceptible de ser ajustado. Se registraron 221 intervenciones, siendo la más frecuente la reducción de dosis (65,6 %); un 65,6 % fue aceptada por el médico.

Ortega *et al.* (2014), realizaron el siguiente estudio: “Hacia un nuevo modelo de gestión de farmacia en la asistencia integral del paciente con enfermedad renal crónica”. Se enfocaron en una metodología sobre la centralización de la gestión de los medicamentos para el tratamiento de la enfermedad renal crónica y sus complicaciones, que tiene como finalidad la reducción del gasto farmacéutico. En cuanto a sus resultados, la gestión de los medicamentos en los centros de diálisis se realizará por farmacéuticos especialistas, mediante la creación de servicios de farmacia o depósitos de medicamentos. Estas medidas pretenden mejorar la asistencia al paciente en programa de hemodiálisis, obteniendo beneficios de salud con un menor costo sanitario.

Así mismo, Sánchez *et al.* (2011), en su estudio: “Intervención farmacéutica en la adherencia al tratamiento de pacientes con enfermedad renal crónica”, en España, establecen como objetivo general evaluar el cumplimiento terapéutico global en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) estadio 3-5, y determinar si la intervención farmacéutica mejora el cumplimiento terapéutico.

En cuanto a la insuficiencia hepática, existen artículos que demuestran la importancia de la participación del farmacéutico clínico en estos pacientes; por ejemplo, el artículo de Periañez *et al.* (2012) denominado: “Recomendaciones para la dosificación de

medicamentos en pacientes con insuficiencia hepática crónica”, mediante una revisión bibliográfica de la dosificación de los medicamentos en insuficiencia hepática crónica, en el listado de fármacos que la OMS recomienda no utilizar o utilizar con precaución en pacientes con enfermedad hepática, añadiendo las novedades terapéuticas de los últimos años. Las recomendaciones finales para el manejo clínico fueron: de: modificación de dosis, monitorización hepática/analítica del paciente, contraindicación, emplear con precaución y no requerir ajuste.

Andrade, Lucena (2012), argumentan con el siguiente estudio: “¿Cómo usar correctamente los fármacos en pacientes con enfermedades hepáticas?” y complementan el artículo de Periañez *et al.*, ya que mencionan diferentes fármacos, sus características en pacientes críticos con insuficiencia hepática, y el riesgo que pueden sufrir estos pacientes si no se realizan las modificaciones correspondientes; mientras que se plantean las diferentes alternativas para mejorar la condición que sufren las personas con esta enfermedad. . Así, la enfermedad hepática frecuentemente resulta en alteraciones en el metabolismo de multitud de medicamentos, comportándose, en realidad, como un factor adicional a la dieta, tabaquismo y otros factores ambientales, que regulan la expresión de los sistemas enzimáticos hepáticos, y que condicionan las variaciones interindividuales en la respuesta farmacológica. Por último, en estos pacientes, debe conocerse bien el perfil de hepatotoxicidad potencial de los fármacos al tiempo de su prescripción.

La insuficiencia renal crónica afecta a la población de Costa Rica, principalmente en zonas agrícolas, costeras y rurales, como lo es la Región Atlántica: “La Intervención Farmacéutica surge para identificar, prevenir y resolver los problemas relacionados con la farmacoterapia del paciente en aras de promover un uso racional de los medicamentos, y mejorar su calidad de vida”. El servicio de farmacia clínica representa una herramienta indispensable en el paciente con insuficiencia renal, para asistir en la dispensación y seguimiento de su tratamiento farmacológico (Chemello, 2001, pp.12-17).

Villegas, Pereira (2018), en su artículo original: “Desarrollo y Validación de un Módulo educativo para pacientes con Enfermedad Renal Crónica en estadio V de un servicio hospitalario de Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria en Costa Rica”, se plantean como objetivo desarrollar un módulo educativo para pacientes con enfermedad

renal crónica (ERC) en estadio V de un servicio hospitalario de Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria, que permita su implementación posterior en la consulta de Atención Farmacéutica, utilizando dos metodologías: en una primera etapa se realizó una revisión bibliográfica sobre la enfermedad y su tratamiento; posteriormente, se realizó un estudio piloto, descriptivo y transversal, donde se aplicó el instrumento de Factores Predictivos de la Adherencia, en 9 pacientes que pertenecen al Programa de Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria, para identificar las principales características y necesidades educativas de la población meta.

Por otra parte, a nivel nacional, la información sobre estudios científicos de insuficiencia hepática es un poco más escasa; sin embargo, se encuentra el estudio realizado por Umaña *et al.* (2019), el cual trata sobre: “Encefalopatía hepática: una complicación del paciente hepatópata” en donde destacan que esta enfermedad es una complicación grave de la insuficiencia hepática, caracterizada por múltiples manifestaciones neuropsiquiátricas. En este artículo sobresale mucho el tratamiento farmacológico para estos pacientes, lo cual es vital para el mejoramiento de su calidad de vida de los pacientes.

Ortiz *et al.* (2017), en su artículo original: “Evaluación comparativa del proceso de conciliación de medicamentos realizado por el departamento de Enfermería y el de Farmacia en un hospital privado de Costa Rica”, su objetivo fue determinar la magnitud de los errores de conciliación en los servicios del ámbito hospitalario descrito y su impacto en el paciente. El método utilizado fue un estudio observacional, prospectivo, con una muestra de pacientes ingresados a los servicios de internamiento del Hospital, en el cual el resultado demostró que nueve de cada diez pacientes presentaron al menos una discrepancia en su medicación. El mayor número de discrepancias se obtuvo con medicamentos del sistema cardiovascular, tracto gastrointestinal y metabolismo, y sistema nervioso central.

Proyecciones

Se pretende evidenciar, a través de un diagnóstico situacional, el funcionamiento actual del Hospital Metropolitano Sede Central San José.

Se desea valorar la importancia de la elaboración del modelo, para destacar el papel que cumpliría el farmacéutico en un modelo de farmacia clínica, y el trabajo multidisciplinario con otros profesionales en salud.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

Farmacia hospitalaria

Se define la farmacia hospitalaria como una especialización farmacéutica que se ocupa de: “Servir a la población en sus necesidades farmacoterapéuticas, a través de la selección, adquisición, preparación, control, dispensación, información de medicamentos y otras actividades orientadas a conseguir una utilización apropiada, segura y costo-efectiva de los medicamentos y productos sanitarios”, todo a beneficio de los pacientes atendidos en el hospital y su ámbito de influencia (Calvo *et al.*, 2006, p.120).

Además, el valor añadido de los servicios que ofrece la farmacia hospitalaria está directamente relacionado con la disponibilidad de tratamientos seguros, eficientes y de calidad. Por ello: “La farmacia hospitalaria, en respuesta a la demanda social originada, y adaptándose a los cambios experimentados en los sistemas de gestión sanitaria, ha evolucionado desde el modelo tradicional a la farmacia clínica y, más recientemente, a la atención farmacéutica” (Calvo *et al.*, 2006, p.120).

En relación con lo anterior, Giráldez (2002) establece otra definición de la farmacia hospitalaria; menciona que esta es una especialidad sanitaria que se ocupa de satisfacer las necesidades farmacéuticas de la población atendida, a través de procesos relacionados con la disponibilidad e información de medicamentos, así como todas aquellas actividades orientadas a conseguir una utilización apropiada, segura y costo-efectiva de los medicamentos.

En otras palabras, la describe como:

La prestación farmacéutica comprende los medicamentos y productos sanitarios y el conjunto de actuaciones encaminadas a que los pacientes los reciban de forma adecuada a sus necesidades clínicas, en las dosis precisas según sus requerimientos individuales, durante el periodo de tiempo adecuado y al menor coste posible para ellos y la comunidad (Giráldez, 2002, p.363).

Es decir, la prestación farmacéutica es considerada como un proceso asistencial que engloba tanto al tratamiento farmacológico como la secuencia de procesos, que garantizan la eficiencia terapéutica (Castilla & León. Ley 10/2000).

En relación con este tema, la SEFH, describe lo siguiente: “El objetivo del farmacéutico de hospital es alcanzar resultados terapéuticos positivos en cada paciente. Considera que la misión del farmacéutico de hospital es garantizar, a la sociedad, la calidad, seguridad y eficiencia de los tratamientos farmacológicos”, siempre en colaboración con todos los profesionales implicados en el proceso (Calvo *et al.*, 2006, p. 122).

En este contexto, las funciones del farmacéutico de hospital son asumir, dentro del equipo asistencial: “La responsabilidad en el diseño, monitorización y evaluación de la farmacoterapia y sus resultados en el paciente. La aceptación de responsabilidades por parte del farmacéutico de hospital no implica autoridad exclusiva”. El ejercicio de la farmacia no resta responsabilidad ni importancia a la actuación de otros profesionales sanitarios implicados en el proceso multidisciplinar de utilización de medicamentos (Calvo *et al.*, 2006, p. 123).

La participación del farmacéutico clínico, y el monitoreo constante a los pacientes, no solo permiten identificar los problemas relacionados con los medicamentos y resolverlos, sino que facilitan un mayor contacto con el paciente, como componente esencial para un buen ejercicio de la farmacia y con los profesionales del equipo, lo que favorece las barreras de comunicación, mejora los índices de actividades de educación e información a pacientes y profesionales. Esto, finalmente, muestra evidencias del papel del farmacéutico dentro del equipo de salud, como garante del uso racional de los medicamentos (Jiménez, 2012).

Retos de la farmacia hospitalaria

Luque *et al.*, mencionan que los sistemas sanitarios deben efectuar una profunda transformación para dar respuesta a la atención que demandan los pacientes: “Los nuevos modelos de atención a pacientes plantean exigencias nuevas a todos los profesionales de la salud, ya que el único abordaje que se contempla es multiprofesional, cooperativo, integral y centrado en el paciente”. Este es un reto al que se enfrentan todos los profesionales sanitarios, quienes deberán adecuar sus competencias (2010, pp. 55-77).

Por lo tanto, los farmacéuticos de hospital también deberán afrontarlo e incorporarse en los nuevos modelos; esto lo pueden conseguir solo si, transforman su práctica profesional, adaptándola a las nuevas necesidades que precisa la cronicidad, y trabajando siempre de manera cooperativa con clínicos y enfermeras, tanto del hospital como de atención primaria, con una atención centrada en el paciente (Luque *et al.*,2010).

Sin embargo, para afrontar este reto, los profesionales sanitarios que atienden a pacientes deben prepararse adecuadamente. Según un documento de la Organización Mundial de la Salud (OMS), suscrito por la Federación Internacional Farmacéutica, para mejorar la atención a los pacientes que padecen problemas crónicos de salud, es preciso preparar a los profesionales de la salud en nuevas cualificaciones que complementen los conocimientos y aptitudes ya existentes (OMS, 2005).

Estas nuevas cualificaciones básicas son las siguientes:

1. Atención centrada en el paciente: debe adoptarse un enfoque centrado en el paciente. Se ha descrito este enfoque como aquel en el que el profesional «intenta ponerse en el lugar del paciente y ver la enfermedad a través de sus ojos».
2. Cooperación: los profesionales deben contar con aptitudes de comunicación que faciliten un trabajo en colaboración con otros profesionales sanitarios y, además, deben aliarse con los agentes de la comunidad para mejorar los resultados del tratamiento de estos pacientes.
3. Mejora de la calidad: conocimientos precisos para garantizar una mejora continua de la seguridad y la calidad de la atención.
4. Tecnologías de la información y comunicación: los profesionales deben contar con conocimientos que les ayuden a vigilar la evolución de los pacientes, utilizando las tecnologías disponibles.
5. Perspectiva de salud pública: se debe contemplar la atención a los pacientes y su función en dicha atención desde una perspectiva más amplia, teniendo en cuenta los múltiples ámbitos del sistema de atención de salud y la continuidad asistencial.

Cabe considerar, que la magnitud de este reto, para los farmacéuticos de hospital, resulta algo menor si se tiene en cuenta que, afortunadamente, en estos últimos años esta especialidad ha ido evolucionando, y se han ido formando en algunos los conocimientos que se precisan.

Así, la farmacia hospitalaria se ha volcado, desde hace unos años, en la atención a determinados tipos de pacientes con patologías crónicas específicas, como el paciente con insuficiencia renal o hepática, por lo que la OMS establece que estos profesionales conocen los elementos necesarios para realizar un seguimiento de los tratamientos de los pacientes crónicos, como son: un plan de atención bien definido, protocolos de tratamiento personalizados, visitas de seguimiento programadas, y vigilancia de los resultados y del cumplimiento (OMS, 2005).

También es evidente que la seguridad de los pacientes ha llegado a ser un objetivo prioritario y transversal de la práctica profesional farmacéutica, que incluye la implantación de las nuevas tecnologías de la información y el desarrollo de procedimientos para facilitar la continuidad de los tratamientos en las transiciones asistenciales, objetivos (todos ellos) contemplados en la estrategia 2020 de la SEFH (SEFH, 2016).

Por otra parte, no cabe duda de que el modelo de práctica profesional de la farmacia hospitalaria ha estado siempre en constante evolución y tiene una mentalidad abierta a los cambios, y ante estas situaciones de transformación, la clave del éxito para avanzar está en la buena predisposición de los profesionales a los cambios.

Farmacia clínica

De acuerdo con la Organización Panamericana de Salud (OPS), la farmacia clínica es una especialidad de las ciencias de la salud en la que el farmacéutico desarrolla y promueve el uso racional y adecuado de los productos medicinales, aplicando principios de: “Farmacología, toxicología, farmacocinética y terapéutica, a través de la intervención clínico-asistencial en la atención de los pacientes”. El farmacéutico es un pilar fundamental en el uso racional de los medicamentos en los sistemas de salud, y recomienda la continua participación farmacéutica para dicho fin (Organización Panamericana de Salud [OPS], 1993, pp. 1-35).

Dicho de otro modo, el Colegio Americano de Farmacia Clínica define la farmacia clínica como: “Una disciplina de las ciencias de la salud donde los farmacéuticos proporcionan atención al paciente optimizando la terapia farmacológica y promoviendo la salud, el bienestar, y la prevención de enfermedades” (“The Definition of Clinical Pharmacy, Pharmacotherapy”, 2008, pp. 816–817).

A esto se le suma que los farmacéuticos clínicos trabajan en todas las áreas de atención, y utilizan sus profundos conocimientos sobre medicamentos y estados de las enfermedades para el manejo de la terapia farmacológica, como parte de un equipo multidisciplinario con otros profesionales de la salud. Viswanathan *et al.*, mencionan: “Los farmacéuticos son responsables de la terapia farmacológica y de los resultados de los pacientes. Son una fuente esencial de información científicamente válida sobre el uso seguro, apropiado y costo eficiente de los medicamentos” (2015, p.76).

Según los autores anteriores, señalan que uno de los objetivos para los farmacéuticos clínicos es un enfoque más amplio, denominado manejo completo de la medicación (CMM).

La definición de Comprehensive Medication Management (CMM) se refiere al estándar de atención que asegura que cada medicamento de los pacientes (con receta, sin receta, suplementos, naturales) es individualmente evaluado para determinar si son apropiados para el paciente, efectivos para su condición, seguros para su uso con las actuales comorbilidades y terapias concomitantes y que el paciente sea capaz de adherir a la terapia. Un plan de atención individualizado define los objetivos, la monitorización y los resultados esperados para cada paciente (Viswanathan *et al.*, 2015, pp. 77-85).

Por lo tanto, los programas de manejo de la terapia farmacológica específica para diferentes enfermedades han mostrado una reducción en la frecuencia de algunos problemas relacionados con la medicación, incluyendo la no adherencia al tratamiento, y han disminuido algunos costos asociados a la atención de salud (Viswanathan *et al.*, 2015).

Por eso, cabe destacar que la participación farmacéutica, entendida como una intervención sanitaria, es un conjunto de acciones destinadas a mejorar el uso del

medicamento por parte de los pacientes o quienes los tengan a su cargo, obteniendo el máximo beneficio terapéutico y reduciendo efectos colaterales. Así lo menciona el Ministerio de Salud de Chile: “Estas intervenciones son resultado de un proceso en el que un farmacéutico clínico analiza el contexto clínico del paciente e identifica problemas presentes o potenciales asociados a su farmacoterapia, desarrollando recomendaciones para resolverlos o prevenirlos” (Ministerio de Salud de Chile, 2010, p.12).

La farmacia clínica a través de los años

La farmacia clínica que, a diferencia de lo que se suele decir, nació en la Universidad de Washington en los años cuarenta, de la mano del Profesor Rising (1945), y que pronto fue prohibida; así, la farmacia clínica permaneció “dormida” unos veinte años hasta que fue retomada, implementada y expandida en el ámbito hospitalario de Estados Unidos, teniendo un momento sumamente interesante, entre otras cuestiones de gran interés. Una definición de farmacia clínica, establecida por Ilmo *et al.*, es la siguiente: “Es un concepto o filosofía que hace énfasis en el apropiado y seguro uso de los medicamentos en los pacientes. Este énfasis se coloca sobre el medicamento aplicado al paciente y no sobre el medicamento producto” (2010, pp. 12,13).

Cabe resaltar que, desde hace más de veinte años, se han establecido servicios de farmacia que han permitido la intervención del farmacéutico, de manera recíproca a la incesante innovación de la farmacoterapia, esto mencionado por Silva *et al.* (2010). Sin embargo, se ha demostrado que muchos de los ingresos hospitalarios, consultas de urgencias, y problemas de salud durante el ingreso, son debidos a problemas de salud que guardan afinidad con la medicación utilizada por los pacientes.

Calvert *et al.*, señalan: “Hoy en día, la mayoría de los farmacéuticos estarían de acuerdo en que tienen una responsabilidad más amplia para garantizar que apliquen la experiencia farmacéutica para ayudar a maximizar la eficacia del medicamento y minimizar la toxicidad del medicamento”. Esta preocupación de los farmacéuticos por el resultado del tratamiento en un paciente individual, que se ha desarrollado en los últimos treinta años, caracteriza la práctica de la farmacia clínica (2014, p. 235).

El servicio de cada hospital principal se ha desarrollado de una manera favorecida por su personal de farmacia, y que los líderes fuertes han desarrollado su propio estilo de servicio que varía desde un servicio, orientado a la oferta hasta un servicio orientado al paciente (Calvert *et al.*, 2014).

Evolución hacia la farmacia clínica

El panorama de los países de América Latina en la actualidad revela que, a nivel hospitalario, hay una adopción del concepto de la intervención farmacéutica; sin embargo, Cuba *et al.*, mencionan lo contrario, ya que afirman lo siguiente: “La práctica demuestra que lejos de aproximarse el farmacéutico al paciente, según los principios de esta, se mantiene el centro de la actividad en el medicamento y su dispensación”. Por lo tanto, se hace indispensable, entonces, continuar la transformación de los servicios farmacéuticos hacia una perspectiva clínica asistencial (2008, pp.1-3).

La implementación de la farmacia clínica puede revertir las situaciones antes mencionadas por los beneficios clínicos, humanísticos y económicos que su práctica ha demostrado. El ejercicio de las funciones clínicas en los servicios farmacéuticos hospitalarios es limitado; ya que: “Los profesionales farmacéuticos continúan realizando mayormente funciones administrativas y de dirección, así como, las relacionadas con el suministro de los medicamentos” (Ramalho *et al.*, 2010, pp. 185-195).

Por otra parte, los servicios y/o funciones de farmacia clínica, si bien son reconocidos por algún equipo de salud en que se aplican en forma de experimento, no han sido lo suficientemente reconocidos por las autoridades sanitarias, y en muchos casos ni siquiera por el equipo de salud. Se desarrollan investigaciones para el perfeccionamiento de este ejercicio profesional, donde se caracteriza la práctica del proceso de atención farmacéutica, seguimiento farmacoterapéutico, educación sanitaria e información de medicamentos (Reyes, 2011).

Actividades a realizar en el servicio de farmacia clínica

En relación con las principales actividades que dan en el servicio de farmacia hospitalaria, según el grupo de evaluación de nuevas tecnologías de la SEFH, se dan algunos ejemplos de estas (pp. 1-10):

- Especialización por áreas clínicas: se sugieren inicialmente las siguientes áreas: servicios médicos, quirúrgicos, infecciosas, cuidados críticos, pediatría, oncohematología.
- Seguimiento de la prescripción de medicamentos. Evaluación prospectiva de los tratamientos en cuanto a dosis, pauta, interacciones, alergias, duración de tratamiento, duplicidades.
- Programas estructurados de intervenciones poblacionales (interacciones, medicamentos estrecho margen terapéutico, duplicidades, terapia secuencial).
- Atención de consultas pasivas de los servicios de la especialidad (resolución de interconsultas).
- Información activa sobre medicamentos a médicos y enfermeras.
- Selección de medicamentos para Comisión de Farmacia y Terapéutica para las áreas clínicas de su especialidad.

Por otra parte, la SEFH (2016) menciona que hay actividades que se realizadas en el servicio farmacéutico hospitalario, pero que incluyen también a todo el equipo médico, lo cual es de gran utilidad, debido a que disminuyen las probabilidades de error.

Actividades a realizar en planta, integración en los equipos clínicos

Participación activa en las sesiones clínicas del servicio.

- Pase de visita con el equipo médico en pacientes seleccionados y evaluación de los tratamientos en cuanto a necesidad, indicación clínica, seguimiento de efectos secundarios, con la documentación de historia clínica y la información del pase de visita.
- Establecer visitas al paciente fuera del pase de visita médica, según criterios establecidos o por el procedimiento de parte de interconsulta.
- Revisión de síntomas o patologías no tratadas.
- Seguimiento de la prescripción hospitalaria y de la prescripción a través de receta de los servicios clínicos.
- Detección y Notificación de Efectos Adversos.

- Detección y Notificación de Errores de Medicación.
- Colaboración y elaboración de protocolos terapéuticos.
- Colaborar con el resto de equipo sanitario (médicos, enfermeras, biólogos y otros) y los pacientes en la prevenir, identificar y en la resolución de cualquier problema relacionado con la medicación.

Es de suma importancia, coordinar las actividades que se realizan cuando el paciente ingresa al centro de salud, debido a que un buen diagnóstico y tratamiento, el paciente tendrá una estancia más corta, menos gasto y mejor atención por parte de los profesionales en salud (SEFH, 2016, pp. 1-10).

Al ingreso hospitalario.

Revisión de los nuevos ingresos: se revisarán las historias clínicas de los ingresos, especialmente el motivo de ingreso y la orientación diagnóstica. Desde el punto de vista del farmacéutico, se hará especial hincapié en realizar la historia farmacoterapéutica de los tratamientos que el paciente toma habitualmente, adherencia al mismo y disponibilidad en el hospital.

- Se tomará nota de las alergias medicamentosas o intolerancias, así como de los datos iniciales de función renal y hepática, y de los requerimientos dietéticos y otros aspectos relevantes sobre el estilo de vida del paciente. Toda esta información deberá registrarse, para explicar los posibles cambios de medicación que se han producido respecto al ingreso y las causas (p.10).
- Se realiza el pase de visita con el equipo médico colaborando en la propuesta de tratamiento.
- Se informará al paciente acerca de las modificaciones sobre su tratamiento habitual, haciendo incidencia en la suspensión o continuación de su tratamiento habitual durante el ingreso hospitalario.
- En cualquier caso, las actividades desarrolladas deben ser informadas al personal implicado (médico, enfermero(a), entre otros) y al paciente, y deben constar tanto en historia clínica, como en la hoja de tratamiento, durante la estancia hospitalaria.

- La actividad profesional del farmacéutico se debe llevar a cabo durante todo el proceso asistencial, y no de forma puntual.
- Se evaluará la respuesta clínica al tratamiento, su efectividad o la aparición de efectos secundarios. Como apoyo, se contará con las pruebas solicitadas al paciente (analíticas, resultados de pruebas complementarias, microbiología, entre otras).

Al alta hospitalaria.

Colaborar con el equipo clínico en establecer el tratamiento del paciente al alta hospitalaria. Valorar el tratamiento al alta, y su adecuación a los parámetros de prescripción de Atención Primaria. Para ello es necesario evaluar que los medicamentos son necesarios, en dosis y frecuencias correctas, indicando la duración de los tratamientos finitos (SEFH, 2016).

Farmacéutico clínico

Escobar *et al.*, señalan que el desarrollo de un plan de seguimiento farmacoterapéutico (SFT) individualizado es el estándar, para evaluar y priorizar los aspectos relacionados con medicamentos que cada paciente requiera: “De no ser factible realizar un seguimiento exclusivo e individualizado, se recomienda realizar una evaluación puntual para abordar aspectos básicos que faciliten la identificación de problemas farmacológicos del paciente que requieren intervención” (2018, p.3).

Cada actividad desarrollada por el farmacéutico clínico debe ser considerada como una prestación de salud para los pacientes. Muchas de las actividades propias del farmacéutico clínico descritas se resumen en la Tabla 1:

Tabla 1. *Intervenciones farmacéuticas frecuentemente descritas en la literatura*

Intervenciones
Adición, discontinuación o sustitución de un medicamento.
Cambio de formulación de medicamento.
Cambio de vía de administración.
Definición de la duración del tratamiento.
Clarificación de prescripción.
Adecuación a protocolos (sedación/analgesia, control glicémico, profilaxis de enfermedad tromboembólica,

profilaxis de úlcera por estrés, nutrición parenteral, antimicrobial stewardship programs).

Ajuste de dosificación o intervalo, por condición clínica del paciente (por función renal, hepática, por sobre carga de volumen etc).

Monitoreo farmacocinético (monitorización terapéutica de fármacos).

Selección y logística del medicamento (coordinación desde abastecimiento, compras, especiales, etc.)

Manejo de medicamento administrado por tubos enterales.

Manejo de duración de infusión de medicamentos inyectables.

Manejo de diluciones y estabilidad de medicamentos.

Manejo de administración de medicamento.

Incompatibilidad de medicamentos en la preparación /administración.

Manejo de interacción medicamento- alimento.

Manejo de interacción medicamento-medicamento.

Manejo de reacciones adversas a medicamentos.

Monitorización de seguridad.

Información para equipo clínico.

Información para el paciente.

Nota : Escobar *et al.* (2018, p.3).

Seguimiento Farmacoterapéutico (SFT)

Mabasa *et al.*, sugieren que el objetivo del SFT es realizar una práctica estandarizada y estructurada para identificar los problemas asociados a la farmacoterapia de manera individualizada: “Para llevar a cabo esta actividad, se sugiere que el farmacéutico clínico participe diariamente en rondas clínicas o entregas de turno junto al resto del equipo de salud” (2011, p. 366).

Además, se sugiere, estructurar una visita farmacéutica individual, en la que se revisen y analicen las fuentes de información del paciente, como ficha clínica, sus evoluciones diarias, exámenes de laboratorio, registro de enfermería y del servicio de farmacia del establecimiento (Mebasa *et al.*,2011).

Para realizar el SFT, se sugiere desarrollar un plan de análisis individual y, con ello, intervenciones farmacéuticas acordes (véase la figura 1). Es imprescindible identificar los parámetros de seguimiento para cada medicamento utilizado, los tipos de ajustes de dosificación que el paciente requiera, conocer los protocolos de prevención y tratamiento

de patologías o procedimiento farmacoterapéuticos, y realizar conciliación de medicamentos antes y después de la estada del paciente (Mabasa *et al.*,2011).

A continuación, se detalla la realización de un seguimiento farmacoterapéutico, establecido por la SEFH en donde se exponen y contemplan los siguientes datos:

Indicación adecuada del tratamiento, según los criterios definidos en el Sistema de Guía Farmacoterapéutica vigente.

Adecuación de dosis y pautas posológicas a la indicación y situación clínica del paciente.

Dosificación de fármacos en situaciones especiales (insuficiencia renal, cálculo de ajustes de dosis, pacientes obesos, dosis ajustadas a peso del paciente y otras).

Evitar duplicidades terapéuticas.

Identificar necesidad de tratamiento adicional (indicaciones no tratadas, continuación de tratamiento, premedicación, sinergismo).

Evitar interacciones con alimentos o medicamentos.

Adecuación de la duración de tratamientos.

Informar de la administración de tratamientos especiales a enfermería, y evaluar si la administración se realiza correctamente.

Iniciar medicamentos adicionales necesarios cuando existe una indicación no tratada.

Suspender medicamentos innecesarios.

Se evaluarán, de forma específica, la profilaxis de infecciones, de trombosis venosa profunda, estado nutricional del paciente: recomendación del tratamiento más adecuado para cada paciente.

Evaluación de tratamiento antibiótico: recomendación del tratamiento y la dosis más adecuada según la localización de la infección, la gravedad, el microorganismo aislado y el antibiograma.

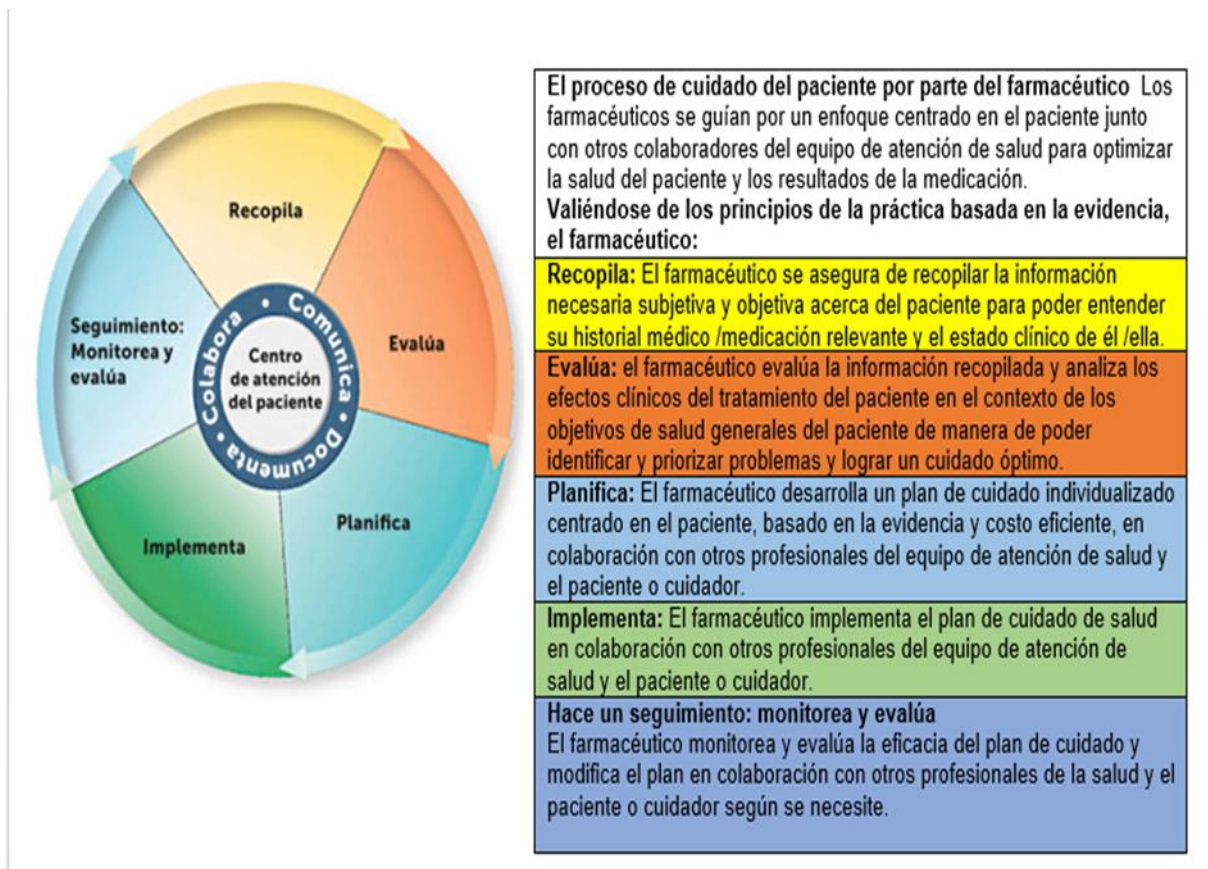
Valoración del control del dolor: recomendación del tratamiento más adecuado para cada paciente, así como de la asociación de analgésicos adecuada.

Seguimiento y monitorización de tratamientos con medicamentos de estrecho margen terapéutico, restringidos, entre otros.

Monitorización de tratamientos susceptibles de control farmacocinético.

Identificación y colaboración con el equipo clínico, en el tratamiento y la prevención de efectos adversos derivados de la administración de medicamentos (2016, p.368, 369).

Figura 1. *Proceso de cuidado del paciente por parte del farmacéutico*



Nota: Joint Commission of Pharmacy Practitioners. Pharmacist patient care process. Tomado de <https://www.pharmacist.com/sites/default/files/files/PatientCareProcess.pdf>

Estándares de la práctica del farmacéutico clínico

Los estándares de la práctica del farmacéutico clínico, (SOP, en inglés), guían a este profesional a evaluar exhaustivamente las necesidades relacionadas con la medicación y, frecuentemente, a manejar los complejos y especializados regímenes. Los farmacéuticos clínicos, que han logrado la certificación adecuada, pueden obtener algunos privilegios hospitalarios, igual que los médicos y profesionales especialistas: “Ellos requieren mantener su licencia válida, pero tienen requisitos adicionales para la mantención de la certificación. El SOP del farmacéutico clínico también incluye actividades educacionales, logros académicos y mejoramiento de su calidad de atención” (Standards of Practice for Clinical Pharmacists, Consultado, ene del 2020).

Formación del farmacéutico clínico

Según Ruis *et al.* (2003) en su estudio: “Pharmaceutical care education at the University of Chile”, establecen que la formación farmacéutica varía alrededor del mundo. En los Estados Unidos de América, un farmacéutico es candidato para la licenciatura luego de seis años de educación, y alcanza el grado de Doctor en Farmacia. Aunque no es requerido, muchos de estos graduados tienen una Licenciatura en Ciencias en otras áreas.

Los farmacéuticos candidatos para la licenciatura en Estados Unidos de América han completado la formación de residencia formal, y muchas universidades están asociándose con escuelas de farmacia fuera de Norteamérica, para crear oportunidades de formación en Farmacia Clínica para estudiantes internacionales. “Los farmacéuticos clínicos pueden ejercer bajo un contrato formal de práctica colaborativa con los médicos en su área de práctica o como lo defina el hospital” (Ruis *et al.*, 2003, pp. 145-146).

Como ejemplo, un farmacéutico puede modificar la dosis, frecuencia o ruta de administración de medicamentos amparado por un acuerdo de práctica colaborativa. Ellos pueden también iniciar monitoreo de concentraciones plasmáticas o solicitar exámenes de laboratorio aplicables para controlar los efectos de la terapia. La evaluación de calidad ha demostrado el valor de estos programas. Los hospitales

requieren personal para hacer evaluaciones de calidad periódicas o de volumen de actividad mínima. Las leyes para las actividades farmacéuticas están regidas por las regulaciones de cada estado y las propias del hospital (Ruis *et al.*, 2003, pp. 145-146).

Gracias a la formación que reciben estos profesionales en salud se podrá pesquisar problemas relacionados con la seguridad, eficacia y tolerabilidad de los medicamentos, entregándole la oportunidad de intervenir con el equipo de salud y el paciente en estas situaciones a través de consejería: “En el servicio hospitalario la actividad del farmacéutico clínico está pensada para que no se prolongue la estadía del paciente en el servicio de urgencia y optimice el uso de los recursos” (Colegio Americano de Farmacia Clínica, 2014, pp. 794-797).

Modelo de farmacia clínica

Dentro de las recomendaciones de la OMS, para la promoción del Uso Racional de Medicamentos (URM), en los sistemas de salud están la implementación y desarrollo de Servicios Farmacéuticos Clínicos (SFC's).

Los SFC's son un conjunto de actividades clínicas desarrolladas por profesionales farmacéuticos, quienes buscan la optimización de la farmacoterapia durante el proceso de atención a la salud, e implican la integración del profesional farmacéutico en el equipo de salud, empoderándolo para su participación conjunta con otros profesionales sanitarios, en la toma de decisiones relacionadas con el uso de medicamentos (OMS/FIP, 2011).

Como parte de estos servicios puede mencionarse el seguimiento farmacoterapéutico (SFT), que implica la detección de problemas relacionados a los medicamentos para la prevención y resolución de resultados negativos asociados a la medicación, a través de la generación oportuna de intervenciones farmacéuticas, que son recomendaciones que da el farmacéutico a otros profesionales o a los pacientes; la farmacovigilancia (FV), que implica la continua supervisión de posibles efectos adversos relacionados con el uso de medicamentos; y la educación sanitaria (ES), que consiste en el otorgamiento oportuno de información a pacientes

(u otros profesionales de la salud) principalmente relacionada con el uso correcto de los medicamentos, pudiendo alcanzar otros rubros relacionados con la promoción de la salud (OMS/FIP, 2011, pp. 310-323).

Por su parte, Pérez *et al.* (2011) mencionan que los SFC's suelen agruparse dentro de la práctica profesional denominada Intervención Farmacéutica (IF), que ha sido definida como: "La provisión responsable de farmacoterapia con el objetivo de alcanzar resultados concretos que mejoren la calidad de vida del paciente", identificándose estos resultados como:

- Curación de enfermedades.
- Eliminación de síntomas.
- Interrupción o disminución del proceso patológico.
- Prevención de enfermedades o síntomas.

En el contexto del sistema de salud de diversos países, se ha demostrado la efectividad de la operación de SFC's en diferentes niveles y especialidades de atención, Además, se ha demostrado su capacidad para hacer más eficiente el uso de recursos, generando ahorros económicos (Pérez *et al.*, 2011).

Dada la importancia que ejerce el farmacéutico clínico dentro de las actividades realizadas dentro del hospital, en México, la Secretaría de Salud (SSA) publicó el "Modelo Nacional de Farmacia Hospitalaria" (MNFH). que plantea la implementación y operación en hospitales de México de cinco componentes relacionados directa o indirectamente con la optimización farmacoterapéutica (COF's), estas son las siguientes (Secretaría de Salud [SSA], pp. 345-367):

- El paquete de SFC's que integra la intervención Farmacéutica.
- Un Comité de Farmacia y Terapéutica (CFT) para la toma de decisiones en cuanto a la selección y uso de medicamentos.
- Investigación de medicamentos (farmacocinética, farmacoepidemiología, farmacoeconomía).
- Educación sanitaria para la promoción del URM.

- Farmacovigilancia, para la asesoría en el manejo y reporte de reacciones adversas a los medicamentos.

Beneficios en la atención integral al paciente con insuficiencia renal o hepática

En la actualidad es muy habitual la prescripción de fármacos de eliminación renal en la clínica diaria, sin conocer el filtrado glomerular (FG) del paciente y, por consiguiente, sin ajustar en relación con el FG, lo que genera riesgos de efectos secundarios adversos por sobredosificación. Por su parte, Jong *et al.*, realizan un estudio, donde mencionan que existen fármacos nefrotóxicos que deben evitarse en la insuficiencia renal: “La utilización generalizada del FG estimado mediante fórmulas ofrece al farmacéutico clínico un método simple para identificar y estratificar a los pacientes con IRC y, al mismo tiempo, decidir la prescripción terapéutica más adecuada” (2008, pp. 616-623).

Cuando se deba individualizar la terapia; es decir, adaptarla a las necesidades de cada paciente, puede recurrirse al control de las concentraciones séricas del fármaco en el propio paciente (monitorización de concentraciones de fármacos), o bien a otras medidas directas o indirectas de la respuesta, por lo que: “La importancia relativa de estas dos posibilidades depende del propio fármaco, de cómo pueden ser cuantificados sus efectos y de que exista o no una relación evidente entre concentraciones y efectos” (Jong *et al.*, 2008, pp. 616-623).

En relación con lo anterior, Jong *et al.*, mencionan que existen otras funciones no tan conocidas, aunque no menos importantes, las cuales son de vital relevancia a la hora de realizar un acertado diagnóstico y tratamiento. Estas son las siguientes (pp. 616-623):

Detección diagnóstica, con criterios farmacocinéticos, de respuestas anómalas que pueden obedecer a diferentes causas: incumplimiento, problemas de biodisponibilidad, errores de medicación, interacciones, cinética inusual o efectos farmacocinéticos.

Consulta y asesoramiento en situaciones especiales, por ejemplo: intoxicaciones medicamentosas o empleo de técnicas de eliminación forzada.

Análisis retrospectivo de errores terapéuticos o tratamientos inadecuados. Si en la práctica terapéutica obviamos el principio de la individualización

posológica en función de las características fisiopatológicas del paciente, provocaremos intoxicaciones o fracasos terapéuticos innecesarios.

De esta forma, el farmacéutico clínico, como profesional sanitario que promueve el uso efectivo y seguro de los medicamentos, consciente de los posibles problemas terapéuticos, ha incorporado la farmacocinética clínica en sus actividades asistenciales como una práctica rutinaria.

Así lo afirman Chisholm *et al.*, en donde señala que los farmacéuticos clínicos han establecido sus funciones en muchos equipos de salud: “La mayoría forma parte de un equipo de salud multidisciplinario en cuidado al paciente con enfermedades crónicas como IR o IH” (2010, pp. 923-933).

Por su parte, Murray *et al.* (2009) expresan que el manejo de la terapia es el foco principal de un buen tratamiento; la mayoría de las mediciones reflejan el uso óptimo de medicamentos y la prevención de eventos adversos. Estos autores mencionan que la intervención de un farmacéutico clínico previene los errores de medicación, ellos manifiestan lo siguiente:

Se realizó un estudio prospectivo, aleatorizado de 800 pacientes tratados en las unidades de un hospital público grande. Los pacientes con intervenciones del farmacéutico clínico tuvieron un 34% menos riesgo de cualquier evento adverso por drogas o error de medicación (ME, en inglés) incluyendo un riesgo significativamente menor de eventos adversos a drogas, evitable, potencial y errores de medicación comparados con los pacientes control tratados en las mismas unidades (pp. 757-763).

Dentro de su estudio, Murray *et al.*, establecen ciertos beneficios de la atención integral que brinda el farmacéutico clínico en el área hospitalaria; ellos describen los siguientes (pp. 757-763):

- La interacción, educación, y comunicación regular con el equipo mejora la adherencia a la medicación.
- La satisfacción del paciente.

- Reducción del uso de la atención de salud y los costos directos de la atención.
- Reducción de efectos adversos.
- Prevención y mejora en los problemas relacionados con medicamentos.
- Prevención y actuación frente a interacciones entre medicamentos.
- Reducción de la morbilidad y mortalidad.
- Optimizar la dosificación y frecuencia de administración de fármacos.
- Mejora en la calidad de vida de los pacientes.

De acuerdo con lo anterior, Kopp *et al.* (2007) señalan que los farmacéuticos clínicos incorporados a equipos de cuidado agudo de pacientes hospitalizados, han demostrado reducir los eventos adversos evitables por drogas en un 78%. El estudio, que estos autores realizaron, demostró que un farmacéutico clínico, quien realizó visitas de rutina, junto al equipo de cuidados críticos, identificó más efectivamente y evitó más eventos adversos por fármacos, que los farmacéuticos involucrados en el ingreso y verificación de las órdenes médicas, y evitó un gasto potencial de US\$210.000 en 4.5 meses.

Kaboli *et al.*, realizaron, de igual forma, un estudio, el cual consiste en una revisión de 36 estudios describiendo el impacto de los farmacéuticos clínicos en pacientes hospitalizados; sugieren que la incorporación de un farmacéutico clínico al equipo de cuidado agudo resultó en una mejora de la atención, sin evidencia de daños. Todo este impacto positivo se logró, gracias a: “La interacción con el equipo en visitas de rutina, entrevistando pacientes, conciliando medicamentos desde pacientes externos a paciente hospitalizados, educación durante el alta del paciente y seguimiento, todo resultó en mejores resultados” (2006, pp. 955-964).

Otro dato característico del estudio anterior relaciona que, conforme aumentan los farmacéuticos clínicos en el mundo, los pacientes se ven beneficiados, debido a su actuación. Una encuesta realizada en el 2005 describió las funciones del farmacéutico clínico de cuidados críticos en 24 países fuera de Norteamérica; la mayoría (74,4%) indicó que participaba de las visitas médicas, casi todos (90%) analizaron prospectivamente la terapia farmacológica e intervinieron para prevenir interacciones de fármacos, eventos

adversos por drogas, y optimizaron dosificación y frecuencia de administración de fármacos. Más del 25% de las intervenciones eran críticas o para salvar vidas (Kaboli *et al.*, 2006, pp. 955-964).

Trabajo multidisciplinar en pacientes de insuficiencia renal o hepática

En cuanto al trabajo multidisciplinar que cumple el farmacéutico con otros profesionales en salud, Fleming *et al.*, señalan que el enfoque terapéutico multidisciplinario, practicado en las unidades de referencia especializadas, tiene impacto favorable en los resultados. Por ejemplo: “La comunicación, el liderazgo y las relaciones interpersonales en los equipos multidisciplinarios influyen en los resultados; sobre todo en procedimientos con grandes exigencias como la cirugía cardíaca o la cirugía hepática compleja”. Está demostrado que la falla en los aspectos antes mencionados influye negativamente en la morbilidad, la mortalidad y otros aspectos de la calidad de la asistencia. La mejora de la comunicación entre los integrantes del equipo y la incentivación al análisis de los errores cometidos aumenta la seguridad de los pacientes (2006, pp. 22-30).

De la misma forma, Van *et al.*, establecen que la reducción en la estadía hospitalaria y la disminución de la utilización de camas en el Centro de Tratamiento Intensivo (CTI), además de considerarse un reflejo de la calidad de asistencia, resulta en una ventaja operativa y económica para el sistema de salud. “La hipótesis se basa en que los resultados, los indicadores de calidad y la utilización de recursos hospitalarios (en términos de internación), están influenciados por el enfoque multidisciplinario de la atención, el entrenamiento especializado y la centralización de la asistencia” (2007, pp. 274-281).

A esto se le suma lo presentado por Coulter *et al.* Ellos mencionan que el tratamiento multidisciplinar presenta los siguientes objetivos:

- Asistencia
- Información
- Formación
- Educación para integrar a los pacientes de manera activa en todo el proceso

Los pacientes con un bajo nivel de conocimientos sobre salud tienen: “Un nivel de salud menor, mayor número de hospitalizaciones y es menos probable que cumplan el

tratamiento, así como que tengan más errores en el cumplimiento del tratamiento y hagan menos uso de las estrategias de prevención” (Coulter *et al.*, 2007, pp. 24-27).

Por lo tanto, existe un número creciente de trabajos que acumulan evidencia a favor de que el envío temprano del paciente a la consulta de nefrología, especialmente con un equipo multidisciplinar (EMD), facilita el acceso a una información más detallada y balanceada, proporciona un cuidado más eficiente, efectivo y global, tanto de los pacientes como de sus familiares, enlentece la progresión de la IRC, disminuye la comorbilidad y las complicaciones de la IRC, promueve la elección informada de la técnica de tratamiento, y prepara a los pacientes para el autocuidado y la terapia domiciliaria, si es la elección realizada: “Todos los trabajadores de la salud en las distintas áreas deben contribuir a estos tipos de estándares de cuidado” (Marrón *et al.*, 2010, pp. 431-435).

Frente a la habilidad individual del nefrólogo para atender los múltiples y complejos aspectos del cuidado de estos pacientes, están los EMD, estrategia sugerida hace ya más de un decenio por grupos canadienses: “Los pacientes tratados en un ámbito EMD demuestran un mejor conocimiento de la IRC y mejores parámetros bioquímicos”. Con el objetivo de implicar al paciente y su familia en la toma de decisiones y en el cumplimiento del tratamiento, además, una estrategia practicada en otros campos de la medicina, pero poco utilizada en IR: la educación en grupo a pacientes y sus familiares, impartida por un equipo multidisciplinar de profesionales sanitarios (Wu, 2009, pp. 3426-3433).

Insuficiencia Renal

Costanzo realiza la siguiente definición general sobre el sistema renal: “Los riñones son órganos vitales que mantienen la homeostasia del medio interno por medio de varias funciones, tales como la excreción de sustancias nocivas para la salud, la regulación del volumen y la composición de los líquidos corporales” (2007, p.492).

Mientras, que Botella (2002) menciona que diversas patologías pueden dañar los riñones y alterar su funcionamiento; estas se clasifican; dependiendo de la zona afectada del riñón, en cuatro grupos principales: glomerulares, tubulares, intersticiales y vasculares. Además, se agrupan en los síndromes nefrológicos: Nefrótico, Nefrítico, Insuficiencia renal aguda y Enfermedad Renal Crónica (ERC).

Al añadir a este tema Costanzo explica que: “Las nefropatías y síndromes nefrológicos modifican los resultados de la farmacoterapia puesto que, como resultado de la patología, cambia el volumen de distribución corporal, disminuyen las proteínas plasmáticas y se altera la función excretora” (2007, p.492).

Devesa *et al.*, en su artículo original, describen la insuficiencia renal con el siguiente término:

La insuficiencia renal (IR) es definida como una anormalidad estructural y/o funcional del riñón, que se caracteriza por una pérdida gradual y progresiva de la Velocidad de Filtración Glomerular (VFG) en el tiempo, lo que lleva a una incapacidad renal para realizar su función depurativa y excretora. Junto a esto, se van deteriorando las funciones endocrinas y metabólicas, generando alteraciones nutricionales, anemia, acidosis y desórdenes del metabolismo mineral y de los huesos. Los principales cambios fisiopatológicos de la IR son la alteración del flujo sanguíneo y la filtración glomerular, la secreción tubular, la reabsorción y el metabolismo renal. Lo anterior, lleva a cambios en la excreción de los fármacos (2012, pp. 483-491).

De la misma manera, Eknoyan *et al.*, resumen un parámetro para la insuficiencia renal y los valores, según los estadios que esta presenta:

La IR se clasifica según el grado de deterioro de la VFG ($\text{mL}/\text{min}/1,73 \text{ m}^2$) en leve (VFG 60-89), moderada (VFG 30-59), severa (VFG 15-29) y en insuficiencia renal crónica terminal (IRCT) (VFG < 15). Los pacientes que se encuentran en la última etapa de la IRC, es decir que padecen IRCT, requieren terapia de remplazo renal por medio de diálisis o trasplante renal para continuar viviendo. Aunque el trasplante es el método preferido debido a la sobrevida y calidad de vida, la mayoría de los pacientes permanecen en diálisis debido a la escasez de donantes. Además de las complicaciones propias de la enfermedad, los pacientes con IR presentan patologías concomitantes, como hipertensión arterial, dislipidemia, insuficiencia cardíaca y diabetes mellitus tipo 2, que hacen más difícil su manejo (2013, pp. 15-62).

Farmacocinética en insuficiencia renal

Absorción.

Brater *et al.* (2000) mencionan que la insuficiencia renal altera la absorción de algunos fármacos, reduciendo su biodisponibilidad. La determinación de urea, se puede considerar como uno de los primeros indicios de una enfermedad renal crónica, teniendo en cuenta que, al dar inicio un daño o fallo renal, comienzan a aumentar los niveles en sangre de los compuestos nitrogenados no proteicos, y que por orden de aparición serían: ácido úrico, urea, y en último lugar la creatinina.

El término uremia fue usado antes de los avances de la medicina moderna, de diversas maneras ejemplo: la insuficiencia renal podía ser referida como envenenamiento urémico, en otros casos, uremia era el término usado para describir la contaminación de la sangre con orina, aunque ahora se prefiere el término de insuficiencia renal crónica terminal. La uremia, también llamado síndrome urémico, es un conjunto de síntomas cerebrales, respiratorios, circulatorios, digestivos, etc., producido por la acumulación en la sangre de los productos tóxicos que, en estado general normal, son eliminados por el riñón y que se hallan retenidos por un trastorno del funcionamiento renal (pp. 363-400).

La uremia presente en la IR altera la absorción de determinados fármacos, así: “La acidez del estómago en pacientes urémicos puede estar aumentada. La disolución de muchos fármacos necesita un medio ácido y, por consiguiente, su absorción puede ser incompleta y más lenta cuando aumenta el pH del estómago”. Además, situaciones como la deshidratación o la hipopotasemia que pueden darse en la insuficiencia renal, alteran la perfusión tisular y la motilidad intestinal y, por tanto, la absorción de determinados fármacos. Por otra parte, el riñón interviene en la síntesis de vitamina D. Por este motivo, en estos pacientes la absorción de calcio se ve disminuida (Brater *et al.*, 2000, pp. 363-400).

Distribución

Ahora bien, Atkinson *et al.*, detallan que: “Los fármacos se distribuyen por el organismo de una manera heterogénea; aquellos que se unen fuertemente a proteínas o que son hidrosolubles tienden a permanecer en el líquido extracelular y, en consecuencia, su

volumen de distribución es bajo”. En cambio, los fármacos liposolubles penetran bien en los tejidos y los volúmenes de distribución son elevados (2001, pp. 43-49).

En el estudio realizado por los autores mencionados anteriormente, enfatizan sobre los efectos que pueden presentarse con la distribución en IR (pp. 43-49):

La insuficiencia renal altera con frecuencia:

- El volumen de distribución del fármaco.
- Las concentraciones de electrolitos y ácido úrico y, por tanto, el pH sanguíneo (una dosis estándar provoca un mayor nivel plasmático y mayor intensidad de efecto en un paciente urémico, en comparación con una persona sin insuficiencia renal).
- La unión a proteínas plasmáticas (que puede ser debido a una disminución en la concentración de albúmina o a un cambio de la afinidad de la albúmina por el fármaco, por competencia de otros metabolitos no eliminados por los lugares de unión). Este fenómeno normalmente reduce la unión del fármaco a la albúmina, el contenido corporal de fármaco a cualquier nivel plasmático y el volumen de distribución para fármacos ácidos (ejemplos: cefalexina, fenitoína y ácido valproico) y lo aumenta en el caso de fármacos básicos.

Por ello, en estos pacientes es necesario un especial control, al emplear fármacos que presentan carácter ácido o elevada unión a proteínas plasmáticas (superior al 80%) (Atkinson *et al.*, 2001).

Metabolismo.

De la misma forma, Mensa et al., con respecto al metabolismo en IR, señalan que, en líneas generales: “El metabolismo hepático de los fármacos no se ve muy alterado en los pacientes urémicos, generalmente, se asume que la insuficiencia renal solo afecta al aclaramiento de fármacos que se eliminan por vía renal”. Sin embargo, existen datos que demuestran cierta influencia de la insuficiencia renal en el aclaramiento de fármacos, que se eliminan preferentemente por metabolismo hepático. Esto se ha achacado a la reducción de la actividad de las enzimas microsomales hepáticas, y a la disminución de la actividad

enzimática hepática total, que ha sido observada en animales con insuficiencia renal (2010, pp. 234-236).

Mencionan también lo siguiente:

Los fármacos se metabolizan fundamentalmente por oxidación seguida de conjugación, siendo la primera normal o algo más rápida en el caso de IR, mientras que la conjugación glucurónica no se ve alterada. Si se observa una disminución en procesos de acetilación o de hidrólisis. Además, el riñón participa en el metabolismo de numerosos fármacos, aunque todavía no está bien definida su contribución cuantitativa. En el túbulo proximal existen oxidasas y concentraciones altas de glucuroniltransferasa y sulfotransferasa (pp. 234-236).

Eliminación.

Para finalizar con la farmacocinética en la insuficiencia renal, Mensa *et al.*, explican que el riñón elimina (en parte o en su totalidad): “La mayoría de los medicamentos, incluyendo los metabolizados por el hígado. La excreción renal de un fármaco (o sus metabolitos) es una función que incluye tres procesos: filtración glomerular, secreción tubular y reabsorción tubular” (2010, pp. 234-236).

Todos estos procesos se modifican en la IR de manera proporcional a su gravedad. Habitualmente, la $t_{1/2}$ (vida media: tiempo en que la concentración en sangre del fármaco se reduce a la mitad una vez finalizada la absorción) del fármaco aumenta lentamente conforme disminuye el aclaramiento de creatinina hasta 30 ml/min (Mensa *et al.*, 2010).

Problemas relacionados con medicamentos (PRM) en insuficiencia renal

La insuficiencia renal es particularmente importante, y se ha considerado un problema de salud pública mundial, ya que presenta una incidencia y prevalencia que van en aumento.

Poblete (2012) en su artículo expone que en Estados Unidos de América, en el año 2004, la prevalencia de IR alcanzó un 13%, y la población en diálisis aumentó desde 209.000 pacientes en el año 1991 a 472.000 en el año 2004. Mientras que, en Chile, los indicadores epidemiológicos señalan una prevalencia de IR del 2,7%, con un incremento

del número de pacientes en hemodiálisis crónica de 143 pacientes en el año 1980 a 17.014 en el año 2012, lo que corresponde a 1.001 pacientes por millón de habitantes (PMP).

Por su parte, Mason *et al.*, en su estudio denominado: “Strategies for Reducing Polypharmacy and Other Medication- Related Problems in Chronic Kidney Disease”, señalan lo siguiente: “Como resultado, los enfermos renales son pacientes de manejo complejo que generalmente presentan polifarmacia, ya que requieren múltiples medicamentos para tratar las complicaciones de la IRC y las patologías concomitantes”. Sin embargo, la efectividad y la seguridad de la terapia farmacológica pueden verse alteradas por una serie de cambios fisiopatológicos, producto de la enfermedad, y particularmente por alteraciones en la excreción de fármacos, debido a la diálisis (2010, pp. 55 - 61).

Asimismo, Honorato establece que la diálisis no solo elimina del organismo el exceso de líquidos y desechos tóxicos, sino que también lo hacen con fármacos y sus metabolitos: “Los fármacos más fácilmente dializables son aquellos hidrofílicos con una elevada excreción renal, bajo peso molecular (pequeño volumen de distribución y con una unión a proteínas plasmáticas menor al 80%” (2010, pp. 47 - 53).

Por lo tanto, en diálisis o sin ella, debido a los cambios farmacocinéticos y farmacodinámicos en los pacientes con patología renal, las dosis inapropiadas de medicamentos pueden causar acumulación de metabolitos activos o tóxicos. Como consecuencia, se puede producir un: “Efecto farmacológico exagerado, tóxico o prolongado, incrementando el riesgo de que se produzcan eventos adversos a medicamentos (EAM) que pueden poner en riesgo la seguridad del paciente, tanto por problemas relacionados a medicamentos (PRM), como por errores de medicación” (EM) (Honorato, 2010, pp. 47 - 53).

En relación con este tema Fink *et al.*, señalan que los PRM son a menudo evitables, y se definen como cualquier evento o circunstancia, relacionada con la farmacoterapia, que interfiere o potencialmente podría interferir con la respuesta farmacológica deseada.

Los PRM pueden dividirse en ocho categorías, según Fink y Chertow (2009). Estas son (pp. 1123 – 1125):

- Falta de tratamiento para una condición médica.

- Medicamento innecesario.
- Medicamento mal seleccionado.
- Dosis, frecuencia y/o duración inferior a la que se necesita.
- Dosis, frecuencia y/o duración superior a la que se necesita.
- Reacción adversa a medicamentos.
- Interacción medicamentosa.
- Incumplimiento.

Existe una alta aparición de estos eventos reportados en la literatura en este grupo de pacientes; por ejemplo, en un estudio hecho en Francia, realizado por Belaiche *et al.* (2012) en pacientes que asistían al menos a dos consultas ambulatorias de Nefrología, se hallaron: 263 PRM en 42 pacientes, predominando los problemas de salud sin tratamiento, sobredosificación y subdosificación.

En otro estudio que analizó a 515 pacientes hospitalizados, se encontró que el 62% de las personas con enfermedad renal crónica en etapa 3, 4 y 5, presentaban PRM, siendo el más frecuente la dosis inapropiada del medicamento. Otros PRM encontrados fueron problemas de salud sin tratamiento, fármaco no óptimo, necesidad de monitorización y RAM. Entre los medicamentos principalmente involucrados en los PRM estuvieron los antimicrobianos, antitrombóticos, inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECAs), opioides, analgésicos antiinflamatorio no esteroideos (AINEs) y alopurinol (pp. 558 - 565).

Entre los PRM más frecuentemente reportados en la literatura en pacientes con patología renal y en aquellos en diálisis, se encuentra la dosificación inapropiada de medicamentos: “De acuerdo a esto, se ha observado que alrededor del 29 al 74% de los medicamentos prescritos a estos pacientes requieren ajuste de dosis según función renal, sin embargo, no son apropiadamente ajustados” (Decloedt, *et al.*, 2010, pp. 304-306).

Por su parte Bertsche *et al.* Realizaron un estudio, el cual muestra que la dosificación inapropiada de medicamentos en enfermos renales puede llevar a eventos adversos, con el consiguiente aumento de la estadía hospitalaria e incremento de los costos

asociados a la atención de salud. Para enfrentar este problema se han realizado estudios de: “Detección, prevención y resolución de PRM. En ellos se ha demostrado que el seguimiento farmacoterapéutico y las intervenciones farmacéuticas, dirigidas al equipo de salud, logran disminuir las dosis inapropiadas de fármacos y optimizar la terapia farmacológica” (Bertsche *et al.*, 2009, pp 823 - 829).

De la misma forma, Falconnier *et al.* (2001) dan el siguiente ejemplo: mediante un estudio prospectivo realizado en Suiza, que incluyó a 213 pacientes hospitalizados, se evaluó el efecto del seguimiento farmacoterapéutico en pacientes con falla renal, y se encontró que, en el grupo intervenido, se corrigió el 81% de las dosis de los fármacos que requerían ajuste; en cambio en el grupo control, que recibía la atención habitual, solo se ajustó el 33% de las dosis inapropiadas, siendo estadísticamente significativo.

Similares resultados se obtuvieron en un estudio prospectivo realizado en Alemania. Este evaluó la prevalencia de sobredosificación de medicamentos en 68 pacientes con falla renal, antes y después del seguimiento farmacoterapéutico e intervenciones farmacéuticas. “Al analizar los resultados se encontró que el porcentaje de prescripciones con dosis superiores a las recomendadas para pacientes con enfermedad renal, disminuyeron de un 48,6% a un 23,6%, siendo la diferencia estadísticamente significativa”. (Bertsche *et al.*, 2009, pp 823-829).

Así también, en un estudio realizado en España, que incluyó a 185 pacientes con falla renal, se comparó: “La adecuación de las prescripciones médicas antes y después de aplicar un programa de intervención farmacéutica. En este, la prevalencia de prescripción inadecuada antes y después de la intervención fue del 22,5% y 2,1%, respectivamente, logrando una reducción estadísticamente significativa ($p < 0,001$)” (Álvarez *et al.*, 2009, pp. 147 - 154).

La literatura demuestra que es posible optimizar el uso de medicamentos en pacientes enfermos renales por medio del seguimiento de cada uno de los fármacos que el paciente utiliza y sus efectos. Álvarez *et al.*, mencionan que: “A través del seguimiento continuo se pueden detectar, prevenir y manejar los EAM que podrían poner en riesgo la seguridad del paciente, disminuyéndolos y evitando las consecuencias negativas para los pacientes y los costos para el sistema de salud” (2009, pp. 147 - 154).

Ajuste de dosis en la insuficiencia renal

Existe una norma general, que la mencionan Gilbert *et al.*, en su artículo original, la cual es necesaria para realizar un ajuste, principalmente cuando:

- El margen terapéutico del fármaco es estrecho (diferencias pequeñas entre concentraciones plasmáticas terapéuticas y tóxicas) (p.14).
- La afectación del riñón es importante cuando el aclaramiento de creatinina (ClCr) es de ClCr<50ml/ min y el fármaco se elimina fundamentalmente por vía renal (>50%) (p.14).

El ajuste posológico se puede realizar de varias formas, pero, en general, en fármacos con un estrecho margen terapéutico se aconseja el ajuste posológico basado directamente en los niveles plasmáticos. La monitorización de niveles plasmáticos es el método más eficaz. “En el segundo supuesto para realizar el ajuste posológico es necesario conocer la filtración glomerular. Ésta se estima mediante el ClCr que se toma como indicador de la función renal” (Gilbert *et al.*, 2010, pp. 14-15).

La dosis inicial depende del volumen de distribución, y no del ClCr. Por tanto: “La dosis inicial administrada a un paciente con IR es la misma que la de un paciente con función renal normal, a menos que existan factores hemodinámicos de depleción de volumen, en cuyo caso se disminuye la dosis de carga al 75%” (Gilbert *et al.*, 2010, p.17).

Con base a lo anterior, Sola *et al.*, establecen una serie de fórmulas matemáticas para el ajuste de la dosis de mantenimiento; estas se realizan en función del ClCr. Estos autores mencionan que: “El valor normal de creatinina en suero para cada sujeto depende de múltiples factores como edad, sexo, proporción de masa muscular. El inconveniente de la medición del ClCr radica en que se requiere una recogida de orina de 24 horas” (2011, p.3).

Para obviar este hecho, existen varias fórmulas más simplificadas:

1. Fórmula de Cockcroft y Gault, que únicamente requiere el valor de creatinina en suero (Cr):

$$ClCr = \frac{(140 - edad) \times peso\ corporal}{Cr \left(\frac{mg}{100\ ml} \right) \times 72}$$

Multiplicar por 0,85 para mujeres

2. Fórmula MDRD (derivadas del estudio Modification of Diet in Renal Disease). Esta ecuación tiene la ventaja de no precisar del peso del paciente, y es otro método de cálculo del filtrado glomerular (FG) recomendado por la Sociedad Española de Nefrología. Pero, por otro lado, hay que tener en cuenta que algunos estudios han mostrado que la elección de la fórmula MDRD dejaría fuera del diagnóstico de enfermedad renal crónica a un grupo de población, constituido mayoritariamente por varones (75%), de edades avanzadas (69 años) y un alto riesgo cardiovascular (Sola *et al.*, 2011, p.3).

La ecuación propuesta para su cálculo es la MDRD-4 (Modification of Diet in Renal Disease) con la modificación introducida en el año 2005:

$$FG((ml/min)/(1,73m^2)) = 186 \times creatinina$$

** Multiplicar por 0,742 para mujeres .*

La elección del cálculo del FG, mediante el índice de Cockcroft-Gault o la ecuación MDRD-4, dependerá de las características de la población. Estas fórmulas son menos útiles en: obesidad o adelgazamiento extremo, embarazo, ascitis y edemas importantes (Sola *et al.* 2011, p.4).

Con base en los valores de FG, y según las guías K/DOQI 2002 de la National Kidney Foundation, la enfermedad renal crónica se clasifica en los siguientes estadios:

Tabla 2. Diferentes estadios de la Insuficiencia Renal

Estadio	Descripción	FG (ml/min/1,73m ²)
1	Daño renal con FG normal.	≥ 90
2	Daño renal con FG ligeramente disminuido.	60 – 89

3	FG moderadamente disminuido.	30 – 59
4	FG gravemente disminuido.	15 – 29
5	Fallo Renal.	≤ 15 o diálisis.

Nota: Sola, M. et al. 2011, p.4. Tomado de

https://sanidad.castillalamancha.es/sites/sescam.castillalamancha.es/files/documentos/farmacia/farmacos_en_insuficiencia_renal_y_hepatica.pdf

Los métodos principales, según Sola *et al.* (2011), para ajustar la dosis de mantenimiento en pacientes con IR, son:

- Aumentar los intervalos entre tomas sin modificar las dosis.
- Reducir las dosis sin modificar el ritmo de administración.

En la práctica, sin embargo, es muy común y recomendable utilizar una combinación de ambos métodos.

Aumento del intervalo de dosificación.

Este método es más útil cuando se trata de fármacos de vida media larga: “En los enfermos normales, el intervalo de dosis suele ser igual o menor a la vida media del fármaco empleado. Sin embargo, el intervalo de administración de fármacos que se eliminan completamente por el riñón” (Sola *et al.*, 2011, p.5).

En insuficiencia renal se calcularía mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Intervalo}_{IR} = \text{Intervalo habitual} \times ClCr_{normal} / ClCr_{Paciente}$$

Si la sustancia en cuestión se elimina también por otra vía, hay que introducir un factor de corrección, en el que se tiene en cuenta la fracción que se elimina por el riñón, quedando la fórmula de la siguiente manera:

$$\text{Intervalo}_{IR} = \frac{\text{Intervalo Habitual}}{fx \left[\left(\frac{ClCr_{paciente}}{ClCr_{normal}} \right) - 1 \right] + 1}$$

fx = fracción del fármaco que se es eliminado por el riñón.

Ejemplo: se supone una sustancia que se excreta en un 60% por el riñón ($f_x=0,6$) cuyo intervalo posológico normal es cada 6 horas. Para un paciente con un aclaramiento de 10 ml/minuto y, considerando un aclaramiento normal de 120 ml/minuto, se obtendría un intervalo posológico de cada 13,3 horas (Sola *et al.*, 2011, p.5).

Reducción de las dosis

“Se aconseja su empleo en aquellos pacientes en los que se desee mantener concentraciones plasmáticas relativamente constantes de fármacos que tienen una vida media corta, como, por ejemplo, algunos antibióticos, antiarrítmicos, entre otros”. Tiene el inconveniente de que, si la función renal empeora, aumenta el riesgo de toxicidad (Sola *et al.*, 2011, p.5).

La fórmula general para fármacos que se eliminan inalterados totalmente por riñón, es:

$$Dosis_{IR} = Dosis_{Habitual} \times ClCr_{Paciente} / ClCr_{normal}$$

Como en el caso anterior, si parte de la sustancia se elimina en forma activa por otra vía, se introduce el mismo factor de corrección (f_x).

Se muestran algunos ejemplos de recomendaciones para fármacos que presentan una vía de eliminación principalmente renal ($\leq 50\%$) (Véase el apéndice A).

Gilbert *et al.*, señalan que para efectos prácticos se puede considerar que: “Sólo se extraen mediante diálisis las moléculas libres del fármaco en plasma, lo cual supone que los fármacos unidos a proteínas plasmáticas en elevada proporción van a ser difícilmente dializables”. Lo mismo ocurre con fármacos que tienen un gran volumen de distribución, debido a que en plasma existe una cantidad muy pequeña del fármaco del total presente en el organismo (2010, p.15).

Para que un fármaco sea dializable, se requiere (p. 15):

- Peso molecular pequeño (< 500 Dalton): cuanto menor es el peso molecular del fármaco, mayor es su aclaramiento.

- Hidrosolubilidad: aquellos fármacos con una alta solubilidad en agua tienen una menor resistencia a ser transportado al líquido de diálisis, independientemente del tamaño de la molécula.
- Unión a proteínas plasmáticas baja: cuanto mayor sea la unión a proteínas, menor es el aclaramiento del fármaco por hemodiálisis.
- Volumen de distribución pequeño: cuanto mayor es el volumen de distribución, menor es el impacto de la diálisis en el aclaramiento del fármaco.

Las diferentes técnicas de diálisis conllevan diferente capacidad de aclaramiento de fármacos, por lo que es importante considerar los datos individuales que cada fármaco presenta con cada sistema de diálisis, para realizar un ajuste adecuado de la dosis tras los períodos de diálisis (Gilbert *et al.*, 2010).

En la hemodiálisis, además de lo citado anteriormente, es necesario tener en cuenta las características de la membrana, factor que añade variabilidad a la eliminación de fármacos:

- Tipo de membrana y material
- Área de superficie y grosor
- Capacidad de saturación.

Normas prácticas para la dosificación de fármacos en la insuficiencia renal

Por su parte, García, Aljama establecen que en pacientes con IR se deben: “Aumentar las precauciones al utilizar fármacos en las edades extremas de la vida y en situaciones de hipoalbuminemia y anemia”. De igual modo, se debe de evitar administrar fármacos de acción prolongada, asociaciones de fármacos y aquellos que tengan un margen terapéutico estrecho (2014, pp. 63-66).

En las mismas circunstancias, estos autores sugieran diferentes acciones que se deben tener en cuenta al tratar pacientes con insuficiencia renal (pp. 63-66):

- La función renal no debe valorarse únicamente en función del ClCr. Pacientes con creatinina sérica normal pueden tener factores de riesgo

asociados para padecer nefrotoxicidad: pacientes ancianos, hepatópatas, nefropatías con función renal normal, situaciones de deshidratación subclínica (p. ej., pacientes tratados con diuréticos), desnutrición. En estos casos, y a pesar de que los valores de la creatinina sérica sean normales, resulta práctico utilizar los métodos de dosificación, asumiendo ClCr del 50% o inferiores.

- Determinar la necesidad de modificar la dosis de un fármaco. Si presenta metabolización extrarrenal, o la disminución del filtrado glomerular no es muy grande (>50 ml/min), no es necesaria. Excepciones: fármacos muy nefrotóxicos (aminoglucósidos) y con metabolización renal pura.
- Descartar la utilización de fármacos que no puedan tener acceso al lugar de acción (antisépticos urinarios), y que actúan consiguiendo concentraciones efectivas en orina, por no ser factible en IR.
- Conocer la acción de la IR sobre el efecto de los fármacos a utilizar. Ejemplos: diuréticos osmóticos y tiazídicos son poco efectivos en IR y no se recomienda su uso.
- Conocer si el fármaco va a ser efectivo, ya que puede depender de otra transformación metabólica alterada en la IR y, por ello, que condicione su acción (ejemplo: hidroxilación de alfa-1-colecalciferol).
- Valorar de modo correcto las concentraciones de fármaco a utilizar en plasma, teniendo siempre presente la evolución clínica del paciente.
- Vigilar la aparición de efectos adversos no fácilmente vinculables a la medicación administrada, que puedan conllevar a patologías coadyuvantes en la IR.
- Vigilar las interacciones entre medicamentos, bien por potenciación o disminución de sus efectos terapéuticos e indeseables (eritromicina, ciclosporina, entre otros).
- Toxicidad o sobrecarga por algún excipiente o componente del medicamento (ejemplos: aporte de sodio de la penicilina sódica, formas efervescentes, entre otros.)

Gillespie *et al.* (2009) hacen énfasis sobre la función que cumple el farmacéutico de hospital, ya que ha demostrado que su aportación, mediante actividades de revisión sistematizada de los tratamientos, para evaluar la adecuación de la medicación, eficacia, seguridad y adherencia, la gestión de la conciliación de la medicación en las transiciones asistenciales, la educación al paciente, fomentando su participación activa en el tratamiento y ayudándole a desarrollar un plan personalizado de la medicación, lo beneficia en términos de resultados en salud relevantes.

Insuficiencia Hepática

Lewis, Stine, en su artículo, establecen que los tipos de enfermedad hepática son diferentes en su fisiopatología y en cómo afectan al metabolismo de los fármacos: “Además, este efecto va a depender de la gravedad de la enfermedad, y probablemente de manera no muy lineal dada la gran reserva funcional del hígado. Por ello, la influencia de las enfermedades hepáticas sobre la farmacocinética es compleja” (2013, pp. 1132–1156).

La extensión de la afectación del hígado varía con el tipo de patología y de unos pacientes a otros, y puede afectar a la masa hepática, a las funciones biosintéticas y biotransformadoras, al flujo sanguíneo hepático y a las concentraciones de albúmina y bilirrubina”, factores que influyen en la farmacocinética de los fármacos metabolizados (Lewis, Stine, 2013).

Por su parte, Rossi *et al.*, establecen que, en cuanto a la biotransformación, en general, se modifican más los procesos de fase I (oxidación, reducción e hidrólisis) que los de fase II (conjugación): “La función hepática fluctúa considerablemente con el tiempo, y en las hepatopatías crónicas confluyen otros factores, tales como la desnutrición, la ingesta alcohólica, o las interacciones con otros fármacos”. Estas alteraciones pueden llevar a modificaciones en la biodisponibilidad, metabolismo hepático y eliminación de los fármacos (2008, pp. 261-70).

El metabolismo de los fármacos depende de las características de los mismos, factores propios del sujeto y de factores ambientales: “El aclaramiento hepático de los fármacos depende de la eficacia de las enzimas metabólicas, el aclaramiento intrínseco, el flujo portal y la unión a proteínas plasmáticas”. Por lo tanto, la enfermedad hepática

avanzada puede producir alteraciones de las propiedades farmacodinámicas y farmacocinéticas de los medicamentos (Rossi *et al.*, 2008, pp. 261-70).

Andrade *et al.*, mencionan también, que los cambios farmacodinámicos se producen por una respuesta anormal del organismo a los fármacos: “Estas alteraciones pueden ser clínicamente relevantes con ciertos medicamentos como los opiáceos, algunas benzodiazepinas, los hipnóticos y los ansiolíticos por el riesgo de desarrollo o empeoramiento de encefalopatía hepática” (2012, pp. 28-37).

Por otro lado, los fármacos vasoconstrictores, los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) y los diuréticos pueden aumentar el riesgo de disfunción renal. Los AINEs deben evitarse en los pacientes con IH, especialmente en aquellos con retención hidrosalina, debido a que inhiben la síntesis de prostaglandinas renales (esenciales para el mantenimiento de la perfusión renal disminuida por la activación de los sistemas vasoconstrictores) y pueden precipitar una insuficiencia renal. De igual modo, el riesgo de necrosis tubular renal asociado al uso de aminoglucósidos se incrementa en pacientes con cirrosis hepática descompensada y en pacientes con ictericia obstructiva extrahepática, en relación directa con el valor de bilirrubina sérica (Andrade *et al.*, 2012, pp. 28-37).

Verbeeck (2008), por su parte, propone que los cambios farmacocinéticos en los pacientes con enfermedad hepática avanzada pueden producirse por la alteración de distintas fases del metabolismo de los fármacos: alteración en la absorción de los medicamentos, la distribución, el metabolismo y la eliminación de los mismos.

En primer lugar, puede verse alterada la absorción de los medicamentos tanto por alteraciones en la motilidad, como debido al aumento de la permeabilidad de intestinal. En segundo lugar, se produce una disminución en la función y expresión de enzimas metabólicas hepáticas. Además el aumento de colaterales porto-sistémicos reduce el metabolismo de primer paso hepático, lo que compromete especialmente el metabolismo de los fármacos que sufren alto metabolismo de primer paso, con el consiguiente aumento de su biodisponibilidad oral. En tercer lugar, la disminución de la síntesis de proteínas en el hígado reduce la distribución de los fármacos con alta unión a proteínas produciendo un aumento en la fracción

libre de estos fármacos. Por último, se puede comprometer tanto la eliminación de los fármacos de excreción biliar cuando esta está reducida, como la eliminación de los fármacos de excreción renal cuando la enfermedad hepática se asocia a disfunción renal (pp. 1147–1161).

Azanza *et al.*, (2009) hablan acerca de la función hepática, donde mencionan que el hígado es el órgano de mayor tamaño del cuerpo humano, situado en la parte superior derecha de la cavidad abdominal; sus principales funciones consisten en la síntesis de proteínas plasmáticas, metabolismo de diferentes sustancias, almacenamiento de vitaminas y glucógeno, y eliminación de sustancias nocivas para el organismo.

Estos autores también señalan que las principales patologías hepáticas son: “Las hepatitis (causadas por virus), la cirrosis hepática, el hepatocarcinoma, las enfermedades autoinmunes, cirrosis biliar primaria, hepatitis autoinmune, las enfermedades congénitas, y las enfermedades por depósito (hemocromatosis, enfermedad de Wilson), entre otras” (p.12).

Mientras, Fernández & Arroyo, establecen que la cirrosis hepática es, sin duda, la enfermedad que más influencia tiene en la modificación de los parámetros farmacocinéticos y farmacodinámicos de los diferentes principios activos. Se define la insuficiencia hepática (IH) como: “La incapacidad severa del hígado para llevar a cabo sus funciones metabólica como parte de la fisiología normal, que además puede provocar alteraciones en la función renal e hipoalbuminemia, origen de complicaciones sobreañadidas a las de la propia disfunción hepática”. El ajuste de dosis de fármacos en los pacientes con IH es complejo, debido a la ausencia de una relación lineal entre las alteraciones de las pruebas funcionales hepáticas y los parámetros de eliminación de los fármacos (2009, pp.619- 620).

Además, las consecuencias del metabolismo hepático pueden ser distintas. El fármaco puede inactivarse por la transformación en un derivado inofensivo, o bien activarse o transformarse en metabolitos más tóxicos.

Farmacocinética en la insuficiencia hepática

La absorción de algunos fármacos puede verse alterada por: “La hipertensión portal derivada de la patología hepática, que provoca un aumento de la permeabilidad intestinal,

una disminución en la velocidad de absorción y un retraso en el vaciado gástrico, afectando especialmente a las formas farmacéuticas de liberación retardada”. También provoca la formación de derivaciones porto-sistémicas, que evitan el paso del flujo portal por el hígado, aumentando, así, la biodisponibilidad de los fármacos de manera notable (Verbeeck, 2008, pp. 1147–1161).

Absorción.

Otro aspecto farmacocinético que altera la función hepática es la absorción, a la cual, un aspecto que la modifica es el déficit de bilis, que altera la absorción de sustancias lipófilas, como la ciclosporina y las vitaminas liposolubles, provocando esteatorrea: “El déficit enzimático afecta al metabolismo de primer paso pre-sistémico, que quedaría disminuido, por lo que algunos fármacos alcanzarían la circulación sistémica sin ser metabolizados correctamente”. Entre los fármacos que más sufren el metabolismo hepático de primer paso destacan el bloqueador beta, la lidocaína, el ácido acetilsalicílico, los antidepresivos tricíclicos, los nitratos, los antagonistas del calcio, los opiáceos y el sumatriptán (Kim, 2009, pp.278-289).

Distribución.

La distribución de un fármaco en el organismo se realiza a través de la circulación y depende de su liposolubilidad, del flujo sanguíneo regional y del grado de fijación a proteínas plasmáticas y tisulares.

A esto se suma lo mencionado por Planas *et al.*, en donde nombran que los pacientes con una enfermedad hepática crónica pueden presentar una importante hipoalbuminemia, acompañada o no de ascitis. En estos casos, el volumen de distribución de los fármacos, especialmente el de aquellos con una alta tasa de unión a proteínas (>90%), como ácido acetilsalicílico o warfarina, puede aumentar de manera notoria, lo que conllevará un incremento de la vida media del fármaco y del tiempo hasta alcanzar el equilibrio estacionario, y posiblemente provocar su acumulación en el organismo. Así, la fracción libre del fármaco, en equilibrio constante con la conjugada, es la que tiene acción farmacológica, que puede

difundirse por los tejidos, tanto para ejercer su efecto como para su eliminación (2009, pp. 25-30).

El efecto de la hipoalbuminemia y/o ascitis en la distribución de fármacos hidrófilos y lipófilos es diferente; verbigracia:

En fármacos hidrófilos, algunas afecciones, como el edema y el grado de ascitis, hacen que aumente el volumen de distribución de los fármacos hidrófilos con un alto grado de unión a proteínas plasmáticas: “En estos fármacos tendrán que aumentarse las dosis cuando se requiera una rápida acción de los mismos (p. ej., betalactámicos o digoxina), ya que, al ser hidrófilos, no pueden atravesar libremente las membranas sin estar unidos a proteínas” (Planas *et al.* 2009, pp. 25-30).

Mientras que los fármacos lipófilos: “Las moléculas lipófilas pueden atravesar las membranas libremente, y una variación de la concentración libre de fármaco promovida por la hipoalbuminemia puede aumentar el volumen de distribución en caso de que el fármaco presente una alta unión a dicha proteína”. Al mismo tiempo, el incremento del volumen de distribución se asocia con un aumento en la vida media de eliminación: los fármacos tardan más en eliminarse y, por tanto, habría que reducir la dosis, como es el caso de la amiodarona (Planas *et al.*, 2009, pp. 25-30).

Metabolismo.

En su estudio, Velert *et al.*, comentan acerca de sobre que el metabolismo hepático se divide en dos fases: en la fase I se realizan: “Reacciones de reducción, oxidación e hidrólisis, y en la fase II tienen lugar las reacciones de conjugación. En general, el metabolismo de fase II suele quedar mejor conservado que el de fase I en caso de IH”. Por esta razón, los fármacos como lorazepam, oxazepam o temazepam, metabolizados en el organismo por conjugación, se prefieren en pacientes geriátricos o con IH frente a otras benzodiazepinas que se metabolizan siguiendo reacciones de fase I (2012, pp. 402-410).

Los fármacos se pueden dividir en 2 categorías según el tipo de aclaramiento hepático (CLh) que presenten: de extracción hepática elevada o baja. El CLh se puede representar de forma simplificada mediante la siguiente fórmula:

$$CLh = F \times E$$

Donde F es el flujo sanguíneo hepático (aproximadamente 1,5 L/min) y E representa la tasa de extracción hepática, que varía entre 0 y 1 (100%). Para los fármacos con un índice de extracción hepática elevado (>60%), el CLh dependerá del flujo sanguíneo del hígado y, a la inversa, para los fármacos con CLh (<40) la capacidad metabólica del hígado será el factor determinante de su aclaramiento (Velert *et al.*, 2012, pp. 402-410).

Los fármacos con una extracción hepática elevada (>60%) tienen un gran metabolismo de primer paso. Velert *et al.*, proponen que: “La hipertensión portal provoca una disminución del flujo sanguíneo del hígado, lo que reduce la exposición de los fármacos a los hepatocitos”. Así, un significativo volumen de sangre portal no entra en contacto con las células hepáticas, y los fármacos con un elevado índice de extracción hepática experimentan un incremento de su biodisponibilidad. Los fármacos de alta extracción hepática sufren una eliminación no restrictiva; es decir, se elimina tanto el fármaco libre como el unido a proteínas plasmáticas (2012, pp. 402-410).

Por otra parte, los fármacos de extracción hepática baja tienen una capacidad metabólica hepática, la cual es el factor determinante de su aclaramiento. En este grupo se incluyen los medicamentos con una extracción del 60%, que se ve escasamente alterada por la cirrosis hepática: “En estos casos, el metabolismo depende menos de las alteraciones en el flujo hepático y más de la fracción del fármaco unida a proteínas plasmáticas y de la capacidad metabólica hepática”. Los fármacos de baja extracción hepática sufren una eliminación restrictiva; es decir, solamente se elimina la fracción libre (Velert *et al.*, 2012, pp. 402-410).

Tabla 3. Metabolismo de los fármacos en la insuficiencia hepática

Alta extracción hepática	Baja extracción hepática
-Depende de los cambios en el flujo sanguíneo.	-Independiente de los cambios en el flujo sanguíneo.
-Independiente de los cambios en la unión a proteínas plasmáticas.	-Dependen de los cambios en la unión a proteínas plasmáticas.
-Poco dependiente de los cambios en la actividad enzimática.	-Dependen de la actividad enzimática.

-Eliminación no restrictiva: se elimina tanto el fármaco libre como el unido a proteína plasmática.	-Eliminación restrictiva: Se elimina solamente el fármaco libre.
---	--

Tomado de: Susla, G. Atkinson, G. Effects of liver disease on pharmacokinetics. Principles of clinical pharmacology. Filadelfia: American College Academic Press, 2001; 63-74.

Eliminación.

Por último, Sola *et al.*, establecen que, para la eliminación biliar, en los casos en que existe una colestasis de origen hepático, la eliminación puede verse comprometida, según la proporción del fármaco que se excreta por la bilis. Si el fármaco se elimina tanto por vía biliar como por vía renal, es poco probable que se precise un ajuste de dosis, excepto si la función renal también se encuentra alterada. “Dado que la producción de bilis puede estar disminuida, la reabsorción de algunos fármacos por el ciclo enterohepático quedaría disminuida, como es el caso de fenobarbital, metotrexato y digoxina, provocando así una reducción en su semivida de eliminación” (2011, pp. 1-8).

Mientras que para la eliminación renal: “La alteración de la eliminación renal, en el marco de la enfermedad hepática crónica, se manifiesta más claramente cuando se presenta el síndrome hepatorenal (SHR), caracterizado por una disminución del flujo renal y de la filtración glomerular” (Huet, 1997, pp. 63-72).

El SHR es potencialmente reversible, se produce en pacientes en fases avanzadas de cirrosis y se caracteriza por una alteración de la función renal, además de alteraciones significativas de la función cardiovascular, de la activación del sistema nervioso simpático y del eje renina-angiotensina-aldosterona. El resultado es una vasoconstricción renal intensa, que conduce a una reducción del filtrado glomerular. El SHR puede aparecer de forma espontánea o después de un factor precipitante, como la peritonitis bacteriana espontánea. En esta situación, la eliminación de fármacos se ve reducida y, si el fármaco utiliza ambas vías (hepática y renal), la disminución del aclaramiento puede estar doblemente comprometida (Huet, 1997, pp. 63-72).

Alteración de la farmacodinámica en la insuficiencia hepática

En su estudio realizado García *et al.*, señalan que las alteraciones en la respuesta farmacológica, que a menudo acompañan a las alteraciones farmacocinéticas en pacientes con hepatopatía crónica, son: “Clínicamente relevantes con ciertos principios activos, como los opiáceos, los hipnóticos, las benzodiazepinas y los ansiolíticos, por el riesgo de desarrollar o empeorar la encefalopatía hepática” (2016, pp. 172-183).

Por otro lado, los fármacos vasoconstrictores, los antiinflamatorios no esteroideos (AINE) y los diuréticos pueden aumentar el riesgo de disfunción renal. Respecto a los aminoglucósidos, el riesgo de necrosis tubular renal asociado a su uso se incrementa en pacientes con cirrosis hepática descompensada y en pacientes con ictericia obstructiva extrahepática, en relación directa con el valor de bilirrubina sérica (García *et al.*, 2016, pp. 172-183).

Evaluación de la función hepática

Talal *et al.* (2017) desarrollaron un estudio, en donde se han descrito varios marcadores y pruebas funcionales hepáticas, que permiten explicar el grado de funcionamiento del hígado, pero no se dispone de ninguna prueba única generalizada que posibilite ajustar la dosis, de manera segura, en los casos de IH.

Estos autores mencionan que se ha intentado medir la afectación hepática de muchas maneras: desde valores aislados de la cantidad de transaminasas, gamma-glutamyl-transpeptidasa, albúmina circulante, bilirrubina y tiempo de protrombina, hasta escalas más o menos complejas, como la de Child-Pugh; o bien el análisis de la eliminación de sustancias exógenas, como galactosa, antipirina, lidocaína, aminopirina o cafeína, relacionadas con el metabolismo o el flujo hepático (pp. 206-212).

Además, se ha intentado utilizar fármacos prototipo o indicadores que proporcionen una idea del estado de la función hepática y de la eliminación hepática del medicamento. Para los fármacos que se metabolizan en el hígado, se ha propuesto la escala de Child-Pugh, recomendada por la Food and Drug Administration y por la European Medicines Agency, pues permite clasificar la severidad de la IH y estimar su impacto sobre la farmacocinética (Talal *et al.*, 2017).

Tabla 4. Escala de Child-Pugh

Escala de Child- Pugh				
Medición	1 punto	2 puntos	3 puntos	Unidad
Bilirrubina total	≤34(≤2)	34-50 (2-3)	≥50 (≥3)	μmol/L (mg/dl)
Albumina sérica	≥3,5	2,8 – 3,5	≤ 2,8	g/L
INR/tiempo de protrombina	≤1,7 / ≥ 50	1,7-2,3 /30-50	≥ 2,3 / ≤ 30	Sin unidades /%
Ascitis	Ausente	Leve	Moderada- Severa (Refractaria)	Sin unidad
Encefalopatía Hepática	Ausente	Grado I – II	Grado III-IV	Sin unidad
Puntuación	Grado			
5-6	A: Enfermedad compensada.			
7-9	B: Función comprometida.			
10-15	C: Enfermedad descompensada.			

INR: international normalized ratio. Adaptada de: Uso de medicamentos en enfermedad hepática crónica. INFAC. 2017; 25(6): 51-58.

La escala de Child-Pugh emplea cinco criterios clínicos de la enfermedad hepática, cada uno puntuado de 1 a 3, siendo el número 3 el que indica un daño más severo. “El ajuste posológico de los fármacos en la IH podría basarse, en general, en la puntuación según la escala de Child-Pugh y el grado de extracción hepática: Ajuste posológico de fármacos en situaciones frecuentes en pacientes con insuficiencia hepática” (Talal *et al.*, 2017, pp. 206-212).

Tabla 5. Ajuste posológico de los fármacos en insuficiencia hepática

Grado de extracción hepática (%)	Biodisponibilidad oral (%)	Unión (%)	Recomendaciones de ajustes de dosis
Alto (≥ 60)	≤ 40	Cualquiera	Reducción de dosis

Intermedio (30-60)	40-70	Cualquiera	Dosis inicial elegir rango – medio bajo ICP- A: 50% ICP-B: 25% ICP-C: monitorizar
Bajo (≤ 30)	≥ 70	≥ 90 ≤ 90	Monitorizar ICP- A: 50% ICP-B: 25% ICP-C: monitorizar

ICP: índice de Child-Pugh. Tomada de: Krähenbühl S, Reichen J. Pharmacokinetics and pharmacodynamics in cirrhosis. *Medicine*. 2002; 30: 24-27.

Manejo de los fármacos analgésicos y antiinflamatorios en IH

“El paracetamol carece de un efecto inhibitor de las prostaglandinas, ya que en las dosis terapéuticas (2-3 g/día) se metaboliza básicamente por glucuronconjugación en reacciones de fase II (vía metabólica que se conoce preservada incluso en situaciones de patología hepática)” (Ojeda *et al.*, 2014, pp.35-45).

Ojeda *et al.*, también mencionan, en su artículo original, que el paracetamol está indicado como el analgésico de elección en pacientes con cirrosis. Los AINE inhiben las prostaglandinas, disminuyendo la perfusión renal, la cual también puede estar afectada por la hepatopatía. Aunque la incidencia es baja, los AINE también pueden ser causa de hepatotoxicidad por sí mismos, por lo que se recomienda usarlos con precaución. En el caso de los opioides, la mayoría se metabolizan en el hígado, por lo que, en caso de hepatopatía, se produce un aumento de la vida media y acumulación plasmática, sobre todo con petidina y morfina. (2014, pp. 35-45).

Manejo de fármacos antidiabéticos en IH

En cuanto a la utilización de fármacos antidiabéticos, García *et al.* (2015) en su artículo, señalan la función de los siguientes medicamentos en pacientes con IH (pp. 780-788):

- La diabetes mellitus (DM) tipo 2 puede producir cirrosis, aunque esta misma patología puede complicarse con una DM. A esta última forma de DM se la conoce como diabetes hepatógena. El tratamiento es complejo, ya que la mayor parte de los hipoglucemiantes orales y la insulina se metabolizan en el hígado. Las opciones terapéuticas se centran en la reducción de la resistencia a la acción de la insulina, por lo que ciertos medicamentos, como metformina, podrían ser de utilidad, pero hay que tener en cuenta la posible acidosis láctica y restringir el consumo de alcohol, si lo hubiera.
- Los secretagogos de la insulina, a pesar de ser medicamentos seguros, probablemente no son útiles, ya que no modifican la resistencia a la insulina, y los pacientes con cirrosis alcohólica con frecuencia presentan daño en las células beta de los islotes pancreáticos. Los inhibidores de la alfa-glucosidasa, como acarbosa, reducen la absorción intestinal de hidratos de carbono, por lo que disminuyen los riesgos de la hiperglucemia posprandial. Se recomienda usar acarbosa con precaución por riesgo de alteración enzimática hepática, y está contraindicada en caso de cirrosis.
- En el caso de sitagliptina y linagliptina, sufren un escaso metabolismo hepático, y se eliminan mayoritariamente por vía renal y de forma inalterada por las heces, respectivamente. En cambio, vildagliptina tiene mayor metabolismo hepático, y no debe utilizarse en pacientes con niveles de transaminasas por encima de 3 veces el límite superior del rango normal.
- Empagliflozina no requiere ajuste de dosis en la IH, y canagliflozina está contraindicada en caso de ChildPugh C. Los requerimientos de insulina pueden variar según el grado de cirrosis: en pacientes con cirrosis compensada pueden ser mayores, ya que predomina la resistencia a esta hormona, mientras que en pacientes con cirrosis descompensada, el metabolismo hepático de la insulina puede estar deteriorado.

Manejo de fármacos hipolipemiantes en IH

Así mismo, Abraldes *et al.*, comentan, en su estudio, que las estatinas son los fármacos más prescritos, a pesar de estar catalogadas como hepatotóxicas. Ellos mencionan:

Algunos estudios recientes demuestran que simvastatina alarga la supervivencia de los pacientes con cirrosis si la enfermedad no ha progresado hasta una fase terminal, y aunque el fármaco no logra prevenir hemorragias ni infecciones, sí puede atenuar sus efectos perjudiciales en el curso de la enfermedad. Es difícil que el efecto beneficioso de simvastatina se manifieste en estadios más avanzados de la enfermedad (2015, pp. 1160-1170).

Además, las estatinas también protegen en el shock séptico, ya que previenen o atenúan el daño del endotelio hepático ocasionado por la endotoxina bacteriana. “La combinación de estatinas y gemfibrozilo está contraindicada por el potencial miopático (rabdomiolisis). En el caso de ezetimiba, se han descrito casos de hepatitis colestásica autoinmune. No se recomienda en grados de Child-Pugh B o C” (2015, pp. 1160-1170).

Manejo de fármacos antihipertensivos en IH

Ahora bien, en cuanto al manejo de los fármacos antihipertensivos, Sokol *et al.*, señalan que: “Los inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y los antagonistas de los receptores de angiotensina II interactúan en la actividad del sistema reninaangiotensina”. Su metabolismo es fundamentalmente hepático y, en caso de cirrosis, este se ve reducido y se acumulan, produciendo hipotensión e hipercalemia. Se recomienda usarlos con precaución, y evitar profármacos que requieran del metabolismo hepático para su conversión a la forma activa (2000, pp. 11-30).

Los antagonistas del calcio tienen un importante efecto de primer paso, por lo que se recomienda reducir la dosis. Los bloqueadores beta son especialmente útiles en la prevención de las hemorragias por rotura de las varices esofágicas causadas por la hipertensión portal, sobre todo propranolol. Tienen un alto efecto de primer paso, por lo que se debería regular la dosis en pacientes con fallo hepático avanzado. Deben usarse con precaución (pp. 11-30).

Entre los diuréticos: “En el caso de furosemida, aunque su metabolismo hepático no se altera significativamente en la cirrosis, es menos eficaz a una misma concentración en pacientes cirróticos debido a una menor sensibilidad del asa de Henle al efecto diurético”. Esta misma alteración farmacodinámica es compartida por furosemida, pero se compensa por una disminución de su aclaramiento, que prolonga su acción en el túbulo distal, manteniendo, así, su efecto diurético (pp. 11-30).

Los siguientes son ejemplos de fármacos para el ajuste de dosis en insuficiencia hepática. (Véase el apéndice B).

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

Enfoque de la investigación

La investigación expuesta, correspondiente al desarrollo de un modelo de farmacia clínica en el Hospital Metropolitano sede central, San José, en pacientes con insuficiencia renal o hepática, se inclina por un enfoque mixto, ya que se presentan procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en la misma investigación, con el fin de responder al planteamiento del problema (Hernández, Fernández & Baptista, 2014).

La investigación mixta consiste en la integración sistemática de los métodos cuantitativo y cualitativo en un solo estudio, con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno. Pueden ser conjuntados, de tal manera que las aproximaciones cuantitativa y cualitativa conserven sus estructuras y procedimientos originales (Chen, 2006, citado por Sampieri, 2010).

Por último: “Los métodos mixtos caracterizan a los objetos de estudio mediante números y lenguaje e intentan recabar un rango amplio de evidencia para robustecer y expandir nuestro entendimiento”. Es por eso que, en la presente investigación, se hará recolección y análisis de información cuali-cuantitativa de las opiniones de los médicos y enfermeros del Hospital Metropolitano, sobre el desarrollo de un manual de farmacia clínica, que integre al farmacéutico clínico con otros profesionales en salud, en la actuación y la toma de decisiones en cuanto a tratamiento y monitoreo de pacientes con insuficiencia renal o hepática (Chen, 2006, p. 226, citado por Sampieri, 2010).

Diseño de la investigación

El diseño de la investigación es de tipo descriptiva. Según Hernández (2014), los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información, de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren; o sea, su objetivo es indicar cómo se relacionan estas, donde se tomarán en cuenta las experiencias o los resultados de otras investigaciones, basada en criterios de otros autores.

Por otra parte, se realizarán encuestas de tipo estadístico, en un grupo determinado de profesionales pertenecientes del centro de salud, por lo que es de diseño explicativo secuencial, ya que Hernández *et al.*, mencionan que, en esta: “El diseño se caracteriza por una primera etapa en la cual se recaban y analizan datos cuantitativos, seguida de otra donde se recogen y evalúan datos cualitativos”. La mezcla mixta ocurre cuando los resultados cuantitativos iniciales informan a la recolección de los datos cualitativos. Cabe señalar que la segunda fase se construye sobre los resultados de la primera. Se puede dar prioridad a lo cuantitativo o a lo cualitativo, o bien otorgar el mismo peso (Hernández *et al.* 2014, p.554).

Asimismo, también se pretende recolectar y analizar los datos estadísticos brindados por la encuesta realizada a profesionales de la salud del Hospital Metropolitano, que cuantitativamente dirige a los porcentajes de opinión y aceptación del manual de farmacia clínica por parte del personal del hospital, representado cualitativamente las necesidades de mejora en cuanto al funcionamiento del nosocomio. Con los datos obtenidos, desarrollar un modelo de farmacia clínica, para la optimización del tratamiento en pacientes con insuficiencia renal o hepática, que esté adaptado al Hospital Metropolitano Sede Central.

Fuentes de información

Tabla 6. Fuentes de información

Referencia	Resumen
Amador, J. Hernández, R. Gutiérrez, C. & Plaza, J. (2018). Artículo Original “Impacto de la labor del farmacéutico clínico en el manejo	“Impacto de la labor del farmacéutico clínico en el manejo farmacoterapéutico del paciente crítico: Experiencia local en un hospital docente

farmacoterapéutico del paciente crítico: Experiencia local en un hospital docente asistencial”.	asistencial”, en la cual se recopiló la historia clínica de los pacientes y las intervenciones farmacéuticas realizadas.
Cassaat, S (2019). Desarrollo de métricas clínicas de farmacia para pacientes hospitalizados.	Los autores describen un proceso sistemático para identificar medidas de resultados clínicos para pacientes hospitalizados que podrían representar el impacto de los farmacéuticos en los resultados de los pacientes.
Bonal, J. Alerany, C. Bassons. T. Gascón, P. (2011). Farmacia Clínica y Atención Farmacéutica.	Las intervenciones farmacéuticas incrementan la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) de los pacientes incluidos en el estudio así como la satisfacción del paciente, de los farmacéuticos y de los médicos de atención primaria.
Díaz, C. Gutiérrez, J. Toledano, J. (2016). Modelo Nacional de Farmacia Hospitalaria” en el sector público de México: estudio de caso.	Su principal objetivo fue analizar la operación de los componentes del “Modelo Nacional de Farmacia Hospitalaria” (MNFH) relacionados con la optimización de la farmacoterapia.
Rodríguez, G. García, B. González, B. Iranzu, M. Berrocal, M. Gómez, M. (2011). Artículo Original. “Impacto clínico y económico de las intervenciones farmacéuticas”.	El objetivo de documentar el valor de la intervención farmacéutica, tanto en datos descriptivos como en datos económicos y de eficiencia.
AbuRuz, S. Basheti, I. Qunaibi, E. Bulatova, N. et al. (2013). Problemas relacionados con el tratamiento para pacientes ambulatorios con enfermedades crónicas en Jordania: el valor de las revisiones de medicamentos en el hogar.	Implementar y evaluar el servicio de intervenciones farmacéuticas para pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) hospitalizadas en Jordania.
Devesa, C. Matoses, C. Peral, L. Sanz, G. Murcia, A. Navarro, A. (2012). Artículo original Atención farmacéutica en pacientes ingresados con insuficiencia renal. Servicio de Farmacia del Hospital General de Elche. Farmacia Hospitalaria, vol (6), pp. 483-491.	Valorar los resultados de un programa de ajuste posológico en pacientes hospitalizados con enfermedad renal, describir los medicamentos mayoritariamente implicados y determinar el grado de aceptación de la intervención farmacéutica realizada.
Durán, P. Durán, E. Ribed, A. Hidalgo, P. Sanjurjo, M. (2014). Intervenciones farmacéuticas en las prescripciones de	Evaluar las características de las intervenciones farmacoterapéuticas relacionadas con la adecuación de la posología de los

<p>pacientes ingresados con insuficiencia renal crónica. Servicio de Farmacia Hospitalaria. Hospital General Universitario Gregorio Marañón.</p>	<p>medicamentos en los pacientes con IRC que ingresan en un hospital.</p>
<p>Ortega, M. Ramos, R. Molina, M. (2014). Artículo original Hacia un nuevo modelo de gestión de farmacia en la asistencia integral del paciente con enfermedad renal crónica. 3 Servicio de Nefrología. Hospital Universitario Santa Lucía. Cartagena. Murcia.</p>	<p>Se enfocaron en una metodología sobre la centralización de la gestión de los medicamentos para el tratamiento de la enfermedad renal crónica y sus complicaciones.</p>
<p>Sánchez, M. Toro, P. Pérez, M. Gómez, A. Portolés, J. (2011). Artículo original Intervención farmacéutica en la adherencia al tratamiento de pacientes con enfermedad renal crónica. Servicio de Farmacia, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Alcorcón, España.</p>	<p>Establecen como objetivo general evaluar el cumplimiento terapéutico global en pacientes con enfermedad renal crónica (ERC).</p>
<p>Periáñez, L. Martínez, I. Ventayol, P. Puigventós, F. Delgado, O. (2012) Recomendaciones para la dosificación de medicamentos en pacientes con insuficiencia hepática crónica. Servicio de Farmacia. Hospital Universitario Son Espases.</p>	<p>Dosificación en insuficiencia hepática crónica de los medicamentos de la guía del hospital incluidos en el listado de fármacos que la OMS recomienda no utilizar, o emplear con precaución en pacientes con enfermedad hepática</p>
<p>Andrade, R. Lucena, M. (2012). ¿Cómo usar correctamente los fármacos en pacientes con enfermedades hepáticas? XXXVII congreso anual de la asociación española para el estudio del hígado.</p>	<p>Mencionan diferentes fármacos, sus características en pacientes críticos con insuficiencia hepática, el riesgo que pueden sufrir estos pacientes sino se realizan las modificaciones correspondientes</p>
<p>Chemello, C. (2011). Atención Farmacéutica al paciente con Insuficiencia Renal Crónica: Seguimiento farmacoterapéutico y Farmacogenética.</p>	<p>El servicio de farmacia clínica representa una herramienta indispensable en el paciente con insuficiencia renal, para asistir en la dispensación y seguimiento de su tratamiento farmacológico</p>
<p>Villegas, F. Pereira, A. (2018). Artículo original. Desarrollo y Validación de un Módulo educativo para pacientes con Enfermedad Renal Crónica en estadio V de un servicio hospitalario de Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria en</p>	<p>Desarrollo de un módulo educativo para pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) en estadio V de un servicio hospitalario de Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria, que permita su implementación posterior en la</p>

Costa Rica.	consulta de Atención Farmacéutica.
Umaña, C. Rodríguez, G. Camacho, F. (2019). Encefalopatía hepática: una complicación del paciente hepatópata.	Se destacó mucho el tratamiento farmacológico, lo cual es vital para el mejoramiento de la calidad de vida de los pacientes.
Ortiz, A. Chaverri, J. Díaz, J. Zavaleta, E. Mok, T. Navas, A. Sancho, N. Solís, B. (2017). Artículo original. Evaluación comparativa del proceso de conciliación de medicamentos realizado por el departamento de Enfermería y el de Farmacia en un hospital privado de Costa Rica.	Su objetivo fue determinar la magnitud de los errores de conciliación en los servicios del ámbito hospitalario descrito y su impacto en el paciente.

Nota: Elaboración propia, 2020

Sujetos

La presente investigación toma en cuenta un solo tipo de sujeto para desarrollar la encuesta sobre el desarrollo de un manual de farmacia clínica en pacientes con insuficiencia renal o hepática. Fueron incluidos en un solo grupo, el cual corresponde a 30 profesionales ejerciendo como médicos o enfermeros del Hospital Metropolitano, sede Central.

Se decide utilizar la cantidad total de sujetos de médicos y enfermeros del Hospital Metropolitano; sin embargo, mediante métodos estadísticos, se obtiene una muestra para poblaciones finitas, la cual representará el mínimo de muestra requerida para tener un grado de confiabilidad adecuado y ,de esta manera, evaluar de una mejor manera los resultados obtenidos.

Población

La presente investigación cuenta con una población total de médicos y enfermeros, que corresponde a 30 profesionales y, aunque no se obtiene una muestra representativa, esta servirá únicamente para conocer el mínimo de encuestados que se debe obtener para un grado de confiabilidad aceptable, ya que la encuesta es enviada a todos estos profesionales con el fin de obtener la mayor cantidad de respuestas.

Muestra

Según Hernández, Fernández & Baptista (2014):

Muestra es, en esencia, un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población. Existen dos tipos de muestras, la probabilística y la no probabilística (p.175).

En el caso de la presente investigación, se utiliza el tipo probabilístico ya que según Hernández, Fernández y Baptista (2014):

Muestra probabilística: Subgrupo de la población en el que todos los elementos tienen la misma posibilidad de ser elegidos. Se obtienen definiendo las características de la población y el tamaño de la muestra, y por medio de una selección aleatoria o mecánica de las unidades de muestreo/análisis (p.175).

Por lo cual, en esta investigación, aunque la encuesta sea enviada a todos los médicos y enfermeros del Hospital Metropolitano, sede Central, es necesaria la aplicación de métodos probabilísticos que indiquen N (tamaño), el cual corresponderá al mínimo de encuestas contestadas por parte de los profesionales, para obtener un grado de confiabilidad aceptable.

En esta investigación se aplicará el método para sacar muestras finitas, las cuales se caracterizan por ser aquellos grupos o conjuntos de seres que comparten características y que, a la vez, constituyen una cantidad limitada que permite su identificación. Se aplicará un método probabilístico para conocer el N de la muestra que se necesita, la cual, para efectos de esta investigación, será de 28, que corresponde a la cantidad de profesionales que deben contestar la encuesta, para obtener un grado de confiabilidad aceptable, y que la investigación esté dentro de los parámetros aceptables.

Se utilizará la fórmula para sacar la muestra en poblaciones finitas, la cual corresponde a lo siguiente:

$$n_0 = ((z^{a/2} * (P*Q)^{1/2}) / d)^2$$

$$n = n_0 / (1 + (n_0 / N))$$

	Datos
$z^{a/2}$ = Nivel de confianza	95%
P = Probabilidad de éxito	50%
Q = Probabilidad de fracaso	50%
d = Error muestral (5% a 10%)	5%
n= Tamaño de la muestra para población finita	-----
n_o = Tamaño de la muestra para población finita	-----
N= Tamaño de la muestra	30

Indicador	Valor
$z^{a/2}$	1,96
P	0,5
Q	0,5
$(P*Q)^{1/2}$	0,5
D	0,05
N	30
n_o	384,16
Muestra	28

Unidades de análisis

Como parte del proceso metodológico, se realiza el siguiente cuadro de las unidades de análisis, que componen el problema de investigación, tomando en cuenta las categorías de estudio, según los tipos de valores cualitativos y cuantitativos.

Tabla 7. Unidades de análisis

Objetivo específico	Variable	Indicador	Definición conceptual	Definición operacional
Identificar el funcionamiento actual del Hospital Metropolitano sede San José con el fin de detectar la necesidad de implementar un modelo de farmacia clínica en pacientes con insuficiencia renal o hepática.	Recopilación de las diferentes respuestas del personal multidisciplinario, en el desarrollo del modelo de farmacia clínica en pacientes con insuficiencia renal o hepática.	Porcentaje de opinión y aceptación del manual de farmacia clínica por parte del personal del hospital.	Las encuestas son una serie de preguntas que se hace a muchas personas para reunir datos o para detectar la opinión pública sobre un asunto determinado (RAE, 2017).	Encuesta al personal de enfermería y medicina del Hospital Metropolitano sede central en San José.
Distinguir el papel que cumple el fármaco clínico en el abordaje multidisciplinario de los pacientes con insuficiencia renal o hepática.	Principales beneficios e importancia de la integración de los profesionales farmacéuticos en la toma de decisiones en la farmacia clínica.	Cantidad de estudios, que logren evidenciar los beneficios de integrar al profesional farmacéutico en la farmacia clínica de los hospitales.	Trabajo multidisciplinario: es un conjunto de diferentes disciplinas profesionales, donde, ésta se encuentra entrelazada con la experiencia de las disciplinas (Sevilla, 2004,	La revisión de artículos científicos.

			p.1).	
Determinar los lineamientos para el abordaje de pacientes con insuficiencia renal o hepática por parte del farmacéutico clínico en el Hospital Metropolitano.	Elaboración del modelo de farmacia clínica para la mejora en la calidad de vida de los pacientes, tomando en cuenta el buen funcionamiento del hospital.	Mejoras en el funcionamiento del Hospital Metropolitano, con puntos favorables o desfavorables debido a la integración del manual de farmacia clínica.	La farmacia clínica es una disciplina de las ciencias de la salud, donde los farmacéuticos proporcionan atención al paciente optimizando la terapia farmacológica y promoviendo la salud (Jacobi, 2016, p. 578).	Realizar una hoja de observación, lista de cotejo, y lista de medicamentos más utilizados en IR o IH.

Nota : Elaboración propia, 2020

Instrumentos

Para la presente investigación con enfoque mixto, se utilizará como instrumento la realización de encuestas y el análisis de contenido cualitativo, para el registro de la información. Según Hernández *et al.*, el instrumento es un recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos (Hernández *et al.* 2014, p.200).

Uno de los recursos será la realización de la encuesta para conocer las opiniones y la aceptación de los profesionales en salud sobre el farmacéutico clínico y el desarrollo de un manual de farmacia clínica, delimitando solamente a médicos y enfermeros quienes se encuentran en mayor contacto con el farmacéutico (Véase el apéndice C).

Hernández *et al.*, mencionan que el enfoque cualitativo: “La observación es formativa y constituye el único medio que se utiliza siempre en todo estudio cualitativo. Podemos decidir hacer entrevistas o sesiones de enfoque, pero no podemos prescindir de la observación”. Por otro lado, para el enfoque cuantitativo, la observación es un método de recolección de datos, que consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías. Todos los datos obtenidos de

la observación serán representados mediante tablas y gráficos, para una muestra e interpretación de resultados más fácil. (Hernández *et al.* 2014, p.403).

Se utilizará también el análisis de contenido de documentos y registros estadísticos, ya que, según Hernández *et al.*, señalan lo siguiente: “Una fuente muy valiosa de datos cualitativos son los documentos, materiales y artefactos diversos. Nos pueden ayudar a entender el fenómeno central de estudio”. Dicho análisis se hará mediante documentos como lo son artículos, estudios y revisiones bibliográficas (Hernández *et al.* 2014, p.415).

Recolección y análisis de datos

Procedimiento para recolección de datos:

Según Hernández *et al.*, “la recolección de datos ocurre en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes o unidades de análisis. En el caso de seres humanos, en su vida diaria: cómo hablan, en qué creen, qué sienten, cómo piensan, cómo interactúan, etcétera”. Los datos de esta investigación se procederán a recolectar en la Farmacia del Hospital Metropolitano mediante los instrumentos de encuestas, datos estadísticos y el análisis de contenido cualitativo (Hernández *et al.* 2014, p.397).

Procedimiento para análisis de datos:

Una vez que se van recolectando los datos mediante el instrumento de las encuestas, estas se tabulan con el fin de ir agrupando las diferentes opiniones de los profesionales en salud, así como el porcentaje de respuesta y, con ello, los beneficios de la integración del farmacéutico clínico para la atención integral de los pacientes con insuficiencia renal o hepática.

Además, Hernández *et al.*, establecen que: “En el análisis de los datos, la acción esencial consiste en que recibimos datos no estructurados, a los cuales nosotros les proporcionamos una estructura”. Es por eso que, como preparación de los datos para el análisis, en la mayoría de casos se tabularán en cuadros y gráficos, para una mejor interpretación y representación de estos (Hernández *et al.* 2014, p.418).

Por último, la herramienta de análisis de contenido de documentos, se utilizará, con el fin de recalcar la importancia del farmacéutico clínico y los beneficios que este puede brindar en la atención integral a los pacientes con insuficiencia renal o hepática, para así elaborar un modelo de farmacia clínica en pacientes con IR o IH, que esté adaptado a la problemática que presente el

hospital, esto como una herramienta que facilite o guíe el abordaje terapéutico para estos pacientes en el Hospital Metropolitano.

CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

En el presente capítulo, se analizarán los resultados obtenidos a través de un panorama amplio según la información recopilada de los artículos científicos seleccionados, y de la encuesta realizada a profesionales en salud. Dicha información fue clasificada según las unidades de análisis expuestas en el capítulo III. La presentación de los datos emplea tablas y gráficos que destacan las observaciones más importantes.

Para poder identificar las necesidades que presenta el Hospital Metropolitano sede San José se realizó una encuesta al personal de médicos y enfermeros, con el fin de detectar la necesidad de desarrollar un modelo de farmacia clínica en pacientes con insuficiencia renal o hepática.

Resultados de la encuesta

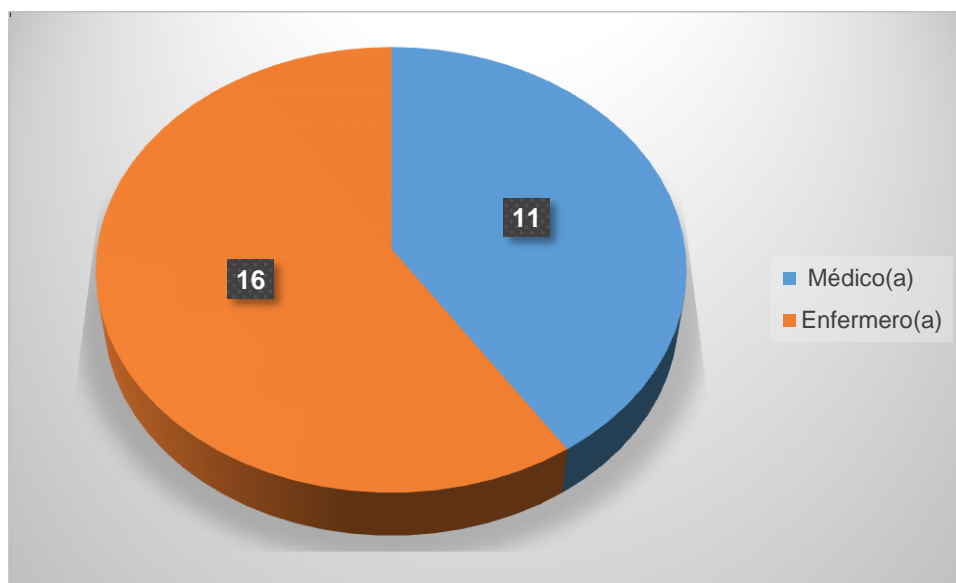
Pregunta. ¿Qué rango de ocupación tiene en el Hospital Metropolitano sede central?

Cuadro 1. *Rango de ocupación de los profesionales de la salud.*

Médicos	Enfermeros	Total
11	16	27

Fuente: Elaboración propia (julio, 2020).

Gráfico 1. Distribución de los profesionales de salud encuestados.



Fuente: Elaboración propia (julio, 2020).

La encuesta se aplicó a 27 funcionarios del Hospital Metropolitano, de los cuales 11 fueron médicos del servicio de urgencias y 16 enfermeros del servicio de urgencias y hospitalización. Es mayor el grupo de profesionales en enfermería debido a que cumplen muchas funciones dependiendo siempre de la necesidad de cada centro de salud.

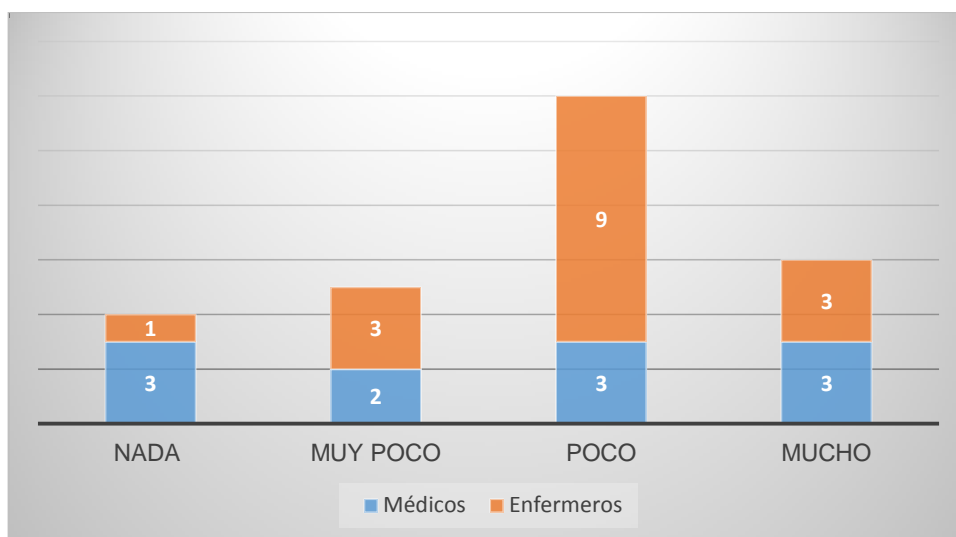
Pregunta. ¿Sabe que es un farmacéutico clínico?

Cuadro 2. Conocimiento acerca del farmacéutico clínico.

Ocupación	Médico		Enfermeros		Total
	Cantidad	Porcentaje (%)	Cantidad	Porcentaje (%)	
Nada	3	27,2	1	6,25	4
Muy poco	2	18,4	3	18,75	5
Poco	3	27,2	9	56,3	12
Mucho	3	27,2	3	18,75	6
Total	11	100	16	100	27

Fuente: Elaboración propia (julio, 2020).

Gráfico 2. Conocimiento de los profesionales de salud, sobre un farmacéutico clínico.



Fuente: Elaboración propia (julio, 2020).

El cuadro 2 y gráfico 2 muestra que aproximadamente el 45% (5) y el 25% (4) de los médicos y enfermeros respectivamente conocen nada o muy poco sobre el fármaco clínico, por su parte el 27% (2) médicos y 56% (9) enfermeros conocen al menos poco y el 27% (3) médicos y 19% (3) enfermeros conocen mucho.

Estos datos expresan que existe un número considerable de profesionales que no tienen conocimiento sobre el concepto del fármaco clínico, esto puede resultar alarmante, sin embargo, debido a que en Costa Rica este concepto no está bien valorado y la poca participación de los fármacos clínicos en hospitales privados puede confundir a estos profesionales sobre el papel que cumple el fármaco.

Pregunta. ¿Cree usted que los pacientes y el personal de salud del Hospital Metropolitano sede San José se verán beneficiados del modelo de farmacia clínica?

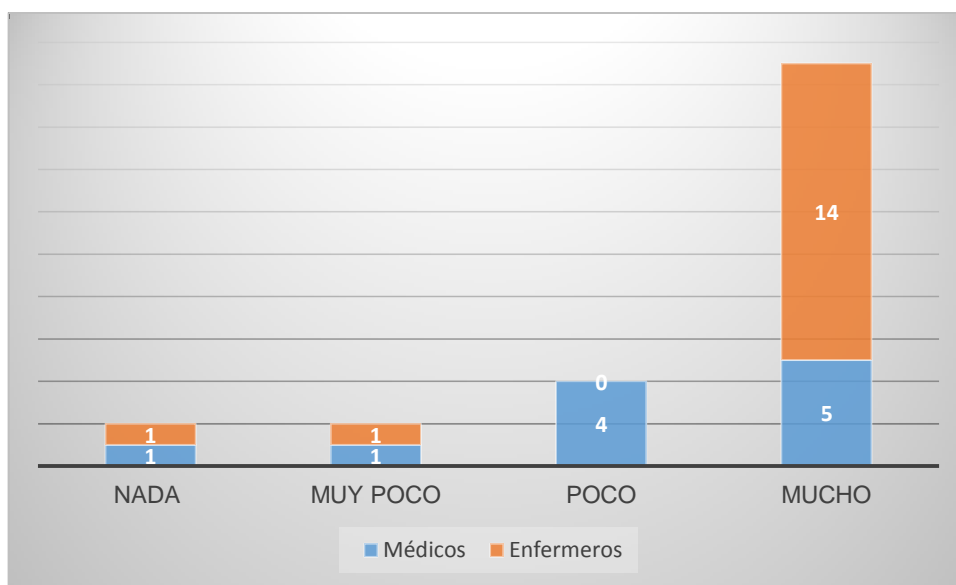
Cuadro 3. Conocimiento sobre si los pacientes y el personal de salud del Hospital se verán beneficiados del modelo de farmacia clínica.

Ocupación	Médico		Enfermeros		Total
	Cantidad	Porcentaje (%)	Cantidad	Porcentaje (%)	
Nada	1	9,09	1	6,25	7,4
Muy poco	1	9,09	1	6,25	7,4
Poco	4	36,36	0	0	14,8

Mucho	5	45,45	14	87,5	70,4
Total	11	100	16	100	100

Fuente: Elaboración propia (julio, 2020).

Gráfico 3. Conocimiento sobre si ¿Cree que los pacientes y el personal de salud del Hospital Metropolitano sede San José se verán beneficiados del modelo de farmacia clínica?



Fuente: Elaboración propia (julio, 2020).

Como se puede observar en el cuadro 3 y gráfico 3 el 70,4% (19) de los encuestados considera que es mucho el beneficio que recibirán los pacientes y personal de salud con el modelo de farmacia clínica, mientras que el restante 30% (8) cree que no se verá ningún beneficio o este será muy poco o poco.

Esta pregunta es de vital importancia, debido a que la mayoría de los encuestados creen que es beneficioso poder incorporar un manual de farmacia clínica en pacientes con IR o IH. Estos resultados logran captar el interés de los profesionales del centro médico.

Observando los gráficos se confirma que muchos profesionales de salud del Hospital Metropolitano ven con positivismo que el paciente con insuficiencia hepática o renal se vea beneficiado por el trabajo del farmacéutico clínico y con ello la integración del farmacéutico clínico en el equipo multidisciplinar con otros profesionales en salud, principalmente médicos y enfermeras.

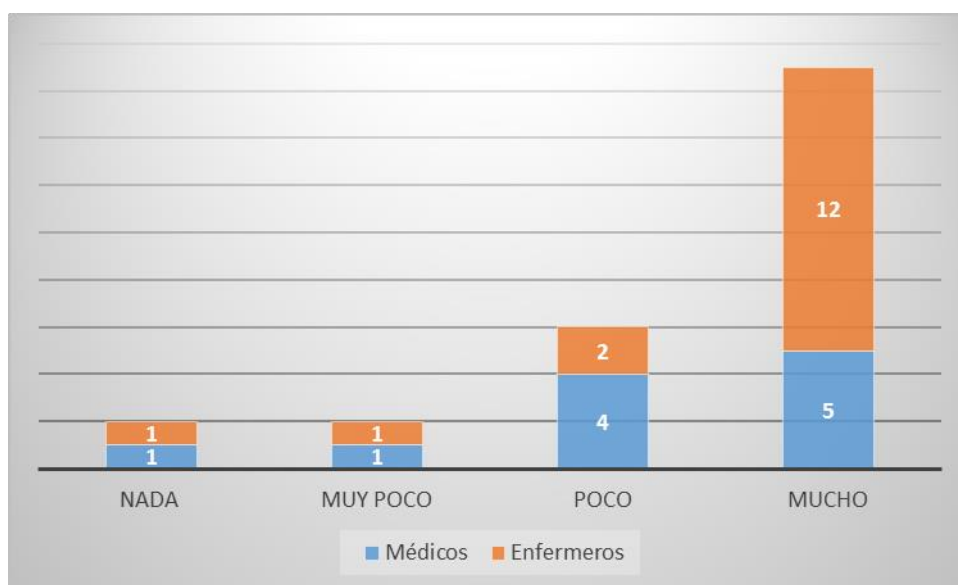
Pregunta. ¿Cree usted que el trabajo del farmacéutico clínico ayudara a mejorar la atención y el servicio del paciente con insuficiencia renal o hepática?

Cuadro 4. Conocimiento sobre ¿si el trabajo del farmacéutico clínico ayudará a mejorar la atención y el servicio al paciente con insuficiencia renal o hepática?

Ocupación	Médico		Enfermeros		Total
	Cantidad	Porcentaje (%)	Cantidad	Porcentaje (%)	
Nada	1	9,09	1	6,25	2
Muy poco	1	9,09	1	6,25	2
Poco	4	36,36	2	12,5	6
Mucho	5	45,45	12	75	17
Total	11	100	16	100	27

Fuente: Elaboración propia (julio, 2020).

Gráfico 4. Distribución gráfica de la relación entre la ocupación y el conocimiento sobre ¿si el trabajo del farmacéutico clínico ayudará a mejorar la atención y el servicio del paciente con insuficiencia renal o hepática? En el año 2020.



Fuente: Elaboración propia (julio, 2020).

Con respecto al cuadro 4 y al gráfico 4 da como resultado que 1 médico y 1 enfermero no creen en nada sobre si el trabajo del farmacéutico clínico ayudará a mejorar la atención y el servicio al paciente con insuficiencia renal o hepática por su parte 1 médico y 1 enfermero creen muy poco, 2 médicos y 4 enfermeros creen poco y 5 médicos y 12 enfermeros creen mucho en que la acción de este profesional puede favorecer al paciente con este tipo de patología.

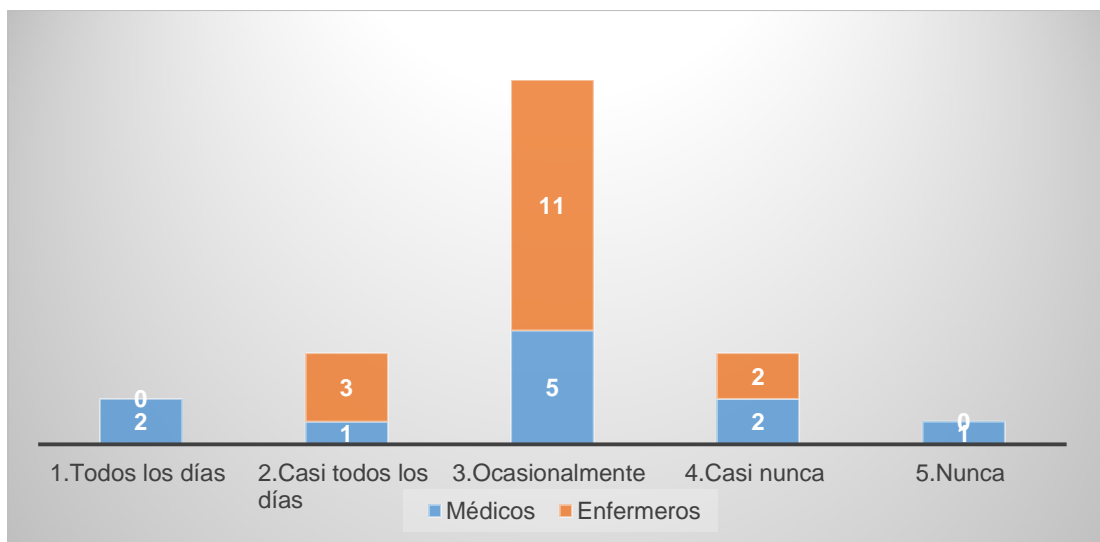
Pregunta. ¿Le informa usted al farmacéutico, cuando tiene dudas sobre la medicación?

Cuadro 5. Conocimiento sobre si el médico o enfermero encuestados del Hospital Metropolitano ¿Le informa al farmacéutico cuando tiene dudas sobre la medicación?

Ocupación	Médico		Enfermeros		Total
	Cantidad	Porcentaje (%)	Cantidad	Porcentaje (%)	
Nada	2	18,18	0	0	2
Muy poco	1	9,09	3	18,75	4
Poco	5	45,45	11	68,75	16
Mucho	2	18,18	2	12,5	4
Total	1	9,09	0	0	1

Fuente: Elaboración propia (julio, 2020).

Gráfico 5. Distribución gráfica de la relación entre la ocupación y el conocimiento sobre si el médico o enfermero del hospital metropolitano sede San José en el año 2020 ¿Le informa al farmacéutico, cuando tiene dudas sobre la medicación?



Fuente: Elaboración propia (julio, 2020).

Con respecto al cuadro 5 y gráfico 5, se desprende que 2 médicos todos los días le informan al farmacéutico, cuando tiene dudas sobre la medicación por su parte 1 médico y 3 enfermeros casi todos los días, 5 médicos y 11 enfermeros ocasionalmente, 2 médicos y 2 enfermeros casi nunca y 1 médico nunca se lo informan. Estas respuestas demuestran cómo estos profesionales prefieren otras vías de información sobre dosis o medicamentos antes de consultarlo al farmacéutico, esto se puede interpretar en conjunto con el gráfico número dos, en donde al no tener claro las funciones o el desempeño que cumple el farmacéutico clínico puede llevar a un conjunto de errores de comunicación entre el equipo multidisciplinario.

Pregunta. ¿Qué tan importante califica el desarrollo de un modelo de farmacia clínica en el Hospital Metropolitano Sede Centra para pacientes con insuficiencia renal o hepática?

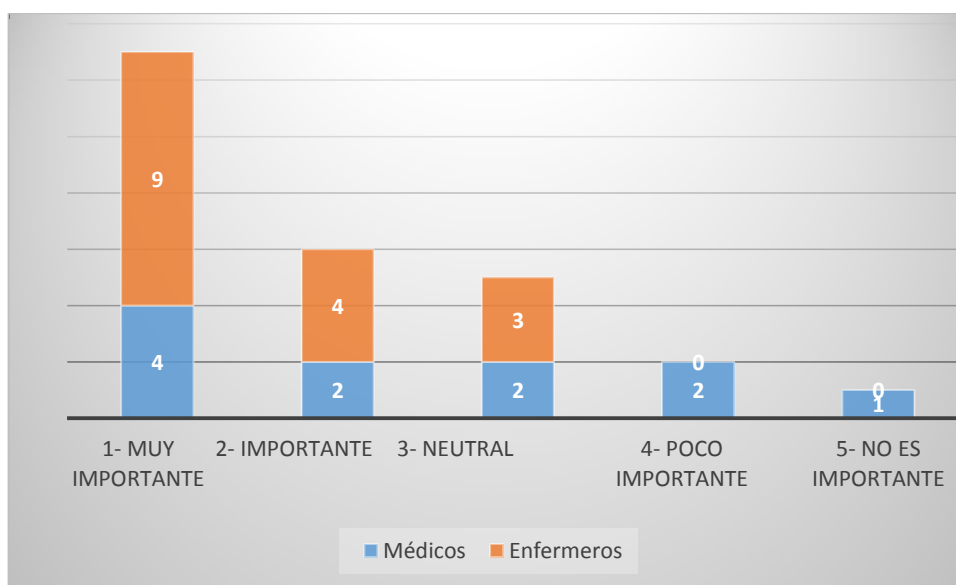
Cuadro 6. Conocimiento sobre ¿Qué tan importante califica el desarrollo de un modelo de farmacia clínica en el Hospital Metropolitano Sede Centra para pacientes con insuficiencia renal o hepática?

Ocupación	Médico		Enfermeros		Total
	Cantidad	Porcentaje (%)	Cantidad	Porcentaje (%)	
Nada	4	36,36	9	56,25	13

Muy poco	2	18,18	4	25	6
Poco	2	18,18	3	18,75	5
Mucho	2	18,18	0	0	2
No importante	1	9,09	0	0	1
Total	11	100	16	100	27

Fuente: Elaboración propia (julio, 2020).

Gráfico 6. Distribución gráfica de la relación entre la ocupación y el conocimiento sobre si el médico o enfermero del hospital metropolitano sede San José en el año 2020 en la pregunta. ¿Qué tan importante califica el desarrollo de un modelo de farmacia clínica en el Hospital Metropolitano Sede Central para pacientes con insuficiencia hepática o renal?



Fuente: Elaboración propia (julio, 2020).

Con respecto al cuadro 6 y gráfico 6 se desprende que para 4 médicos y 9 enfermeros es muy importante que se desarrolle un modelo de farmacia clínica en el Hospital Metropolitano Sede Central para pacientes con insuficiencia hepática o renal, por su parte 2 médicos y 4 enfermeros lo ven solo importante, 2 médicos y 3 enfermeros son neutrales, 2 médicos lo notan poco importante y 1 médico que no es de importancia, gran parte de los trabajadores profesionales del hospital opinan mediante sus respuestas que es importante el desarrollo del modelo de farmacia clínica, los resultados evidencian la necesidad y la falta que hace un

instrumento como este modelo para el abordaje y seguimiento farmacoterapéutico de pacientes con insuficiencia hepática o renal lo que sería un mejoramiento para la calidad de vida del paciente y con ello un mejor funcionamiento del Hospital Metropolitano.

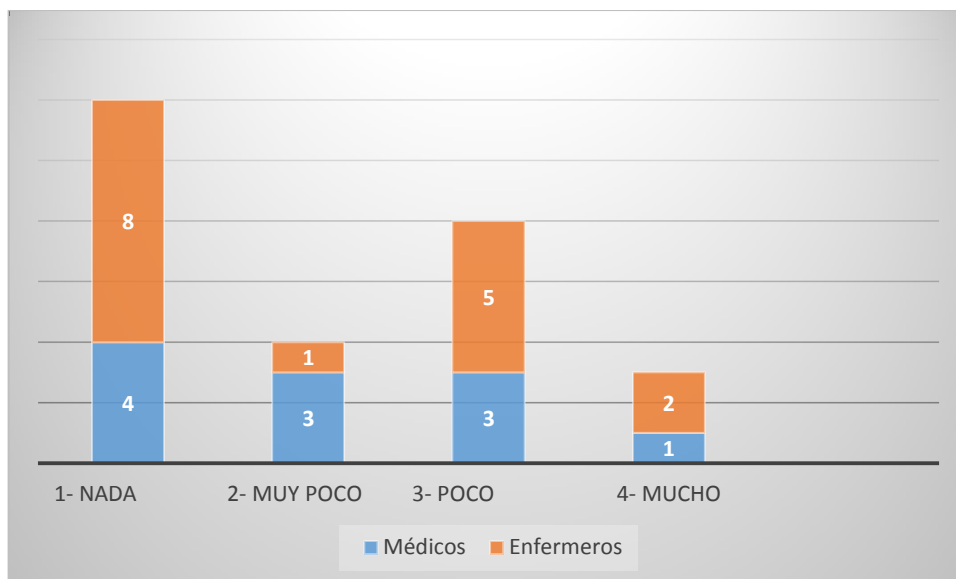
Pregunta. ¿Actualmente conoce de un protocolo para el manejo de pacientes con enfermedades hepáticas o renales?

Cuadro 7. Conocimiento sobre si ¿Actualmente conoce de un protocolo para el manejo de pacientes con enfermedades hepáticas o renales?

Ocupación	Médico		Enfermeros		Total
	Cantidad	Porcentaje (%)	Cantidad	Porcentaje (%)	
Nada	4	36,36	8	50	12
Muy poco	3	27,27	1	6,25	4
Poco	3	27,27	5	31,25	8
Mucho	1	9,09	2	12,5	3
Total	11	100	16	100	27

Fuente: Elaboración propia (julio, 2020).

Gráfico 7. Distribución gráfica de la relación entre la ocupación y el conocimiento sobre si el médico o enfermero del hospital metropolitano sede San José en el año 2020 en la pregunta ¿Actualmente conoce de un protocolo para el manejo de pacientes con enfermedades hepáticas o renales?



Fuente: Elaboración propia (julio, 2020).

Con respecto al cuadro 7 y gráfico 7 se desprende que 4 médicos y 8 enfermeros no conocen nada de un protocolo para el manejo de pacientes con enfermedades hepáticas o renales por su parte 3 médicos y 1 enfermeros muy poco conocen, 3 médicos y 5 enfermeros conocen poco, 1 médicos y 2 enfermeros conocen mucho.

Esto muestra la falta de un modelo para el manejo de pacientes con insuficiencia hepática o renal, confirmando la necesidad de desarrollar este manual, con el cual en un futuro poder implementarlo en el Hospital Metropolitano sede Central, donde no solo trate a los pacientes con insuficiencias hepáticas o renales si no que se incorporen más patologías en donde se destaque la labor del farmacéutico clínico.

Un ejemplo de esto es el artículo realizado por Ortiz *et al.* (2017) llamado: “Evaluación comparativa del proceso de conciliación de medicamentos realizado por el departamento de Enfermería y el de Farmacia en un hospital privado de Costa Rica” el cual hace un comparación sobre cómo trabajan las enfermeras solas en la unidad hospitalaria y como lo hacen en conjunto con los farmacéuticos clínicos, sus resultados demuestran que existen diferencias significativas en la forma de trabajo entre los grupos solos de profesionales y acompañados con un profesional farmacéutico. Este estudio demuestra como la integración del farmacéutico clínico a la unidad hospitalaria resulta una herramienta útil, ya que los errores de medicación pueden verse disminuidos de una forma significativa, lo que remarca la necesidad de implantar una estrategia

eficiente dirigida a la reducción de estos errores. En relación a los resultados obtenidos, esta herramienta debe ir dirigida prioritariamente a pacientes con IR o IH, mediante el desarrollo del modelo de farmacia clínica.

Beneficios de la integración del profesional farmacéutico en el campo clínico

De esta forma, en el concepto de intervención farmacéutica se engloban: “Todas aquellas actuaciones en las que el farmacéutico participa de manera activa en la toma de decisiones, en la terapia de los pacientes y en la evaluación de los resultados” (Clopés, 2002, p. 113).

En los artículos mencionados, uno que principalmente se relaciona es el estudio realizado por Amador et al. (2018) en el cual se realiza una recolección de datos mediante la revisión de la ficha clínica, de enfermería y la del SFT desarrollada por el farmacéutico clínico en el manejo farmacoterapéutico del paciente crítico.

Se recogieron los datos relacionados con el número de intervenciones totales por paciente, el número de medicamentos intervenidos totales y el motivo de las intervenciones. Se clasificaron las diferentes intervenciones farmacéuticas en cuanto a: necesidad, efectividad y seguridad. También se tomó en cuenta el tipo de intervención realizada como las siguientes: Discontinuar un medicamento de la terapia actual. Agregar un medicamento a la terapia actual. Cambiar medicamento debido. Cambiar la vía de administración. Ajuste de dosis. Ajustes nutricionales.

Se revisaron 182 fichas de farmacia clínica, correspondientes a la misma cantidad de pacientes donde se anotaron las intervenciones farmacéuticas realizadas durante los años 2011 y 2012. Por lo tanto, durante estos dos años, los pacientes recibieron un total de 2521 medicamentos, con un promedio de $14,1 \pm 5,0$ medicamentos administrados a cada paciente durante toda su estadía. En total, se registraron 750 intervenciones, para ambos años, realizadas por el farmacéutico clínico, con un promedio de $4,1 \pm 4,0$ intervenciones por paciente.

Tabla 8. Distribución de intervenciones farmacéuticas según tipo.

Tipo de Intervención	Frecuencia	% del total
Agregar medicamento	208	27
Discontinuar medicamento	138	19,1
Cambiar frecuencia	78	10,4
Ajuste dosificación	76	10,1
Otra recomendación	76	10,1

Cambiar medicamento	58	7,7
Ajuste nutricional	49	6,5
Otro: Información al equipo	25	3,3
Cambio de fármaco por RAM	10	1,3
Cambiar vía administración	12	1,6
Ajuste de suero fisiológico	13	1,7
Otro: Educación profesional	5	0,3
Cambio por interacción	1	0,1
Cambio por duplicación	1	0,1
Cambio de dosis	30	11,4
Reporte de RAM	-	-
Total general	750	100,0

Amador et al. (2018), p.292. Tomado de <http://jppres.com/jppres>

Se clasificaron según su tipo de intervención y se distribuyeron de acuerdo con el total de cada una de éstas. Para ambos años, de las 750 intervenciones, 327 fueron de necesidad (43%), 260 de efectividad (35%), y 163 de seguridad (22%). En donde se destaca que la intervención para evitar una PRM de necesidad es donde más tuvo acción el farmacéutico clínico, esto pudo darse a que el paciente sufre un problema de salud asociado a no recibir una medicación que necesita o que el paciente sufre un problema de salud asociado a recibir un medicamento que no necesita.

Con estos datos se puede evidenciar que la mayor intervención farmacéutica fue la de agregar otros medicamentos al tratamiento base que presentaba el paciente, por lo que esto puede fomentar que el farmacéutico clínico sea de vital importancia para una realización de un tratamiento más óptimo para el paciente; de la misma forma en la que se suspende un medicamento que ya no es necesario o que puede ser perjudicial para el paciente, debido a que el segundo porcentaje más alto fue el de discontinuar el medicamento.

Se obtuvo un porcentaje de aceptación del 99,7% en las intervenciones farmacéuticas, ya que, para el cumplimiento del objetivo terapéutico, se puede analizar a partir de dos variables: aumentar el beneficio, o el de disminuir el riesgo de las terapias de los pacientes. Si bien a partir de los tipos de intervenciones se puede inferir a cuál de las dos variables corresponderán dichas intervenciones, fue el cumplimiento del objetivo terapéutico el indicador que determinó si la intervención logró cumplir con una de las dos variables establecidas.

Se realizó una encuesta la cual representó la aceptación y cumplimiento de objetivos terapéuticos de intervenciones farmacéuticas. La aceptación de las intervenciones estuvo dada por los médicos intensivistas de turno, los cuales decidieron si tomar en cuenta o no la recomendación realizada por el farmacéutico clínico, mediante un puntaje porcentual la relevancia de estas intervenciones. Se evaluaron las intervenciones realizadas con una puntuación que iba desde +3 a -3, de acuerdo con el impacto de esta sobre la recuperación o estabilización del paciente y la calidad asistencial recibida.

Además de lo anterior, se les pidió a los encuestados que evaluaran de forma general la labor del farmacéutico clínico, con nota desde 1 a 7, siendo 1 = Pésimo y 7 = Excelente. Del total de encuestados, el 20% evaluó las actividades del farmacéutico clínico con nota 6,0, equivalente a Muy Bueno, y el 80% restante con nota 7,0, equivalente a Excelente.

Dichas evaluaciones fueron realizadas por dos médicos intensivistas y dos químicos farmacéuticos (QF) externos a la unidad. En el caso de los médicos el nivel concordancia fue bueno entre ambos médicos intensivistas que evaluaron las intervenciones del farmacéutico clínico. En cuanto a los QFs, también corresponde a un nivel de correlación bueno. Por un lado, los médicos evaluaron con puntajes principalmente entre +1 y +2 las intervenciones relacionadas a ajustes nutricionales y antibioticoterapia, las que además representaron la mayoría de las intervenciones.

El grado de satisfacción de la encuesta permite entender la alta aceptación de las recomendaciones realizadas por el farmacéutico. Además, objetivan la percepción que tienen los médicos sobre la participación del farmacéutico clínico, demostrando que estos reconocen como positiva y necesaria la inclusión de este profesional al equipo multidisciplinario de salud. Donde este puede entregar mayor seguridad y calidad en el cuidado del paciente críticamente enfermo.

Rodríguez *et al.* (2011) refuerza la revisión anterior, al desarrollar el estudio del impacto clínico y económico de las intervenciones farmacéuticas, este se realizó en un período de noviembre de 2008 y abril de 2009. Se realizaron un total de 297 intervenciones con una aceptación total del 57,59 %. El porcentaje de aceptación según intervención se muestra en la tabla 2.

Tabla 9. Aceptación de intervenciones farmacéuticas según tipo

Tipo de intervención	No. De intervenciones	% de aceptación
Dosis/ intervalo	50	66
Sustitución	174	55,75
Vía	34	61,76
Interacciones	25	60
Alergias	3	100
Otros	11	72,73

Rodríguez *et al.* (2011), p.54. Tomado de <http://scielo.sld.cu>

Con respecto al impacto clínico, el 16,83 % mejoraba la efectividad del tratamiento, el 78,45 % la eficiencia y el 3,37 % evitaba una toxicidad potencial. Se demuestra que el mayor número de intervenciones se realizaron por una sustitución del medicamento, posiblemente por poca tolerancia al fármaco, esto se puede relacionar conjuntamente con la dosis o el intervalo de la dosificación la cual fue segunda, en mayor número de intervención. Así, como se puede evidenciar que el porcentaje de aceptación mayor, es la que fue provocada por las alergias, ya que una vez que se deje de administrar el medicamento este dejará de producir su efecto adverso.

Por lo tanto, según la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria y la American Society of Hospital Pharmacist, para la prevención de errores de medicación, donde especifica que el farmacéutico, antes de dispensar, debe revisar la copia de la prescripción, ya que los errores de prescripción es una de las causas más frecuentes del error de medicación.

Debido a esto es importante el registro de las intervenciones farmacéuticas, ya que se presenta como beneficioso para la detección de problemas prioritarios y áreas de actuación. Además, la valoración de estas constituye una herramienta útil para poder demostrar el coste/efectividad del farmacéutico, e idealmente incrementar la dotación de personal de los servicios de farmacia, lo que permitirá a su vez una mayor implicación de los farmacéuticos en los equipos asistenciales. Esto puede suponer un ahorro a la administración en materia de gasto

farmacéutico en pacientes con insuficiencia renal o hepática, ya que, a través de los servicios de farmacia o los depósitos de medicamentos, el farmacéutico especialista deberá establecer medidas para la contención del gasto, mediante una correcta selección y gestión de medicamentos.

Abordaje multidisciplinario en pacientes con insuficiencia renal o hepática

La figura del farmacéutico clínico, se va estableciendo de una manera paulatina. Es en este sentido en el que se tiene que avanzar, ya que los resultados recogidos en diversos estudios evidencian que la inclusión del farmacéutico en los diferentes servicios clínicos, fomenta la creación de un equipo multidisciplinario de profesionales de la salud que redundan en beneficio del paciente. Por otra parte, está demostrado que la intervención farmacéutica produce ventajas en la eficacia y en el coste sobre la atención al paciente.

Así lo demuestra AbuRuz *et al.* (2013), su estudio se basó en la evaluación del impacto de la intervención farmacéutica en pacientes hospitalizados con enfermedad renal crónica en Jordania. El farmacéutico clínico analizó diariamente los archivos médicos de los pacientes en las salas de nefrología para identificar a los pacientes con ERC. Todos los pacientes que fueron diagnosticados previamente con ERC por su médico fueron elegibles para su inclusión en el estudio. El estudio se realizó durante 3 meses (enero de 2010 a marzo de 2010).

Tabla 10. Características de la población.

Parámetro	N (%)	Media (DE)
Años	N / A	56,3 (17,8)
Género	Hombres 74 (56.9%)	N / A
Número de problemas médicos agudos y crónicos.	N / A	5,05 (1,8)
Cantidad de medicamentos actuales	N / A	7,6 (3,1)
ERC etapas		
Etapa 1	0 (0)	N / A
Etapa 2	27 (20,8%)	
Etapa 3	28 (21,5%)	
Etapa 4	29 (22,3%)	

Etapa 5 (ESRD)	46 (35,4%)	
----------------	------------	--

AbuRuz *et al.* (2013), p. 95. Tomado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11096-012-9713-4>

El número total de problemas relacionados a tratamientos (TRP) identificados en la muestra del estudio fue de 690. El número promedio de TRP fue de $5.31 \pm 2,61$ por paciente. Solo un paciente no sufrió TRP y cinco pacientes (3.8%) sufrieron solo un TRP. El resto de los pacientes (95,4%) sufrían más de un PRT. También hubo 12 pacientes (9,2%) que sufrieron 10 o más PRT. Siete PRT se clasificaron como extremadamente significativos (1%), 250 (36,2%) de los PRT identificados se clasificaron como muy significativamente, 432 (62,6) se clasificaron como significativos y 1 (0,14%) como levemente significativos. Los médicos aceptaron 598 (86,6%) de las recomendaciones de los farmacéuticos clínicos. Sin embargo, solo se implementaron 414 (69,2%) de las recomendaciones aceptadas.

Como resultado, se demuestra que la necesidad de terapia farmacológica adicional y el uso de dosis bajas fueron los problemas relacionados con la eficacia más comúnmente reportados. El uso de una dosis superior a la recomendada y el uso de medicamentos inseguros fueron los problemas relacionados con la seguridad más comúnmente reportados. Entre la categoría de problemas relacionados con la indicación; condición no tratada y el uso de drogas sin indicación fueron los más comunes.

Debido a esto, los pacientes hospitalizados con ERC tienen un riesgo particularmente alto de morbilidad y mortalidad relacionadas con los medicamentos. Este grupo en particular requiere la atención adecuada para modificar adecuadamente la progresión de la enfermedad y manejar eficazmente una gran cantidad de posibles complicaciones. Costanzo explica que: “La tasa de filtración glomerular reducida en pacientes con ERC predispone a los pacientes a reacciones farmacológicas adversas potencialmente nocivas y aumenta el riesgo de interacciones farmacológicas si las dosis no se ajustan en consecuencia”. (2007, p.492).

Es importante el enfoque multidisciplinario, donde los médicos y farmacéuticos colaboran para minimizar de manera efectiva la morbilidad relacionada con los medicamentos. Los resultados reportados en este estudio son alarmantes; casi todos los pacientes padecían múltiples PRT que eran clínicamente significativos. Además, este estudio demostró que los problemas relacionados con la eficacia y la necesidad de supervisión adicional fueron los PRT identificados

con mayor frecuencia (55,6%). Por lo tanto, se espera que los pacientes soporten una estadía prolongada en el hospital y un costo total de enfermedad innecesario más alto.

Con relación al artículo anterior, Durán *et al.* (2014) detallan en su estudio sobre intervenciones farmacéuticas en las prescripciones de pacientes ingresados con insuficiencia renal crónica”, el cual fue realizado entre los meses de marzo y diciembre de 2011. Se registraron de cada paciente los datos demográficos (sexo y edad), la función renal (concentración de creatinina sérica y filtrado glomerular) la unidad clínica de ingreso y las variables relacionadas con la intervención (medicamento intervenido, recomendación posológica al médico prescriptor y aceptación o no de la recomendación).

Fueron en total 5311, a los cuales se les revisó su función renal, los pacientes que acudieron durante el período del estudio, 181 (3,4%) tenían un filtrado glomerular menor de 50ml/min/1,73m² y al menos un medicamento pautado durante su ingreso hospitalario susceptible de ser ajustado según su función renal. Las recomendaciones posológicas en insuficiencia renal se tomaron de la bibliografía empleada de 194 medicamentos. En las intervenciones realizadas estaban implicados 41 medicamentos diferentes (21,1%), pertenecientes fundamentalmente al grupo de antiinfecciosos.

Los farmacéuticos clínicos registraron un total de 221 intervenciones, en las cuales se propuso una reducción de dosis en 145 (65,6%), una ampliación del intervalo posológico en 59 (26,7%), una combinación de ambas en 1 (0,5%) y la suspensión del medicamento en las 16 restantes (7,2%). El porcentaje de aceptación global de las recomendaciones fue del 65,6%. Fueron rechazadas un 26,6% de las intervenciones (un 9,0% por mejora de la función renal, un 9,5% por la situación clínica del paciente que justificaba la dosis prescrita y un 8,1% sin una justificación clara). El 7,7% de ellas fueron consideradas no evaluables. La unidad clínica en la que más se intervino fue la de medicina interna, mientras lo que respecta al medicamento fue al Levofloxacino con un 29,9% un total de 66 pacientes.

Lo anterior concuerda con lo mencionado por Devesa *et al.* (2012) en su investigación fomenta la integración del farmacéutico en el equipo multidisciplinar con carácter asesor sobre el prescriptor clínico en el ajuste posológico del perfil farmacoterapéutico de pacientes con insuficiencia renal crónica, este estudio demostró tener un buen nivel de aceptación (65,5%), muy similar al obtenido en el estudio de Durán *et al.* (2014).

La intervención más frecuente es la reducción de dosis, es importante recalcar que en un alto porcentaje de intervenciones se propone la suspensión del medicamento. Uno de los resultados que demuestra este estudio es que se necesita una persona casi a tiempo completo para la detección de pacientes que son objetivo de intervención farmacéutica y, además, la aceptación o el rechazo de las intervenciones no se hacen efectivos instantáneamente, sino que, al realizarse por escrito, se requiere un tiempo hasta que el médico detecta la alerta y manifiesta su decisión de aceptar o no la recomendación.

Por lo tanto, los pacientes que tienen insuficiencia renal crónica suponen un objetivo clave en la adecuación posológica de los medicamentos que se pautan en el ámbito hospitalario. En este proceso son importantes tanto el proceso de prescripción médica como el de validación farmacéutica, el cual supone un filtro ante las posibles pautas susceptibles de ser modificadas para ser adaptadas a la función renal de estos pacientes. La revisión de las pautas de los medicamentos supone un beneficio en cuanto a la seguridad de los pacientes, ya que se evitan posibles efectos adversos por la sobredosificación de medicamentos, lo que lleva a que esta actividad sea muy valorada por los médicos prescriptores por la alta aceptación de las intervenciones realizadas.

El trabajo que realiza el farmacéutico clínico de la mano con los demás profesionales de salud en la unidad hospitalaria, propone una mejora no solo en los tratamientos óptimos de la enfermedad sino también en la atención integral de los pacientes, y pueden tener un impacto positivo en la adherencia al tratamiento, por ejemplo, Sánchez *et al.* (2011) en su artículo evidenció como el farmacéutico proporcionaba la planificación horaria de medicación e informaba sobre todos los medicamentos, nombre del fármaco, indicación y utilidad, régimen terapéutico, consideraciones de administración de medicamento, condiciones de conservación, precauciones y posibles efectos adversos, a la vez que detectaba, prevenía y resolvía posibles PRM.

En relación a esto se encuentra el estudio realizado por Villegas, Pereira (2018) donde se abordó a una población con una enfermedad crónica, de etiología multifactorial y se realizaron intervenciones farmacéuticas con el objetivo de tener un impacto positivo en la adherencia de estos pacientes. Se demostró un aumento de la adherencia en el grupo experimental con respecto al grupo control por lo que se confirma que las intervenciones farmacéuticas sí logran tener un

impacto en la mejor adherencia, lo cual coincide con los resultados obtenidos en el presente estudio.

Por otra parte, en pacientes con insuficiencia hepática los ajustes de dosis y su respectivos tratamientos son un poco complejos, debido a que se necesita saber la función hepática de cada paciente, por lo que es de suma importancia integral al conocimiento de los clínicos farmacéuticos para la utilización de medicamentos específicos en esta enfermedad, en cuanto al ajuste de dosis, también los que hay que usar con precaución y los que definitivamente no se pueden utilizar o están contraindicados.

Un artículo realizado en Costa Rica, llamado: “Encefalopatía hepática: una complicación del paciente hepatópata”, realizado por Umaña *et al.* (2019). Muestra la complejidad que lleva este tipo de pacientes desde la dieta hasta la utilización de cada uno de los medicamentos. Este estudio demostró, como con la ayuda de médicos y farmacéuticos, se pudo contar con un tratamiento óptimo para este tipo de patologías, mediante la revisión de 15 diferentes fuentes bibliográficas que comprenden entre los años 2014 al 2019. De los cuales se incluye la patogénesis, cuadro clínico, clasificación, diagnóstico y el manejo adecuado de esta complicación que aumenta la mortalidad del paciente hepatópata tanto el que sufre de la patología crónica como la aguda.

Fleming *et al.*, señalan el enfoque terapéutico multidisciplinario, practicado en las unidades de referencia especializadas, tiene impacto favorable en los resultados. Por ejemplo: “La comunicación, el liderazgo y las relaciones interpersonales en los equipos multidisciplinarios influyen en los resultados; sobre todo en procedimientos con grandes exigencias como la cirugía cardíaca o la cirugía hepática compleja”. Está demostrado que la falla en los aspectos antes mencionados influye negativamente en la morbilidad, la mortalidad y otros aspectos de la calidad de la asistencia. La mejora de la comunicación entre los integrantes del equipo y la incentivación al análisis de los errores cometidos aumenta la seguridad de los pacientes (2006, pp. 22-30).

Lineamientos para el abordaje de pacientes por parte del farmacéutico clínico

Hay muchas áreas que pueden afectar la calidad del paciente dentro de un sistema de salud; sin embargo, el uso de medicamentos se destaca por afectar a casi todos los pacientes: “Como gerentes del proceso de uso de medicamentos dentro de un sistema de salud, los

farmacéuticos están posicionados para tener un impacto significativo en la calidad de vida del paciente”. A gran escala, se ha demostrado que la atención directa al paciente proporcionada por el farmacéutico puede generar resultados para el paciente de alta calidad, por ende el mejoramiento en el funcionamiento del hospital en la atención integral de estos pacientes. (Anoz *et al.*, 2005, pp. 1-5).

En el estudio realizado por Cassat *et al.* (2019) el grupo de trabajo de medidas de responsabilidad presentó recomendaciones sobre métricas o lineamientos clínicos que se usaron para monitorear el desempeño de la farmacia. Se identificó las áreas de mayor necesidad y mayor impacto para los servicios de farmacia, junto con una evaluación consistente del desempeño en esas áreas, por lo que ayudó a evaluar las necesidades al asignar recursos limitados.

Fue realizado en un departamento de farmacia para pacientes hospitalizados del sistema de salud que incluía un hospital de más de 600 camas con aproximadamente 69 farmacéuticos equivalentes a tiempo completo. Se realizaron reuniones mensuales para discutir el uso del sistema del proveedor de registros médicos electrónicos por parte de los farmacéuticos, para maximizar la eficiencia y determinar las mejores prácticas aplicables en las diferentes áreas del hospital. Mediante este sistema se priorizó un conjunto de medidas de resultados clínicos para usar como lineamientos para el servicio de farmacia

Se definió mediante el monitoreo diario esencial estándar para todos los farmacéuticos en el sistema, que se ve facilitada por las herramientas integradas en el sistema anteriormente mencionado. La monitorización diaria incluye antibióticos específicos del paciente, su función renal, hepática, evaluaciones de anticoagulación y nutrición parenteral, así como monitoreo de medicamentos terapéuticos (medicamentos específicos determinados) y documentación de intervención farmacéutica.

Se demostró que las métricas o lineamientos recomendadas presentadas en el estudio no eran aplicables a todos los sitios de práctica de farmacia y no estaban necesariamente enfocadas en los resultados del paciente sino más bien en el mejoramiento de la función del hospital en el área farmacéutica. Sin embargo, es un gran avance poder mejorar en un área específica, al optimar la función del hospital esto lleva a un impacto directamente proporcional con la calidad del paciente. Se puede señalar la capacidad del impacto que ejerce la farmacia en el sistema de

salud, lo que podría ser una evidencia útil para el apoyo continuo y la expansión de los servicios de farmacia.

No obstante, sin un modelo de práctica universal, o un conjunto universal de lineamientos para demostrar el impacto de los farmacéuticos en el sistema de salud, los estudios que se realicen en función a los mejoramientos de los hospitales por medio de la farmacia clínica, no van a resultar prácticos, debido a que no hay un modelo que lo evalúe.

Con relación a esto se necesita enfatizar la elaboración de diferentes modelos de farmacia clínica que logren mejorar el funcionamiento del hospital y con ello también la estancia y tratamiento de los pacientes, en este trabajo lo que se quiere alcanzar es que mediante el desarrollo de un manual de farmacia clínica en pacientes con insuficiencia renal o hepática aumenten las opciones de mejora en la calidad de vida de estos pacientes.

Un ejemplo de esto, es el estudio realizado por Gutiérrez *at al.* (2016) donde se analizó la operación de los componentes del “Modelo Nacional de Farmacia Hospitalaria” (MNFH) relacionados con la optimización de la farmacoterapia en el sector público de México.

El modelo se basó en un seguimiento farmacoterapéutico de información clínica de los pacientes a través de la revisión de expedientes clínicos, de resultados de laboratorio, y del formato de conciliación de medicamentos establecido que llenan los médicos internos. El farmacéutico a cargo procede con el cálculo de parámetros clínicos especiales para evaluar el funcionamiento renal de los pacientes, como la depuración de creatinina. Se revisan las hojas de enfermería y las hojas de indicaciones médicas para identificar posibles errores de medicación y tener más información para realizar la validación de la prescripción médica y generar intervenciones farmacéuticas en caso necesario, procurando la comunicación oportuna de posibles errores.

Cuando se identifica un error en la indicación médica, o algún aspecto para mejorar la farmacoterapia del paciente, el personal farmacéutico lo indica en la hoja de indicaciones médicas, además de la sugerencia o recomendación (intervención farmacéutica) con fines de mejorar la farmacoterapia del paciente, además informa al médico a cargo del servicio hospitalario el problema identificado y de las intervenciones farmacéuticas realizadas para su corrección. Además de la vigilancia en la prescripción de medicamentos a través del proceso de

SFT, la prestación de servicios de farmacia clínica permite vigilar el uso de los medicamentos durante su preparación y/o administración (personal de enfermería), así como el uso por los pacientes (principalmente medicamentos de conciliación).

Otro modelo que se destaca por la participación del farmacéutico clínico es el realizado por Ortega *et al.* (2014) este permite la creación de servicios de farmacia, dirigidos por un farmacéutico especialista, o depósitos de medicamentos vinculados a un servicio de farmacia de un centro de diálisis, como medios de prestación farmacéutica en los centros concertados de diálisis. Una de las principales ventajas que ofrece este modelo en materia de farmacia clínica, es un mayor control por parte del farmacéutico sobre el medicamento. La validación de la prescripción médica y la interacción bidireccional con el personal sanitario de la clínica, consiguen minimizar los errores de medicación, ayudando a prevenirlos o detectarlos antes de que afecten al paciente.

El trabajo conjunto de todos los sanitarios que forman parte del equipo asistencial en los centros concertados, es esencial en todo modelo. El trato directo y constante con el paciente desde su admisión en la clínica, son claves para mejorar la educación sanitaria de los pacientes y la máxima adherencia al tratamiento (Fernández *et al.*, 2013).

Por lo tanto, concordando con los trabajos realizados en hospitales se desarrollará la propuesta de un modelo de farmacia clínica en pacientes con insuficiencia renal o hepática del hospital metropolitano, sede central. Con el fin de establecer el desarrollo de competencias técnicas y transversales del personal farmacéutico en el desarrollo de sus labores, su constante capacitación y actualización, la prestación de seguimiento farmacoterapéutico de forma integral en diversos servicios hospitalarios procurando maximizar la cobertura con los recursos disponibles, así como el registro formal de sus intervenciones en los expedientes clínicos.

Debido a esta situación surge la necesidad del desarrollo del modelo de farmacia clínica en pacientes con insuficiencia renal o hepática en el Hospital Metropolitano. (Ver apéndice D)

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Finalmente, en el presente capítulo se van a exponer las conclusiones y recomendaciones de una manera concisa y específica, de acuerdo con los objetivos específicos que se expusieron al inicio de la investigación, y luego, a partir de la investigación realizada, sobre todo, en el análisis de resultados que se obtuvieron a la larga.

Se identificó, mediante la realización de las encuestas, la necesidad del Hospital Metropolitano, de desarrollar modelos de farmacia clínica que mejoren el funcionamiento actual con el que trabaja el hospital, en el tratamiento e intervención de los pacientes con insuficiencia renal o hepática.

Las intervenciones farmacéuticas realizadas en la farmacia clínica destacaron una reducción de dosis, una ampliación del intervalo posológico y la suspensión del medicamento en los casos que eran necesarios. Los estudios mostraron que el porcentaje de aceptación global de las recomendaciones fue superior al 60%, lo cual demostró tener un buen nivel de aceptación. La intervención más frecuente es la reducción de dosis, es importante recalcar que en un alto porcentaje de intervenciones se propone la suspensión del medicamento.

Se señaló la preocupación, al determinar que una cantidad significativa de profesionales en salud no comprendían el concepto ni la función de los farmacéuticos clínicos en el área hospitalaria; por lo tanto, la encuesta demuestra que la primera opción para aclarar dudas sobre la revisión de dosificaciones y medicamentos no es el farmacéutico.

Se destacó la importancia de la integración al farmacéutico clínico con el equipo multidisciplinar, en el cuidado y tratamiento de pacientes con insuficiencia renal o hepática, así como en la funcionalidad del hospital.

Así mismo, se identificó el efecto beneficioso que ejerce el farmacéutico en las poblaciones de pacientes con insuficiencia renal y hepática, donde se destaca la mejora en la adherencia a la medicación, reducción de efectos adversos, prevención y mejora en los problemas relacionados con medicamentos, y la mejora en la calidad de vida de los pacientes.

Se requiere que existan lineamientos para el desarrollo de las funciones clínicas y el ejercicio de la intervención farmacéutica a nivel hospitalario, pues son actividades que necesitan ser realizadas por profesionales dedicados a tiempo completo, por ser muy complejas y de elevado rigor científico, pues requieren de extracción de datos primarios, búsqueda, análisis y

selección de información, registro y documentación, intercambio con pacientes y profesionales del equipo de salud.

Este modelo, está diseñado para alcanzar una mayor eficacia y eficiencia de los tratamientos administrados, con el consiguiente ahorro de medicación. Como parte del equipo asistencial, el farmacéutico podrá aportar los conocimientos en materia de medicamentos, y ayudarle al personal médico en la selección de las especialidades más adecuadas a cada paciente.

La existencia de un modelo de farmacia clínica, es un paso de avance; sin embargo, debe ser perfeccionado atendiendo a las actuales necesidades del paciente y del hospital. En este sentido es importante aunar esfuerzos para unificar los criterios de la farmacia clínica y la intervención clínica farmacéutica, y esto debe ser un plan para un futuro común en esta profesión.

Los profesionales en farmacia deben de informar y actualizar, al resto de profesionales sanitarios, sobre el nivel de evidencia científica que respalda la importante labor y los beneficios de los farmacéuticos clínicos en el ámbito hospitalario, con el fin de realizar un asesoramiento adecuado, según la situación de cada paciente con insuficiencia renal o hepática.

Recomendaciones

La prevención y aplicación en conjunto con el equipo multidisciplinario del Hospital metropolitano sede Central, del ajuste de dosis de fármacos más usados a nivel hospitalario para los pacientes con insuficiencia hepática o renal, es una responsabilidad del farmacéutico; por lo cual se recomienda, en el ámbito laboral, incluir dentro de las actividades que realizan los profesionales de farmacia, acciones que promuevan el uso y la implementación del modelo de farmacia clínica.

A los farmacéuticos en general, se les recomienda estar en constante actualización con respecto al uso correcto de los fármacos en insuficiencia renal y hepática, con el propósito de darles recomendaciones efectivas a los pacientes.

A los médicos, valorar la importancia del farmacéutico clínico en la asistencia multidisciplinar en el manejo de pacientes con insuficiencia renal o hepática, ya que los estudios demuestran los beneficios de integrarlos como una ayuda en la atención integral del paciente.

Concientizar, a los profesionales de la salud del Hospital Metropolitano, acerca de la necesidad de educar al personal, sobre el uso del modelo de farmacia clínica, debido a que cada día aumentan los pacientes que llegan diagnosticados con insuficiencia hepática o renal y en distintas ocasiones será necesario el ajustes de dosis, por la complicación de la patología presente.

El Ministerio de Salud, la Caja Costarricense del Seguro Social y el Colegio de Farmacéuticos, por medio de los profesionales de la salud, deberían reforzar los controles del manejo y abordaje de pacientes con insuficiencia hepática o renal en los centros de salud, pues se evidencia que existen muchos errores por medicación.

Prevenir cualquier problema de salud es mejor que tratar el problema en sí, por lo cual se recomienda la creación e implementación de programas que les ayuden, a los profesionales de salud del Hospital Metropolitano Sede San José, principalmente en el abordaje y seguimiento de los pacientes con insuficiencia hepática o renal, a conocer la categoría de su insuficiencia, así como las consecuencias de administrar una dosis de manera inadecuada.

A las autoridades superiores de la Universidad Internacional de las Américas, que trabajen en conjunto con la dirección de carrera de farmacia y los profesores, en el fortalecimiento e implementación de temas de farmacia clínica al plan de estudio de algunas materias específicas de la carrera, como en el curso de farmacia, hospitalaria, con el fin de contribuir, de manera directa, en la inducción de qué es un farmacéutico clínico y de las áreas donde se desempeña; de esa manera, el estudiante tendrá una idea general.

Se recomienda, para futuras investigaciones, realizar las encuestas no solo para un grupo determinando de profesionales, si no, la posibilidad de incluir a todo el personal de salud del Hospital Metropolitano sede Central, para obtener una mayor percepción del tema en estudio.

Para la continuar con esta investigación a futuro, se recomienda la implementar el modelo de farmacia clínica en el Hospital Metropolitano Sede Central, San José, en pacientes con insuficiencia renal o hepática.

REFERENCIAS

- Abraldes, J. Villanueva, C. Aracil, C. Turnes, J. Hernández, M. Genesca, J. et al. (2016). Addition of simvastatin to standard therapy for the prevention of variceal rebleeding does not reduce rebleeding but increases survival in patients with cirrosis, vol (5), pp. 1160-1170. Tomado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26774179/>
- AbuRuz, S. Basheti, I. Qunaibi, E. Bulatova, N. et al. (2013). Problemas relacionados con el tratamiento para pacientes ambulatorios con enfermedades crónicas en Jordania: el valor de las revisiones de medicamentos en el hogar, vol (35), pp. 92–100. Tomado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11096-012-9713-4>
- Álvarez, L. Climent, E. Bosacoma, N. et al. (2009). Evaluación de un programa de intervención farmacéutica en pacientes con medicamentos de riesgo renal. *Farmacia Hospitalaria*, vol (3), pp. 147 - 154. Tomado de https://www.sefh.es/fh/99_v33n03pdf005.pdf
- Amador, J. Hernández, R. Gutiérrez, C. Plaza, J. (2018). Artículo Original “Impacto de la labor del farmacéutico clínico en el manejo farmacoterapéutico del paciente crítico: Experiencia local en un hospital docente asistencial”. *Journal of Pharmacy & Pharmacognosy Research*, vol (4), pp.285-298. Tomado de http://jppres.com/jppres/pdf/vol6/jppres17.322_6.4.285.pdf
- Amariles, P. Osorio, E. Cardona, D. (2019). Enseñanza de la atención farmacéutica en América Latina: una revisión estructurada. *Farmacia Hospitalaria*, vol (2), p. 2. Tomado de <https://dx.doi.org/10.7399/fh.11193>
- Andrade, R. Lucena, M. (2012). ¿Cómo usar correctamente los fármacos en pacientes con enfermedades hepáticas? XXXVII congreso anual de la asociación española para el estudio del hígado. Unidad de Gestión Clínica de Digestivo, Hospital Universitario Virgen de la Victoria, Facultad de Medicina, Málaga, España, vol (1), pp. 28-37. Tomado de <https://www.elsevier.es/es-revista-gastroenterologia-hepatologia-14-articulo-como-usar-correctamente-los-farmacos-X0210570512955877>

- Anoz, L. Codina, C. Sanjurjo, M. Poveda, J. Martín, I. Bermejo, T. Hidalgo, F. et al. (2005). Modelo de atención farmacéutica en el hospital. Procedimientos Normalizados de Trabajo. Documento de Consenso, pp.1-5. Tomado de <https://www.sefh.es/bibliotecavirtual/criterios/protocoloaf.pdf>
- Armijo, J. (2005). Factores patológicos que condicionan la respuesta a los fármacos. Farmacología humana, vol (4), pp. 141-148. Tomado de <https://christofermedicina.files.wordpress.com/2016/09/j-florez-3ra-ed.pdf>
- Atkinson, A. Daniels, C. Dedrick, R. Grudzinskas, C. Markey, S. (2001). Effects of renal disease on pharmacokinetics. Principles of clinical pharmacology. San Diego, pp. 43-49. Tomado de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/j.1600-6143.2005.00748.x>
- Azanza, J. García, E. Sádaba, B. Manubens, A. (2009). Uso de antimicrobianos en pacientes con insuficiencia renal o hepática, vol (10), p. (12). Tomado de <https://www.sefh.es/sefhdescargas/archivos/IReIH.pdf>
- Belaiche, S. Romanet, T. Bell, R. et al. (2012). Pharmaceutical care in chronic kidney disease: experience at Grenoble University Hospital from 2006 to 2010. Journal of Nephrology, vol (25), pp. 558 - 565. Tomado de <http://europepmc.org/article/med/22101677>
- Bertsche, T. Fleischer, M. Pfaff, J. et al. (2009). Pro-active provision of drug information as a technique to address overdosing in intensive-care patients with renal insufficiency. European Journal of Clinical Pharmacology, vol (65), pp 823 - 829. Tomado de <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00534954/document>
- Bonal, J. (2013). Eficacia de una intervención farmacéutica dirigida a pacientes hipertensos sobre la percepción de la actividad profesional del farmacéutico, p. 287-289. Tomado de <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/11725>
- Bonal, J. Alerany, C. Bassons. T. Gascón, P. (2011). Farmacia Clínica y Atención Farmacéutica, pp. 285-286. Tomado de <https://www.sefh.es/bibliotecavirtual/fhtomo1/cap21.pdf>
- Botella, J. (2002). Manual de Nefrología Clínica. Barcelona, Masson, p.293 Tomado de <https://www.amazon.es/Manual-nefrolog%C3%ADa-cl%C3%ADnica-J-Botella/dp/8445811592>

- Brater, D. Carruthers, S. Hoffman, B. Melmon, K. Nierenberg, D. (2000). Renal disorders and the influence of renal function on drug disposition. Melmon and Morrelli's clinical pharmacology, pp. 363-400. Tomado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29095797/>
- Bryant, R. Chaar, B. Schneider, C. (2018). Differing clinical pharmacy service models: Quantitative and qualitative analysis of nurse perceptions of support from pharmacists. *Int J Nurs Stud*, vol (86), pp. 90-98. Tomado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0020748918300828?via%3Dihub>
- Calvert, R. (2014). Farmacia clínica: una perspectiva hospitalaria. *Revista británica de farmacología clínica*, vol (3), pp. 235. Tomado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2014215/>
- Calvo, M. Alós, M. Giráldez, J. Inaraja, M. Navarro, A. Nicolás, J. (2006). En representación del Grupo de Trabajo Atención Farmacéutica de la SEFH. Bases de la atención farmacéutica en Farmacia Hospitalaria Servicio de Farmacia. Hospital Universitario de Salamanca. *Farmacia Hospitalaria*, vol (30), pp. 120-123. Tomado de <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-hospitalaria-121-articulo-bases-atencion-farmaceutica-farmacia-hospitalaria-13118315>
- Cassaat, S (2019). Desarrollo de métricas clínicas de farmacia para pacientes hospitalizados, vol (76), pp. 1958-1964. Tomado de <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-hospitalaria-121-articulo-establecimiento-un-indicador-calidad-atencion-S1130634309729721>
- Chemello, C. (2011). Atención Farmacéutica al paciente con Insuficiencia Renal Crónica: Seguimiento farmacoterapéutico y Farmacogenética. Universidad de Granada, España, vol (1), pp. 12-17. Tomado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=63020>
- Chen, E. (2006). Modelos de gestión pedagógica: Factores de participación, cambio e innovación en centros educativos costarricenses. Citada por Sampiere (2010). *Revista Electrónica Educare*, vol (2), pp. 317-345. Tomado de https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-42582020000200317&script=sci_arttext
- Chisholm, M. Lee, J. Spivey, C. Slack, M. Herrier, R. Hall, E. et al. (2010). Us pharmacists' effect as team members on patient care, vol (10), pp. 923-933. Tomado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20720510/>

- Clopés, A. (2002). Intervención farmacéutica. En: Farmacia hospitalaria 3ª ed. Madrid, p. 113-44. Tomado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0211-69952014000600004
- Colegio Americano de Farmacia Clínica. (2014). Normas de práctica para farmacéuticos clínicos. Farmacoterapia, vol, (8), pp. 794-797. Tomado de <https://www.sefh.es/bibliotecavirtual/fhtomo1/cap21.pdf>
- Costanzo, L. (2007). Fisiología. Elsevier. Virginia Commonwealth University School of Medicine Richmond, Virginia, vol (4), p.492. Tomado de <http://www.untumbes.edu.pe/bmedicina/libros/Libros10/libro118.pdf>
- Coulter, A. Ellins, J. (2007). Effectiveness of strategies for informing, educating, and involving patients, vol (7609), pp. 24-27. Tomado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17615222/>
- Cuba, M. Sedeño, C. Hernández, L. Pérez, M. (2008). La farmacia hospitalaria en Cuba. Evolución y perspectivas. Farmacia Hospitalaria, vol (1), pp.1-3. Tomado de https://www.academia.edu/31340805/La_farmacia_hospitalaria_en_Cuba._Evoluci%C3%B3n_y_perspectivas
- Decloedt, E. Leisegang, R. Blockman, M. Cohen, K. (2010). Dosage adjustment in medical patients with renal impairment at Groote Schuur Hospital. The South African Medical Journal, vol (1), pp. 304-306. Tomado de <https://europepmc.org/article/med/20460024>
- Devesa, C. Matoses, C. Peral, L. Sanz, G. Murcia, A. Navarro, A. (2012). Artículo original Atención farmacéutica en pacientes ingresados con insuficiencia renal. Servicio de Farmacia del Hospital General de Elche. Farmacia Hospitalaria, vol (6), pp. 483-491. Tomado de <https://medes.com/publication/79868>
- Díaz, C. Gutiérrez, J. Toledano, J. (2016). Modelo Nacional de Farmacia Hospitalaria” en el sector público de México: estudio de caso. Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas, vol (47), núm. 4, pp. 66-78. Tomado de <https://www.redalyc.org/pdf/579/57956612006.pdf>
- Doherty, R. Crowley, R. (2013). For the Health and Public Policy Committee of the American College of Physicians. Principles supporting dynamic clinical care teams: An American

- College of Physicians position paper *Ann Intern Med*, pp. 620-626. Tomado de <https://annals.org/aim/fullarticle/1737233/principles-supporting-dynamic-clinical-care-teams-american-college-physicians-position>
- Dooley, M. Allen, K. Doedke, C. Galbraith, K. Taylor, G. Bright, D. (2003). A prospective multicenter study of pharmacist-initiated changes to drug therapy and patient management in acute care government funded hospitals *Br J Pharmacol*, pp. 513-552. Tomado de <https://bpspubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1046/j.1365-2125.2003.02029.x>
- Durán, P. Durán, E. Ribed, A. Hidalgo, P. Sanjurjo, M. (2014). Intervenciones farmacéuticas en las prescripciones de pacientes ingresados con insuficiencia renal crónica. *Servicio de Farmacia Hospitalaria. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid, España*, vol (6), pp. 710-715. Tomado de <https://revistanefrologia.com/es-intervenciones-farmacenticas-prescripciones-pacientes-ingresados-articulo-X0211699514054878>
- Eknoyan, G. Lameire, N. Eckardt, K. et al. (2013). Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney International Supplements*, vol (3), pp. 15-62. Tomado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23732715/>
- Escobar, L. González, C. Amador, R. Amador, J. Cariqueo, M. (2018). Consenso de farmacia clínica intensiva a nivel nacional. *Revista médica de Chile*, vol (12), p. 3. Tomado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872018001201452
- Falconnier, A. Haefeli, W. Choenenberger, S. Surber, C. Facklam, M. (2001). Drug dosage in patients with renal failure optimized by immediate concurrent feedback. *Journal of General Internal Medicine*, vol (16), pp. 369 - 375. Tomado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11422633/>
- Fernández, J. Arroyo, V. (2010). Insuficiencia hepática crónica: una entidad clínica necesitada de investigadores. *Gastroenterología Hepatológica*, vol (9), pp. 619-620. Tomado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3497372>
- Fernández, M. Suárez, A. Martínez, J. (2013). Establecimiento de regímenes posológicos en poblaciones especiales. *Tratado general de biofarmacia y farmacocinética*, vol (2), pp. 978-984. Tomado de <http://www.sagg.org.ar/wp/wp-content/uploads/2016/07/DosificacionFarmacos.pdf>

- Fink, J. Chertow, G. (2009). Medication errors in chronic kidney disease: one piece in the patient safety puzzle. *Kidney International*, vol (7), pp.1123-1125. Tomado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19910946/>
- Fleming, M. Smith, S. Slaunwhite, J. Sullivan, J. (2006). Investigating interpersonal competencies of cardiac surgery teams, vol (49), pp. 22-30. Tomado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3207507/>
- García, D. González, J. Lavallo, F. González, E. Maldonado, H. Villarreal, J. (2015). The treatment of diabetes mellitus of patients with chronic liver disease, vol (6), pp. 780-788. Tomado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26436350/>
- García, E. Aljama, P. (2015). Utilización de fármacos en insuficiencia renal. *Guía de Nefrología para Atención Primaria*, pp. 20,21- 63-66. Tomado de <https://www.semfyec.es/wp-content/uploads/2016/05/DocConsensoEnfRenalCronica.pdf>
- García, M. González, Y. Ortega, A. Romero, E. Lara, C. (2016). Manejo de los fármacos de uso habitual en la enfermedad hepática crónica avanzada, vol (39), pp. 172-183. Tomado de <https://www.sapd.es/revista/2016/39/4/02>
- Gilbert, D. Moellering, R. Eliopoulos, G. Chambers, H. Saag, M. (2010). *The Sanford guide to antimicrobial therapy*, Madrid, España, pp, 14-22. Tomado de <https://es.slideshare.net/anmagach/bft-sescam-ir-ih-2011>
- Gillespie, U. Alassaad, A. Henrohn, D. Garmo, H. Hammarlund, M. Toss, H. et al. (2009). A comprehensive pharmacist intervention to reduce morbidity in patients 80 years or older: a randomized controlled trial, pp. 894-900. Tomado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19433702>
- Giráldez, J. Aldaz, A. (2002). *Docencia en farmacia hospitalaria*. Farmacia Hospitalaria. Madrid, p. 363. Tomado de https://www.sefh.es/fh/11_5.pdf
- Grupo de Evaluación de Nuevas Tecnologías de la SEFH. (2016). Consultado el 8 abril, 2020. pp.1-10 – 368. Tomado de http://gruposdetrabajo.sefh.es/tecno/index.php?option=com_content&view=article&id=1&Itemid

- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación. México: McGraw Hill, pp. 175-200, 403-415, 554. Tomado de <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWFpbmxb250YWRlcmlhcHVibGljYTk5MDUxMHxneDo0NmMxMTY0NzkxNzliZmYw>
- Honorato, J. (2010). Fármacos y diálisis. Diálisis y Trasplante, vol (31), pp. 47 - 53. Tomado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1886284510000020>
- Huet, P. Villeneuve, J. Fenyves, D. (1997). Drug elimination in chronic liver diseases. J Hepatol, vol (2), pp. 63-72. Tomado de <https://farmaciassc.files.wordpress.com/2013/01/farmacos-en-enf-renal.pdfhttps://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0168827897804989>
- Ilmo, S. Mariño, E. (2010). De la farmacia galénica a la farmacia clínica y atención farmacéutica con el horizonte del “medication therapy management”. Academia Iberoamericana de Farmacia Granada-Sevilla. España, pp. 12,13. Tomado de <https://www.pharmaceutical-care.org/archivos/796/discursoaif.pdf>
- Jacobi, J. (2016). FARMACÉUTICOS CLÍNICOS: PROFESIONALES ESENCIALES DEL EQUIPO DE ATENCIÓN CLÍNICA. Revista Médica Clínica Las Condes, Vol (27), pp. 578, 580. Tomado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864016300840>
- Jiménez, R. (2012). Indicadores de calidad y eficiencia de los servicios hospitalarios. Una mirada actual. Revista Cubana Salud Pública, vol (1), pp. 22,23. Tomado de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-2034662004000100004&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Joint Commission of Pharmacy Practitioners. (2020). Pharmacist patient care process. Accessed 01/13/2020. Tomado de <https://www.pharmacist.com/sites/default/files/files/PatientCareProcess.pdf>
- Jong, P. Van, M. Gansevoort, R. Zoccali, C. (2008). Screening for chronic Kidney disease: Where does Europe go?, pp. 616-623. Tomado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18287253/>

- Kaboli, P. Hoth, A. McClimon, B. Schnipper, J. (2006). Clinical pharmacists and inpatient medical care, a systematic review, vol (166), pp. 955-964. Tomado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16682568/>
- Kim, J. (2009). Drug-induced liver disease and Drug use considerations in liver disease, vol (3), pp.278-289. Tomado de <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0897190008328696>
- Kopp, B. Mrgan, M. Erstad, B. Duby, J. (2007). Cost implications of and potential adverse events prevented by intervention of a critical care pharmacist, vol (64), pp. 2483-2487. Tomado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18029956/>
- Lewis, J. Stine, J. (2013). Review article: prescribing medications in patients with cirrhosis: a practical guide, vol (37), pp. 1132-1156. Tomado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23638982/>
- Ley 10/2000, de 9 de diciembre, por la que se amplía el servicio farmacéutico en Castilla y León. Tomado de http://noticias.juridicas.com/base_datos/CCAA/cl-113-2001.html
- Luque, C. Barón, B. Fernández, A. Rincón, M. Nieto, D. et al. (2010). Factores asociados a las necesidades de hospitalización durante un año de seguimiento de pacientes pluripatológicos. XXXI Congreso Nacional de la Sociedad Española de Medicina Interna. Oviedo: Sociedad Española de Medicina Interna, pp. 55-77. Tomado de <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/2412/1/TD%20Candela%20Garc%C3%ADa%2C%20Inmaculada.pdf>
- Mabasa, V. Malyuk, D. Weatherby, E. Chan, A. (2011). A standardized, structured approach to identifying drug-related problems in the Intensive Care Unit: FASTHUG-MAIDENS, vol (5), p. 366. Tomado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_nlinks&pid=S0034-9887201800120145200010&lng=en
- Marrón, B. Craver, L. Remón, C. Prieto, M. Gutiérrez, J. Ortiz, A. (2010). 'Reality and desire' in the care of advanced chronic kidney disease, vol (5), pp. 431-435. Tomado de <https://europepmc.org/article/pmc/pmc4421705>

- Mason, N. Bakus, J. (2010). Strategies for Reducing Polypharmacy and Other Medication-Related Problems in Chronic Kidney Disease. *Seminars in Dialysis*, vol (23), pp. 55 - 61. Tomado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19747171/>
- Mensa, J. Gatell, J. García, J. Letang, E. López, E. (2010). Guía de terapéutica antimicrobiana. Barcelona, pp. 234-236. Tomado de <https://www.amazon.es/Terap%C3%A9utica-antimicrobiana-Josep-Mensa-Pueyo/dp/8488825234>
- Ministerio de Salud de Chile. (2010). Guía para la gestión del uso de medicamentos. Propuestas de indicadores para la evaluación y seguimiento del uso racional de los medicamentos, p. 12. Tomado de <http://www.minsal.cl/portal/url/item/92fb636790a543cce04001011e010193.pdf>.
- Murray, M. Ritchey, M. Wu, J. (2009). Effect of a pharmacist on adverse drug events and medication errors in outpatients with cardiovascular disease, vol (169), pp. 757-763. Tomado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19398687/>
- Ojeda, A. Moreno, L. (2014). Tratamiento del dolor en el paciente con cirrosis hepática. *Gastroenterol Hepatol*, vol (1), pp. 35-45. Tomado de <https://www.elsevier.es/es-revista-gastroenterologia-hepatologia-14-articulo-tratamiento-del-dolor-el-paciente-S0210570513001672>
- OMS/FIP. (2011). Joint FIP/WHO guidelines on good pharmacy practice: standards for quality of pharmacy services. WHO Technical Report Series, vol. (96), pp. 2,3 - 310-323. Tomado de https://www.who.int/medicines/services/expertcommittees/pharmprep/CLEAN-Rev1-GPP-StandardsQ-PharmacyServices-QAS10-352_July2010.pdf
- Organización Mundial de la Salud. (2005). Preparación de los profesionales de la atención de salud para el siglo XXI. El reto de las enfermedades crónicas. Geneva: WHO; [citado: 19-02-2020]. Tomado de http://whqlibdoc.who.int/publications/2005/9243562800_spa.pdf
- Organización Mundial de la Salud. (2011). Uso Racional de Medicamentos. En: Informe de Conferencia de Expertos; Nairobi, Kenia, 25-29 noviembre Ginebra, 2011. Tomado de http://www.farmacologia.hc.edu.uy/images/stories/uso_racional_medicamentos_oms.pdf

- Organización Panamericana de la Salud. (1993). El papel del farmacéutico en el sistema de atención de salud. Declaración de Tokio, pp. 1-35. Tomado de <http://www.ops.org.bo/textocompleto/ime9848.pdf>.
- Ortega, M. Ramos, R. Molina, M. (2014). Artículo original. Hacia un nuevo modelo de gestión de farmacia en la asistencia integral del paciente con enfermedad renal crónica. Servicio de Nefrología. Hospital Universitario Santa Lucía. Cartagena. Murcia. Farmacia Hospitalaria, vol (4), pp. 334-337. Tomado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-63432014000400010
- Ortiz, A. Chaverri, J. Díaz, J. Zavaleta, E. Mok, T. Navas, A. Sancho, N. Solís, B. (2017). Artículo original. Evaluación comparativa del proceso de conciliación de medicamentos realizado por el departamento de Enfermería y el de Farmacia en un hospital privado de Costa Rica, vol (6), pp. 476-498. Tomado de <https://pharmacareesp.com/index.php/PharmaCARE/article/view/405/320>
- Pérez, A. Doloresco, F. Hoffman, J. Meek, P. Touchette, D. Vermeulen, L. et al. (2011). ACCP: economic evaluations of clinical pharmacy services: 2001-2005, vol (1), pp. 285-323. Tomado de <https://www.accp.com/docs/positions/whitePapers/EconEvalClinPharmSvcsFinalkjsedit-gts.pdf>
- Periáñez, L. Martínez, I. Ventayol, P. Puigventós, F. Delgado, O. (2012). Recomendaciones para la dosificación de medicamentos en pacientes con insuficiencia hepática crónica. Servicio de Farmacia. Hospital Universitario Son Espases. Palma Mallorca-Illes Balears. Revista Española Enfermería. Madrid, vol (4), pp. 165-184. Tomado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1130-01082012000400002&script=sci_arttext&tlng=es
- Planas, R. Morillas, R. Salas, M. (2009). Prescripción de fármacos en insuficiencia hepática, vol (5), pp. 25-30. Tomado de http://medicaments.gencat.cat/web/.content/minisite/medicaments/professionals/bulletins/boletin_informacion_terapeutica/documents/arxiu/BIT_v21_n05_cast.pdf

- Poblete, H. (2012). Cuenta de Hemodiálisis Crónica en Chile. Sociedad Chilena de Nefrología, pp. 12-14. Tomado de http://www.fmcag.cl/file/file_2_cuentahemodialisis2013.pdf
- Ramalho, D. Brummel, R. Miller, D. (2010). Medication Therapy Management: 10 Years of Experience in a Large Integrated Health Care System. J Manag Care Pharm, vol (3), pp. 185-195. Tomado de https://www.researchgate.net/publication/42439800_Medication_Therapy_Management_10_Years_of_Experience_in_a_Large_Integrated_Health_Care_System
- Real Academia Española. (2017). Definición de encuestas. Tomado de <https://www.lexico.com/es/definicion/encuesta>
- Reyes, I. (2011). Realidades y proyecciones de la atención farmacéutica hospitalaria en Santiago de Cuba. Boletín de la Asociación Mexicana de Farmacéuticos de Hospital, [citado 22 Dic]. Tomado de http://www.amfh.org.mx/documentos/boletin_m/suplementos/Suplemento3BoletinAMFHNo7.pdf
- Rodríguez, G. García, B. González, B. Iranzu, M. Berrocal, M. Gómez, M. (2011). Artículo Original. "Impacto clínico y económico de las intervenciones farmacéuticas". Revista Cubana de Farmacia, vol (1), pp. 12-16. Tomado de <http://scielo.sld.cu/pdf/far/v45n1/far06111.pdf>
- Rossi, S. Assis, D. Awsare, M. Brunner, M. Skole, K. Rai, J. et al. (2008). Use of over-the-counter analgesics in patients with chronic liver disease: physicians' recommendations, vol (31), pp.261-70. Tomado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18302450/>
- Ruis, I. Jiron, E. Pinilla, C. Paulos, M. Pezzani, B. et al. (2003). Pharmaceutical care education at the University of Chile. vol (66), pp. 144,145. Tomado de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/120702>
- Salazar, M. Tacsan, V. (2010). Evaluación de la calidad del Sistema de Distribución de Medicamentos por Dosis Unitaria (SDMDU) para 24 horas del Hospital Nacional de Geriátría y Gerontología en el proceso de preparación de los carros de medicación, durante el mes de abril del año 2010, p.2. Tomado de <http://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr:8080/jspui/handle/123456789/4187>

- Sánchez, M. Toro, P. Pérez, M. Gómez, A. Portolés, J. (2011). Artículo original Intervención farmacéutica en la adherencia al tratamiento de pacientes con enfermedad renal crónica. Servicio de Farmacia, Hospital Universitario Fundación Alcorcón, Alcorcón, España. Revista Farmacia Hospitalaria, vol (3), pp. 146-151. Tomado de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-calidad-asistencial-256-articulo-intervencion-farmacologica-adherencia-al-tratamiento-S1134282X1100025X>
- Secretaría de Salud. (2009). Modelo Nacional de Farmacia Hospitalaria. México D.F.: Secretaría de Salud; pp. 345- 367. Tomado de https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/icsa/LI_UsoMedic/Ana_Tellez/modelo.pdf
- Sevilla, K. (2014). Intervención en equipos interdisciplinarios, multidisciplinarios y transdisciplinarios: reconstrucción de experiencia profesional, p. 1. Tomado de https://www.emagister.com/uploads_courses/Comunidad_Emagister_60613_60613.pdf
- Silva, M. Tuneu, L. Fausa, M. (2010). Revisión sistemática sobre la implantación y la evaluación del seguimiento farmacoterapéutico en pacientes hospitalizados. Revista de Farmacia Hospitalaria, vol (3), p. 107. Tomado de <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-hospitalaria-121-pdf-S1130634309000191>
- Sokol, S. Cheng, A. Frishman, W. Kaza, C. (2000). Cardiovascular Drug therapy in patients with hepatic diseases and patients with congestive heart failure, vol (1), pp. 11-30. Tomado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10631618/>
- Sola, M. Pagán, F. García, E. (2011). Fármacos en insuficiencia renal y hepática. Servicio de Farmacia del Complejo Hospitalario Universitario de Albacete. Boletín Farmacoterapéutico de Castilla La Mancha, vol (7), pp. 1-8. Tomado de https://sanidad.castillalamancha.es/sites/sescam.castillalamancha.es/files/documentos/farmacia/farmacos_en_insuficiencia_renal_y_hepatica.pdf
- Standards of Practice for Clinical Pharmacists, Accessed 01/13/20. Tomado de <https://www.accp.com/docs/positions/guidelines/standardspractice.pdf>
- Talal, A. Venuto, C. Younis, I. (2017). Assessment of hepatic impairment and implications for pharmacokinetics of substance use treatment, vol (2), pp. 206-212. Tomado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28263464/>

- The Definition of Clinical Pharmacy, *Pharmacotherapy*. (2008). Vol (6), pp. 816–817. Tomado de <https://www.accp.com/docs/positions/commentaries/Clinpharmdefnfinal.pdf>
- Ucha, M. Martín, A. López, C. Caaamaño, M. Piñeiro, G. (2014). Intervenciones farmacéuticas relacionadas con la prevención de errores de medicación en la transición asistencial de pacientes tratados con apomorfina. *Farmacia Hospitalaria*, vol (3), pp. 228-229. Tomado de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1130-63432014000300010
- Umaña, C. Rodríguez, G. Camacho, F. (2019). Encefalopatía hepática: una complicación del paciente hepatópata. *Revista Médica Sinergia*. Costa Rica, vol (11), pp. 1-10. Tomado de <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/292/640>
- Van, T. Graaf, W. Dinant, S. Busch, O. Gouma, D. (2007). Vascular occlusion techniques during liver resection, vol (24), pp. 274-281. Tomado de <https://www.karger.com/Article/FullText/103658>
- Velert, J. Velert, M. Salar, L. Avellana, J. Moreno, L. (2012). Adecuación de la utilización de benzodiazepinas en ancianos desde la oficina de farmacia. Un estudio de colaboración médico-farmacéutico, vol (7), pp. 402-410. Tomado de <https://www.pharmacareesp.com/index.php/PharmaCARE/article/view/73>
- Verbeeck, R. (2008). Pharmacokinetics and dosage adjustment in patients with hepatic dysfunction, vol (64), pp. 1147–1161. Tomado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18762933/>
- Villegas, F. Pereira, A. (2018). Artículo original. Desarrollo y Validación de un Módulo educativo para pacientes con Enfermedad Renal Crónica en estadio V de un servicio hospitalario de Diálisis Peritoneal Continua Ambulatoria en Costa Rica. Universidad de Costa Rica, vol (3), pp. 261-264. Tomado de <https://www.revistadelaofil.org/wp-content/uploads/2018/09/Rev-OFIL-28-3-Original-9.pdf>
- Viswanathan, M. Kahwati, L. Golin, C. et al. Medication therapy management interventions in outpatient settings. A systematic review and meta-analysis. *JAMA Intern Med*, vol, (175), pp. 76-87. Tomado de <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/1935933>

Wu, I. Wang, S. Hsu, K. Lee, C. Sun, C. Tsai, C. et al. (2009). Multidisciplinary pre-dialysis education decreases the incidence of dialysis and reduces mortality a controlled cohort study based on the NKF/DOQI guidelines, vol (11), pp. 3426-3433. Tomado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19491379/>

APÉNDICES

Apéndice A. Recomendaciones para el ajuste de dosis en insuficiencia renal	122
Apéndice B. Recomendaciones para el ajuste de dosis en insuficiencia hepática	124
Apéndice C. Encuesta realizada a médicos y enfermeros del Hospital Metropolitano....	133
Apéndice D. Propuesta del manual de farmacia clínica	137

Apéndice 1. Recomendaciones para el ajuste de dosis en insuficiencia renal

Tabla A1.

Ajuste de dosis en insuficiencia renal.

Fármaco	Pauta posológica habitual	Ajuste posológico (% dosis)				HD
		CICr>50 ml/ min	CICr: 30-50 ml/min	CICr: 10-30 ml/ min	CICr<10 ml/ min	
Aciclovir	VO 500-800 mg 5 veces día IV 5-12 mg/ kg /8h	100%	VO 200-800 mg/6h IV 5-12 mg/kg/12h	O 200-800 mg/8h IV 5-12 mg/kg/24h	VO 200-800 mg/12h IV 2,5-6 mg/kg/24h	D, E
Alopurinol*	100-300 mg/24h	100%	50%	50%	10-25%	MD
Amoxicilina-clavulánico (dosis de amoxicilina)	VO 250-1000 mg/6-8h IV 1-2 g/ 6-8h	100%	100%	VO 500 mg/12h IV 500mg/12h	VO 500 mg/24h IV 500 mg/24h	D, E
Ampicilina	1-2 g/ 4-6 h	100%	1-2 g/6h	1-2 g/8h	1g/12h	MD, E
Atenolol	50-100 mg/24h	100%	100%	50%	25-50%	MD
Captopril	6,25-50 mg/8-12h	150 mg/24h	100 mg/24h	75 mg/24h	37,5 mg/24h	MD
Cefazolina	1-2 g/8h	100%	0,5-1 g/8-12h	0,5-1 g/8-12h	0.5-1.5 g/24h	MD, E
Cefotaxima	1-2 g/6-8h	100%	1-2 g/8h	1-2 g/8h	1-2 g/12h	MD, E
Cefuroxima	VO 250-500 mg/8-12h IV 750-1500 mg/8h	100%	100%	VO 100% IV 750 mg/12h	VO 500 mg/24h IV 750 mg/24h	MD, E
Ciprofloxacino	VO 500-750 mg/12h IV 400 mg/8-12h	100%	VO 500 mg/12h IV 400 mg/12h	VO 500 mg/24h IV 200 mg/12h	VO 500 mg/24h IV 200 mg/12h	LD

Fármaco	Pauta posológica habitual	Ajuste posológico (% dosis)				HD
		CiCr>50 ml/ min	CiCr: 30-50 ml/min	CiCr: 10-30 ml/ min	CiCr<10 ml/ min	
Enalapril	5-20 mg/12h	100%	75-100%	75%	50%	MD
Fluconazol	100-800 mg/24h	100%	50%	50%	25%	MD, E
Imipenem**	0,5-1 g/6-8h	250-500 mg/6-8h	250 mg/6-12h	250 mg/ 8-12h	125-250 mg/ 12 h	D, E
Levofloxacino	500-750 mg/ 24h	100%	250-500 mg/24h	250 mg/24h	250 mg/48h	ND, NE
Piperacilina/ Tazobactam	4/0,5 g/6-8h	100%	2/0,25 g/6h	2/0,25 g/8h	2/0,25 g/8h	MD, E
Ranitidina	150 mg/12h	100%	75%	75%	50%	LD
Sulfametoxazol/ Trimetoprima	800/160 mg/8-12h	100%	100%	800/160 mg/24h	Evitar	Evitar

HD (Hemodiálisis): LD (ligeramente dializable), MD (moderadamente dializable), D (dializable), ND (no dializable), E (requiere administrar dosis extra tras la diálisis), NE (no requiere administrar dosis extra tras la diálisis) * Alopurinol: como alternativa ajustar niveles según metabolito oxipurinol (<15,5 µg/ml) en vez de CiCr. ** Imipenem: en los pacientes <70 kg se debe realizar una reducción adicional proporcional a la reducción de peso.

Fuente: Sola, M. et al. 2011, p.5. Tomado de https://sanidad.castillalamancha.es/sites/sescam.castillalamancha.es/files/documentos/farmacia/farmacos_en_insuficiencia_renal_y_hepatica.pdf

Apéndice 2. Recomendaciones para el ajuste de dosis en insuficiencia hepática

Tabla A 2. Ajuste de dosis en insuficiencia hepática

Analgésicos	
Ácido acetilsalicílico	Evitar su uso en IH severa
Ibuprofeno	Usar con precaución. Suspender el tratamiento si se alteran de forma relevante los parámetros hepáticos.
Dexketoprofeno	Iniciar con dosis reducida en la IH-leve-moderada, 50mg/día. Contraindicado en la IH grave.
Diclofenaco	Usar mínima dosis efectiva durante el menor tiempo posible.
Metamizol	Usar con precaución.
Naproxeno	Usar con precaución.
Paracetamol	La dosis de 2-3 g/día es bien tolerada por pacientes cirróticos. En caso de pacientes cirróticos con consumo activo de alcohol restringir dosis a 2 g/día como máximo, durante el menor tiempo posible.
Antibióticos	
Amikacina	No precisa ajuste.
Amoxicilina	Usar con precaución.
Amoxicilina/clavulánico	Usar con precaución. Contraindicado en pacientes con antecedentes de IH asociada a amoxicilina/clavulánico.
Ampicilina	No precisa ajuste.
Azitromicina	IH leve moderada: No precisa ajuste. IH severa: usar con precaución.
Bencilpenicilina	Precaución si hay IR concomitante con IH.

Cefazolina	Usar con precaución.
Antibióticos	
Cefepima	No precisa ajuste.
Cefotaxima	No precisa ajuste.
Cefoxitina	Usar con precaución.
Ceftazidima	No precisa ajuste.
Ceftazidima-avibactam	No precisa ajuste.
Ceftriaxona	En pacientes con IH e IR concomitante, la dosis máxima no debe exceder de 2g/día.
Cefuroxima	No precisa ajuste. Eliminación mayoritariamente renal.
Ciprofloxacino	Usar con precaución en IH severa.
Claritromicina	En caso de IH e IR concomitante, se recomienda reducir la dosis o espaciarla en intervalos posológicos.
Clindamicina	IH leve: no precisa ajuste.
Cloranfenicol	Usar con precaución.
Cloxacilina	Si se diera una asociación entre IH e IR independientemente del ClCr, la dosis debe reducirse a la mitad.
Colistina	No precisa ajuste.
Cotrimoxazol	Precaución: contraindicado en IH severa.
Doxiciclina	Usar con precaución.
Eritromicina	Usar con precaución.
Ertapenem	No precisa ajuste.
Estreptomina	Usar con precaución.
Fosfomicina	Usar con precaución.
Antibióticos	

Gentamicina	No precisa ajuste.
Imipenem-cilastina	Usar con precaución.
Levofloxacino	Metabolismo hepático limitado. No precisa ajuste.
Lincomicina	Usar con precaución. Considerar la posibilidad de aumentar el intervalo de administración.
Linezolid	Child-Pugh A-B: no precisa ajuste. Child-Pugh C: Usar con precaución.
Meropenem	No precisa ajuste.
Metronidazol	Child-Pugh A-B: No precisa ajuste. Usar con precaución. Child-Pugh C: La semivida del fármaco aumenta. Reducir la dosis un 50%.
Minociclina	Usar con precaución.
Meropenem	No precisa ajuste.
Moxifloxacino	Usar con precaución por riesgo de alargar el intervalo QT.
Nitrofurantoína	Contraindicado en pacientes con antecedentes de colestasis o disfunción hepática asociada a nitrofurantoína.
Norfloxacino	Usar con precaución.
Piperacilina-tazobactam	No precisa ajuste.
Polimixina B	Usar con precaución.
Tetraciclina	Usar con precaución.
Tobramicina	No precisa ajuste.
Antidiabéticos	
Acarbosa	Contraindicado en la cirrosis.
Antidiabéticos	
Dapagliflozina	Usar con precaución.
Exenatida	No precisa ajuste

Glibenclamida	Usar con precaución.
Glicazida	IH leve-moderada: usar con precaución. IH severa: evitar su uso.
Glimepirida	Usar con precaución. Riesgo incrementado de hipoglucemia en pacientes con IH.
Linagliptina	No precisa ajuste
Metformina	Evitar en la IH el uso de la metformina en pacientes con IH, cirróticos incluidos ha demostrado un aumento de la supervivencia en los pacientes con riesgo de acidosis láctica.
Nateglinida	Child-Pugh A: no precisa ajuste. Child-Pugh B-C: usar con precaución.
Pioglitazona	Si IH previa al inicio del fármaco: usar con precaución. Si IH durante el tratamiento: suspender y no volver a reiniciar si $ALT \geq 3$ ULN. Si $ALT \leq 3$ ULN o bilirrubina ≤ 2 ULN: reiniciar con precaución.
Antifúngico	
Micafungina	Child-Pugh A-B: no precisa ajuste. Child-Pugh C: no se recomienda.
Posaconazol	Si IH previa al tratamiento (Child-Pugh A, B, C): no requiere ajuste. Usar con precaución. Si hepatotoxicidad durante el tratamiento: suspender.
Antifúngico	
Terbinafina	Contraindicada en la disfunción hepática actividad o crónica.
Voriconazol	Child-Pugh A-B: iniciar en dosis habitual. Reducir la dosis de mantenimiento un 50%.

Amfotericina B (complejo lipídico/liposomal).	Usar con precaución.
Anidulafungina.	No precisa ajuste.
Caspofungina	Child-Pugh A: no requiere ajuste. Child-Pugh B: 70mg/día el primer día los días posteriores. Child-Pugh C: usar con precaución.
Flucitosina	Usar con precaución.
Fluconazol	Usar con precaución.
Griseofulvina	Contraindicada en el fallo hepático.
Itraconazol	Usar con precaución.
Ketoconazol	Uso contraindicado en la enfermedad Hepática aguda o crónica. Si $ALT \geq ULN$: suspender tratamiento hasta normalización de los valores.
Antihipertensivos	
Enalapril	Su metabolismo puede ser más lento en casos de IH severa. Usar con precaución.
Atenolol	Su metabolismo hepático es mínimo. No se requiere ajuste de dosis.
Bisoprolol	En la hepatitis o la cirrosis, iniciar con 2,5mg/día. Incrementar la dosis con precaución.
Candesartán	
Captopril	
Carvedilol	
Antihipertensivos	
Clorotiazida	Usar con precaución.
Diltiazem	Su vida media esta aumentada en los cirróticos. Usar con precaución.
Furosemida	Efecto natriuretico disminuido con aumento del

	volumen de distribución. Monitorizar parámetros
Hidroclorotiazida	Usar con precaución. Monitorizar efectos por el riesgo de trastornos electrolíticos y coma hepático.
Eplerenona	Child-Pugh A: no precisa ajuste. Child-Pugh B: Las concentraciones plasmáticas pueden estar aumentadas. Usar con precaución.
Ramipril	Usar con precaución. Niveles plasmáticos aumentados en la IH.
Telmisartán	Iniciar con dosis bajas. Monitorizar tratamiento.
Torasemida	Usar con precaución. Contraindicado en coma hepático.
Valsartán	Usar con precaución.
Verapamilo	V.O: reducir la dosis un 20% en pacientes cirróticos. I.V: reducir la dosis un 50% en pacientes cirróticos.
Nicardipina	V.O: iniciar con 20mg/12h. I.V: usar con precaución.
Nifedipina	Su aclaramiento puede estar reducido en la IH. Usar con precaución.
Nimodipina	En pacientes cirróticos, dosis máxima 30mg/4h.
Perindopril	Usar con precaución. Biodisponibilidad aumentada en la IH.
Propranolol	Metabolismo disminuido en la IH. Usar con precaución.
Antituberculosos	
Etambutol	Usar con precaución.
Isoniazida	En pacientes con elevación de las transaminasas \geq 3 veces ULN, suspender tratamiento hasta la normalización de los valores.

Rifabutina	IH leve: no precisa ajuste.
Citostáticos	
Abiraterona	Child-Pugh A: no precisa ajuste. Child-Pugh B: administrar 250mg/día. Suspender tratamiento si ALT y/o AST \geq 5 ULN o bilirrubina \geq 3 ULN. Child-Pugh C: uso no recomendado.
Azacitidina	Uso contraindicado en pacientes con tumor hepático maligno.
Bendamustina	Si ALT/AST de 2,5-10 veces ULN y bilirrubina de 1,5-3 veces ULN: uso no recomendado. Si bilirrubina \geq 3 mg/dL uso no recomendado.
Hipoglucemiantes	
Colestipol	No precisa ajuste. No se absorbe por el tracto gastrointestinal.
Colestiramina	No precisa ajuste. No se absorbe por el tracto gastrointestinal.
Ezetimiba	Child-Pugh A: no precisa ajuste. Child-Pugh B-C: uso no recomendado.
Fenofibrato	Uso contraindicado. Monitorizar y suspender el tratamiento con una elevación de enzimas hepáticas \geq 3 ULN
Fluvastatina	Contraindicada en IH activada o elevación de las transaminasas sin causa aparente.
Hipoglucemiantes	
Gemfibrozilo	Uso contraindicado.
Lovastatina	Usar con precaución.
Niacina	Uso contraindicado en pacientes con enfermedad

	hepática activa o elevaciones persistentes de las transaminasas sin causa aparente.
Pitavastatina	Uso contraindicado en pacientes con enfermedad hepática activada o elevaciones persistentes de las transaminasas sin causa aparente.
Pravastatina	Uso contraindicado en pacientes con enfermedad hepática activa o elevaciones persistentes de las transaminasas sin causa aparente. Usar con precaución en pacientes con enfermedad hepática crónica, iniciando con 10mg/día.
Rosuvastatina	La biodisponibilidad puede estar aumentada en la IH. Uso contraindicado en pacientes con enfermedad hepática activa o elevaciones de las transaminasas sin causa aparente. Usar con precaución en enfermedad hepática crónica, iniciando con 5mg/día.
Simvastatina	Uso contraindicado en pacientes con enfermedad hepática activa o elevaciones persistentes de las transaminasas sin causa aparente.
Inhibidores de la bomba de protones	
Esomeprazol	Child-Pugh A-B: no precisa ajuste. Child-Pugh C: máximo 20mg/día.
Lansoprazol	Child-Pugh A-B: no precisa ajuste. Child-Pugh C: administrar 15mg/día.
Inhibidores de la bomba de protones	
Omeprazol	Child-Pugh A, B, C: administrar 10mg/día.
Pantoprazol	No precisa ajuste. Máximo 40mg/día.

Opiáceos	
Buprenorfina	Child-Pugh A: no precisa ajuste. Child-Pugh B: usar con precaución. Child-Pugh C: iniciar con un 50% de la dosis habitual.
Codeína	Usar con precaución.
Fentanilo (parches)	IH leve-moderada: iniciar con un 50% de la dosis habitual. IH severa: evitar su uso.
Hidromorfona	IH leve: No requiere ajuste. IH moderada: iniciar con un 25% de la dosis habitual. IH severa: uso contraindicado.
Morfina	Incremento de la semivida plasmática. Usar con precaución.
Oxicodona	Liberación inmediata: iniciar con dosis bajas. Liberación retardada: iniciar con un 33.50% de la dosis usual.
Petidina	Iniciar con la dosis mínima. El ajuste posológico es más importante en la administración v.o. que en la i.v.
Remifentanilo	No precisa ajuste.
Tramadol	Liberación inmediata: en pacientes cirróticos, administrar 50mg/12h. Liberación retardada: Child-Pugh A/B: usar con precaución.

ALT: alanina aminotransferasa; AST: aspartato aminotransferasa; CICr: aclaramiento de creatinina; IH: insuficiencia hepática; IR: insuficiencia renal; ULN: upper limit of normal (límite superior del rango normal).

Notas: • Ficha técnica. Up ToDate. Catálogo de medicamentos CGCOF 2018. Micromedex. • Periañez-Párraga et al. 2018. • Sola Morena et al.

Apéndice 3. Encuesta realizada a médicos y enfermeros del Hospital Metropolitano

Consentimiento informado para participantes de investigación

El presente estudio es conducido por Oscar Umaña Calvo estudiante de la carrera de farmacia en la Universidad Internacional de las Américas. El objetivo de este estudio es Identificar el funcionamiento actual del Hospital Metropolitano sede San José con el fin de detectar la necesidad de implementar un modelo de farmacia clínica en pacientes con insuficiencia renal o hepática.

La participación de la encuesta es estrictamente voluntaria y bajo el consentimiento informado al personal. Si usted accede a participar, se le pedirá completar la siguiente encuesta, esto le tomará aproximadamente 5 minutos de su tiempo. Lo que responda será completamente confidencial.

1. ¿Qué rango de ocupación tiene en el Hospital Metropolitano sede central?

() Médico(a)

() Enfermero(a)

2. ¿Sabe que es un farmacéutico clínico?

() Nada

() Muy Poco

() Poco

() Mucho

3. ¿Conoce usted las funciones del farmacéutico clínico?

() Nada

() Muy Poco

() Poco

() Mucho

4. ¿Ha trabajado con algún farmacéutico clínico a nivel hospitalario?

- Nada
- Muy Poco
- Poco
- Mucho

5. ¿Cree usted que los pacientes y el personal de salud del Hospital Metropolitano sede San José se verán beneficiados del modelo de farmacia clínica?

- Nada
- Muy Poco
- Poco
- Mucho

6. ¿Cree usted que el trabajo del farmacéutico clínico ayudara a mejorar la atención y el servicio del paciente con insuficiencia renal o hepática?

- Nada
- Muy Poco
- Poco
- Mucho

7. ¿Cree usted que el trabajo del farmacéutico clínico con el equipo multidisciplinario ayude a evitar posibles errores en la medicación?

- Nada
- Muy Poco
- Poco
- Mucho

8. ¿Les parecería útil el desarrollo de un modelo de farmacia clínica para el Hospital Metropolitano?

- Nada
- Muy Poco
- Poco
- Mucho

9. ¿Le informa usted al farmacéutico, cuando tiene dudas sobre la medicación?

- Todos los días
- Casi todos los días
- Ocasionalmente
- Casi nunca
- Nunca

10. ¿Cree conveniente que le visite el farmacéutico para tratar con temas relacionados con el medicamento para el paciente con insuficiencia renal o hepática?

- Nada
- Muy Poco
- Poco
- Mucho

11. ¿Qué tan importante califica el desarrollo de un modelo de farmacia clínica en el Hospital Metropolitano Sede Centra para pacientes con insuficiencia renal o hepática?

- Muy importante
- Importante
- Neutral
- Poco importante
- No es importante

12. ¿Actualmente conoce de un protocolo en el hospital metropolitano sede central para el manejo de pacientes con enfermedades hepáticas o renales?

Nada

Muy Poco

Poco

Mucho

Apéndice 4. Propuesta del manual de farmacia clínica

El desarrollo de este manual se llevó a cabo por medio de las revisiones bibliográficas expuestas por Perriñez *et al.* (2012), denominadas: “Recomendaciones para la dosificación de medicamentos en pacientes con insuficiencia hepática crónica”, y el estudio que lo complementa realizado por Andrade & Lucena (2012).

Para las referencias de insuficiencia renal el investigador se basó en los artículos de AbuRuz *et al.* (2013): “Intervenciones farmacéuticas para pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) hospitalizadas en Jordania” & Sola, M. *et al.* (2011): “Fármacos en insuficiencia renal y hepática”.

Propuesta de modelo de farmacia clínica en el Hospital Metropolitano sede Central, San José, en pacientes con insuficiencia renal o hepática.



**MODELO DE FARMACIA CLINICA EN EL
HOSPITAL METROPOLITANO SEDE
CENTRAL, SAN JOSE EN PACIENTES CON
INSUFICIENCIA RENAL O HEPATICA**



Oscar Umaña Calvo

Contenido

Introducción.....	¡Error! Marcador no definido.
Objetivos.....	¡Error! Marcador no definido.
Glosario	¡Error! Marcador no definido.
Abreviaturas de las monografías	¡Error! Marcador no definido.
Modelo de Categorización por Complejidad.....	¡Error! Marcador no definido.
Plan de atención: Intervenciones y seguimiento	¡Error! Marcador no definido.
Pacientes con insuficiencia hepática	¡Error! Marcador no definido.
Pacientes con Insuficiencia Renal	¡Error! Marcador no definido.

Introducción

El modelo de farmacia clínica es un instrumento de ayuda al farmacéutico clínico del Hospital Metropolitano sede Central; este brindará información necesaria para realizar ajuste de

dosis a los pacientes con insuficiencia renal o hepática que así lo necesiten. Este modelo pretende que sea beneficioso, principalmente en mejorar la estadía de estos pacientes en el hospital, y en cuanto al manejo farmacoterapéutico para prevención de las reacciones adversas a medicamentos, con el fin de brindar una mejor calidad de vida.

Se encuentra ordenado de una forma que facilite, en pocos minutos, la búsqueda de medicamentos en los que se debe de realizar su respectivo ajuste de dosis a la hora de ser despachados en el momento de abordar un paciente hospitalizado y que presente este tipo de patologías.

Recopila información de los fármacos más utilizados a nivel de farmacia hospitalaria, y de los cuales se deben hacer ajustes de dosis, para no acelerar el daño que presentan estas dos patologías. Las fuentes bibliográficas utilizadas, para realizar el modelo de farmacia clínica en el Hospital Metropolitano incluyen literatura farmacéutica y médica reconocida internacionalmente.

El modelo de farmacia clínica es para uso del farmacéutico clínico; sin embargo, otros profesionales de la salud podrán contar con información importante y detallada para el control de pacientes con insuficiencia hepática o renal que se encuentre en el Hospital Metropolitano, para, de esta forma, hacer una intervención precisa, rápida y eficaz con el grupo multidisciplinario, en el manejo de pacientes que presentan esta enfermedad.

Este modelo consiste en una herramienta que busca la promoción del uso adecuado de estos medicamentos y sus respectivos ajustes de dosis.

Objetivos

Indicar los lineamientos para el abordaje de pacientes con insuficiencia renal o hepática por parte del farmacéutico clínico en el Hospital Metropolitano sede Central, San José.

Proponer una mejora en la estadía de los pacientes en el hospital, y en cuanto al manejo farmacoterapéutico para prevención y manejo de las reacciones adversas a medicamentos.

Brindar una mejor calidad de vida al paciente con insuficiencia renal o hepática. En el Hospital Metropolitano sede Central, San José.

Glosario

Biodisponibilidad: la fracción (porcentaje) de una dosis administrada de fármaco inalterado que llega al flujo sanguíneo (circulación sistémica).

Dosis de mantenimiento: cantidad del medicamento que se administra para mantener el efecto farmacológico

Dosis habitual: es la dosis de mantenimiento promedio supuesta por día para un medicamento utilizado.

Dosis inicial: la cantidad de un medicamento que debe administrarse a la vez o la cantidad total de un medicamento administrada durante un período especificado

Grado de Extracción hepática: operación quirúrgica que consiste en retirar o arrancar un cuerpo extraño, un órgano enfermo.

Hospital: establecimiento destinado a proporcionar todo tipo de asistencia médica, incluidas operaciones quirúrgicas y estancia durante la recuperación o tratamiento, y en el que también se practican la investigación y la enseñanza médica.

Índice de Child-Pugh: es un sistema de estadificación usado para evaluar el pronóstico de la cirrosis y la necesidad de un trasplante hepático.

Insuficiencia hepática: es un deterioro grave de la función hepática. La insuficiencia hepática es causada por un trastorno o una sustancia que daña el hígado.

Insuficiencia renal: se produce cuando los riñones no son capaces de filtrar adecuadamente las toxinas y otras sustancias de desecho de la sangre.

Medicamento: sustancia con propiedades para el tratamiento o la prevención de enfermedades en los seres humanos. También se consideran medicamentos aquellas sustancias que se utilizan o se administran con el objetivo de restaurar, corregir o modificar funciones fisiológicas del organismo, o aquellas para establecer un diagnóstico médico.

Unión a proteínas plasmáticas: se refiere al grado en el que los medicamentos se unen a proteínas dentro de la sangre.

Abreviaturas

Bpd = Biodisponibilidad.

CP = Índice de Child-Pugh.

Di = Dosis inicial.

Dm = Dosis de mantenimiento.

Dn = Dosis habitual en pacientes sin patología hepática.

GEH = Grado de Extracción Hepática.

MDRD: modificación de la dieta en insuficiencia renal.

UPD = Unión a proteínas plasmáticas.

Modelo de Categorización por Complejidad

Para comenzar el proceso, es imprescindible conocer y tener acceso a la Historia Clínica del paciente, a través de la cual se obtienen los datos clínicos necesarios para su clasificación.

Las siguientes variables son las que se utilizarán a la hora de categorizar a los pacientes en alta, media y baja complejidad.

VARIABLES A CONSIDERAR:

- Número de medicamentos que recibe el paciente y/o medicamentos de alto riesgo
- Función renal
- Valores de bilirrubina total
- Peso corporal
- Días y/o evento de hospitalización

Comparando los datos obtenidos de las variables analizadas en la Historia Clínica con los valores de la tabla de referencia, es que se podrá priorizar a los pacientes, según su complejidad, para su posterior seguimiento y evolución.

Tabla 1. Valores de categorización según tabla de referencia

	Variables	1	2	3
1	Cantidad de medicamentos	Menor o igual a 9	Entre 10 y 15	Mayor o igual a 16, o fármacos de alta complejidad
2	Función Renal	CICr > 50	30<CICr<50	CICr<30 o Terapia de Soporte Renal
3	Peso corporal	50<peso<100kg 18<IMC<30	100<peso<120	>120 o <50 IMC>50 o IMC<18
4	Días y/o eventos de hospitalización	Entre 1 y 14 días	Entre 15 y 18 días	Más de 18 días y/o evento adverso grave

Fuente: Sola, M. et al. 2011, p.5. Tomado de https://sanidad.castillalamancha.es/sites/sescam.castillalamancha.es/files/documentos/farmacia/farmacos_en_insuficiencia_renal_y_hepatica.pdf

- Los pacientes serán clasificados según:
- Baja complejidad, valor asignando de 0 a 4
- Mediana complejidad, valor asignado de 5 a 8
- Alta complejidad, valor asignado de 9 en adelante

Una vez finalizada la categorización, se debe completar la hoja de seguimiento farmacoterapéutico, volcando los datos y valores obtenidos de la tabla anterior.

Plan de atención

El principal objetivo es mejorar la calidad de la atención al paciente, garantizando la terapéutica farmacológica idónea, eficaz y segura.

Se deben registrar todas las observaciones clínicas y/o recomendaciones a la terapia que el farmacéutico realice, así como también de las recomendaciones de monitorización de parámetros clínicos y/o bioquímicos que se sugieren. Es de suma importancia seguir en el tiempo las intervenciones realizadas, y dejar registro de todo lo evaluado y apuntado.

Tabla 2. Hoja de Seguimiento

SEGUIMIENTO FARMACOTERAPEUTICO								
Fecha	HC	Paciente	Cantidad de med	CICr	Enzimas hepáticas	Peso	Días	Valor

Fuente: Elaboración propia, (julio 2020).

Perfil farmacoterapéutico

Hoja de seguimiento

Paciente:

Valoración:

HC:

Alergias:

Edad:

Sexo:

Cr s/Enzimas hepáticas:

Tabla 3. Perfil farmacoterapéutico

Fecha	Medicamento	Vía	Dosis	1	2	3	4	5	6	7

Fuente: Elaboración propia (julio, 2020).

Tabla 4. Intervenciones

Fecha	PRM	Seguimiento

Fuente: Elaboración propia (julio, 2020).

Pacientes con insuficiencia hepática

Ajuste de dosis Pacientes con insuficiencia hepática

Tabla 5. Categorización propuesta y recomendación de ajuste de dosis en insuficiencia hepática. Categorización basada en Huey y Krähenbühl. Recomendación de ajuste de dosis inicial y de mantenimiento.

Categoría	GEH	Bdp	UPP	Recomendación general
1	Alto ($\geq 60\%$)	$\leq 40\%$	Cualquiera	Di y Dm reducir en función de: reducción de dosis = $(Dn \times Bdp)/100$
2	Intermedio (30 - 60%)	40-70%	Cualquiera	Di: iniciar en el mínimo de la Dn Dm: igual que GEH bajo y UPP bajo
3	Bajo ($\leq 30\%$)	$\geq 70\%$	$\geq 90\%$	3

Di: dosis inicial. Dm: dosis mantenimiento. Dn: dosis habitual en pacientes sin patología hepática. GEH: grado de extracción hepática. Bdp: biodisponibilidad. UPP: unión a proteínas plasmáticas. CP: índice de Child-Pugh.

Fuente: Sola, M. et al. 2011, p.5. Tomado de https://sanidad.castillalamancha.es/sites/sescam.castillalamancha.es/files/documentos/farmacia/farmacos_en_insuficiencia_renal_y_hepatica.pdf

Tabla 6. Recomendaciones para la dosificación de medicamentos más comunes en pacientes con insuficiencia hepática crónica

Fármaco	Categoría Huet y Krähenbühl	GEH	Metabolismo	Q0	UPP (%)	Recomendación
Acetilsalicílico ácido	4	No conocida	Hidroxilación y glucuronidación	0,65-0,94	50-80	Evitar en índice Child-Pugh C
Aciclovir*	3	0,05	Metabolito inactivo	0,1-0,38	0,1-0,38	No requiere ajuste
Alopurinol	1	0,7	Oxidación (alopurinol, metabolito)	-	-	Reducir 50% dosis
Anfotericina B	3	0,012	-	0,9	-	No requiere ajuste
Amikacina	4	No conocida	-	0,02-0,1	4,0-11	Calcular con base a peso total en pacientes
Amitriptilina*	2	0,57	Hidroxilación (CYP2D6), N-desmetilación (CYP3A4),	1	95	Iniciar al 50% de la dosis normal y ajustar dosis de mantenimiento

			conjugación			en función del efecto clínico y los efectos adversos
Amlodipino*	3	0,083	Oxidación	0,3	93-98	Precaución
Amoxicilina*	3	0,034	Metabolismo parcialmente hepático	0,4	15-25	Monitorizar función hepática
Amoxicilina/Ácido Clavulánico		No conocida	Metabolismo parcialmente hepático	0,3-0,5	18-25	Monitorizar función hepática (ictericia colestásica)
Ampicilina*	3	0,037	–	0,2	17-20	Precaución
Ampicilina/sulbactam	4	No conocida	–	0,3	17	Precaución
Azitromicina*	1	> 1	Metabolismo hepático alrededor 35%	0,88-0,95	7,0-50	No requiere ajuste
Bicalutamida*	2	0,34	Oxidación (CYP), glucuronidación	1	98	Monitorizar función hepática.
Bupivacaina*	2	0,31	Glucuronidación	0,9	95	Evitar en índice Child-Pugh C
Carbamazepina*	3	0,062	Epoxidación (metabolito activo),	1	75	Evitar en agravamiento o enfermedad
Cefazolina*	3	0,008	Metabolismo hepático mínimo	0-0,4	80-86	No requiere ajuste
Cefotaxima	4	No conocida	Desacetilación	0,15-0,5	27-38	No requiere ajuste
Cefoxitina*	3	0,025	Metabolismo hepático mínimo (2%):	0,1-0,15	41-75	No requiere ajuste
Fármaco	Categoría Huet y Krähenbühl	GEH	Metabolismo	Q0	UPP (%)	Recomendación
Ceftriaxona*	3	0,04	Metabolismo hepático mínimo	0,33-0,67	83-96	No requiere ajuste
Cefuroxima*	3	0,048	Esterasas inespecíficas	0-0,34	50	No requiere ajuste
Ciclosporina	1	0,72	Citocromo P-450: CYP3A1	0,9	90	Precaución.
Ciprofloxacino	2	0,4	Metabolismo hepático da lugar a 4	0,43-0,7	20-40	No requiere ajuste

			metabolitos activos			
Claritromicina*	3	0,29	Hidroxilación	0,6-0,8	> 90	No requiere ajuste
Clindamicina	3	< 0,3	Metabolismo hepático	0,32-0,95	60-95	Monitorizar función hepática.
Codeína	2	0,52	Metabolismo hepático	0,1	0	Evitar en índice Child-Pugh C y cirróticos,
Diazepam*	3	0,02	Metabolismo hepático	1	98	Reducir 50% dosis o utilizar Lorazepam
Doxiciclina	3	< 0,3	Metabolismo hepático alrededor 50%	0,55-0,45	80-93	Precaución, si hepatotoxicidad, valorar otro tratamiento antibiótico
Enalapril	4	No conocida	Metabolismo hepático alrededor del 60% (metabolito activo: enalaprilato)	0,33	50-60	Precaución
Eritromicina	2	0,38	Metabolismo hepático extenso.	0,85-0,97	75-90	Índice Child-Pugh A = 0,5 g/8 h
Fenitoína	3	< 0,3	Hidroxilación: CYP2C9, CYP2C19	1	90	Determinar nivel de fármaco, mayor riesgo de toxicidad
Fármaco	Categoría Huet y Krähenbühl	GEH	Metabolismo	Q0	UPP (%)	Recomendación
Fluconazol*	3	0,002	Metabolismo hepático alrededor 10%	0,2	11,0-12	Evitar en Hepatitis descompensadas
Fluoxetina*	3	0,22	N-desmetilación (CYP2D6): metabolito activo (norfluoxetina)	0,97	94	Reducir 50% dosis en cirróticos (sin ascitis) o utilizar días alternos
Furosemida	4	No conocida	Metabolismo hepático alrededor 10%	0,1-0,4	91-99	Monitorizar electrolitos
Gentamicina*	3	0,01	Prácticamente nulo	0-0,3	0-30	No requiere

						ajuste
Glibenclamida	4	No conocida	Metabolismo hepático extenso	0,5	99	Iniciar con 1,25 mg y monitorizar efecto
Griseofulvina	4	No conocida	Metabolismo hepático extenso	0,8		Evitar en índice Child-Pugh C
Haloperidol*	2	0,55	N-Dealquilación:CYP 3A4, CYP2D6	1	92	Reducir a 50% dosis (precipita coma) y monitorizar efecto
Heparina	4	No conocida	-			Monitorizar dosis en función tiempo de tromboplastina parcial activado TTPA
Hidralazina	4	No conocida	Acetilación hepática	0,2	88-90	Precaución
Hidroclorotiazida	4	No conocida	Metabolismo inapreciable	0,3-0,5	40	Monitorizar electrolitos
Fármaco	Categoría Huet y Krähenbühl	GEH	Metabolismo	Q0	UPP (%)	Recomendación
Ibuprofeno*	3	0,001	Metabolismo hepático extenso	0,2	99	Precaución
Imipenem*	3	0,05	Metabolismo renal	0,3-0,5	20	No requiere ajuste
Isoniazida	3	< 0,3	Metabolismo hepático extenso	0,7-0,95	4,0-30,0	Monitorizar función hepática
Itraconazol*	2	0,4	Metabolismo hepático extenso	0,55	99	Precaución
Ketoconazol	4	No conocida	Metabolismo hepático alrededor	0,87	91-99	Monitorizar función hepática
Levofloxacino*	3	0,05	Metabolismo hepático escaso	0,13-0,39	24-38	Precaución, especialmente en > 65 años
Metadona	3	< 0,3	Metabolismo hepático; P450	71-88	-	Evitar en índice Child-Pugh C
Metformina	4	No conocida	N-desmetilación No se metaboliza	0,1	-	Evitar en índice Child-Pugh C

Metildopa	4	No conocida	Metabolismo hepático alrededor del 50%	0,3-0,5	Precaución	Metildopa
Metoclopramida*	3	0,04	Metabolismo hepático escaso: sulfatación y glucuronidación	0,1	30	No requiere ajuste
Metotrexate*	3	0,005	Metabolismo hepático alrededor 10%	0,05	50	Contraindicado
Metronidazol*	3	0,002	Metabolismo hepático alrededor 50%: oxidación	0,2-0,4	< 20	Índice Child-Pugh A y B
Morfina	1	0,76	Metabolismo hepático alrededor	0,1	20-36	Evitar en índice Child-Pugh C y cirróticos,
Fármaco	Categoría Huet y Krähenbühl	GEH	Metabolismo	Q0	UPP (%)	Recomendación
Nifedipino	2	0,33	Metabolismo hepático extenso	0,2	90-96	Precaución
Nitrofurantoina	4	No conocida	Metabolismo parcialmente hepático	0,6	90	Contraindicado IH grave
Paracetamol	3	<0,3	Metabolismo hepático extenso: glucuronidación y conjugación	-	10,0-30,0	No superar 2 g/24 h
Prednisolona	3	< 0,3	Metabolismo hepático extenso		70-90	No requiere ajuste
Procainamida	4	No conocida	Metabolismo hepático alrededor: 50%	0,1	10,0-20,0	Reducir un 25% o evitar en cirrosis graves
Prometazina*	1	0,76	Metabolismo hepático extenso.	1	85	Evitar en índice Child-Pugh C
Propranolol	1	0,75	Metabolismo hepático alrededor 50%	0,9	93	Precaución
Ranitidina*	2	0,48	Metabolismo hepático alrededor 50%	0,3	15	Pacientes cirróticos máx. 150 mg/24 h
Rifampicina	4	No conocido	Metabolismo hepático alrededor 60-80% (metabolito)	0,7-0,85	60-90	No requiere ajuste

			desacetilrifampicina activo)			
Simvastatina	2	0,35	Metabolismo hepático extenso (CYP3A4)	0,6	95	Precaución
Sulfametoxazol/ Trimetoprima	4	No conocida	Metabolismo hepático:70% sulfametoxazol y 10% trimetoprima	0,7-0,9	70	Precaución
Tamoxifeno	3	< 0,3	Hidroxilación, desmetilación y conjugación	1	99	Monitorizar función hepática
Fármaco	Categoría Huet y Krähenbühl	GEH	Metabolismo	Q0	UPP (%)	Recomendación
Valproico Acido*,	3	0,01	Metabolismo hepático extenso: glucuroconjugación (50%) y oxidación (40%)	0,95	90	Reducir un 50% dosis Determinar nivel de fármaco
Vancomicina*	3	0,0002	No se metaboliza	0,0-0,6	30-55	No requiere ajuste
Verapamilo	1	0,7	Metabolismo hepático alrededor 65-80%	0,3	88-94	Índice Child-Pugh C reducir un 50% dosis IV o 20% dosis VO
Warfarina	4	No conocida	Metabolismo hepático extenso: CYP2C9 , CYP2C19, CYP2C8, CYP2C18,CYP1A2 y CYP3A4	0,15	99	Monitorizar Tiempo de protrombina (INR

Tomado de: Centro de Información on-line de Medicamentos de la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios (AEMPS), Disponibles en <http://www.agemed.es> y <http://www.ema.europa.eu> (Fecha de última consulta 15 de junio de 2020).

Durante el desarrollo del modelo de farmacia clínica surge la necesidad de mejorar la atención al paciente, por parte del farmacéutico clínico, de una forma rápida y eficiente, donde se puede apoyar con un instrumento de trabajo, para tener una mejor evaluación técnica y ágil del paciente internado que está con una causa de insuficiencia hepática, y así mejorar una rápida

intervención farmacoterapéutica, con lo que se proyecta el uso de las siguientes tablas, donde el farmacéutico clínico visualiza, de una forma resumida, la necesidad de intervenir el tratamiento.

Pacientes con Insuficiencia Renal

En estos pacientes dependerá mucho de su estadio de IR, por lo que diversos autores se basan primordialmente en fórmulas matemáticas rápidas, que llevan a un adecuado ajuste de dosis en aquellos con insuficiencia renal.

Ajuste de dosis en IR

Sola, M. *et al.* (2011) establecen una serie de fórmulas matemáticas para el ajuste de la dosis de mantenimiento; estas se realizan en función del ClCr. “El valor normal de creatinina en suero para cada sujeto depende de múltiples factores como edad, sexo, proporción de masa muscular. El inconveniente de la medición del ClCr radica en que se requiere una recogida de orina de 24 horas”. Para obviar este hecho, existen varias fórmulas más simplificadas:

Fórmula de Cockcroft y Gault, que únicamente requiere el valor de creatinina en suero (Cr):

$$ClCr = \frac{(140 - edad) \times peso\ corporal}{Cr \left(\frac{mg}{100\ ml} \right) \times 72}$$

** Multiplicar por 0,85 para mujeres*

Fórmula MDRD (derivada del estudio Modification of Diet in Renal Disease). Esta ecuación tiene la ventaja de no precisar del peso del paciente, y es otro método de cálculo del filtrado glomerular (FG), recomendado por la Sociedad Española de Nefrología. Pero, por otro lado, hay que tener en cuenta que algunos estudios han mostrado que la elección de la fórmula MDRD dejaría fuera del diagnóstico de enfermedad renal crónica a un grupo de población, constituido mayoritariamente por varones (75%), de edades avanzadas (69 años) y un alto riesgo cardiovascular (p.3).

La ecuación propuesta para su cálculo es la MDRD-4 (Modification of Diet in Renal Disease), con la modificación introducida en el año 2005:

$$FG((ml/min)/(1,73m^2)) = 186 \times creatinina$$

Multiplicar por 0,742 para mujeres

La elección del cálculo del FG, mediante el índice de Cockcroft-Gault o la ecuación MDRD-4, dependerá de las características de la población. Estas fórmulas son menos útiles en: obesidad o adelgazamiento extremo, embarazo, ascitis y edemas importantes (p.4).

Aumento del intervalo de dosificación.

Este método es más útil cuando se trata de fármacos de vida media larga. “En los enfermos normales, el intervalo de dosis suele ser igual o menor a la vida media del fármaco empleado. Sin embargo, el intervalo de administración de fármacos que se eliminan completamente por el riñón”. En insuficiencia renal se calcularía mediante la siguiente fórmula:

$$Intervalo_{IR} = Intervalo\ habitual \times ClCr\ normal / ClCrPaciente$$

Si la sustancia en cuestión se elimina también por otra vía, hay que introducir un factor de corrección, en el que se tiene en cuenta la fracción que se elimina por el riñón, quedando la fórmula de la siguiente manera:

$$Intervalo_{IR} = \frac{Intervalo\ Habitual}{fx \left[\left(\frac{ClCr_{paciente}}{ClCr_{normal}} \right) - 1 \right] + 1}$$

fx = fracción del fármaco que se es eliminado por el riñón.

Ejemplo: se supone una sustancia que se excreta en un 60% por el riñón (fx=0,6), cuyo intervalo posológico normal es cada 6 horas. Para un paciente con un aclaramiento de 10 ml/minuto, y considerando un aclaramiento normal de 120 ml/minuto, se obtendría un intervalo posológico de cada 13,3 horas (p.5).

Reducción de las dosis.

“Se aconseja su empleo en aquellos pacientes en los que se desee mantener concentraciones plasmáticas relativamente constantes de fármacos que tienen una vida media corta, como, por ejemplo, algunos antibióticos, antiarrítmicos, entre otros”. Tiene el inconveniente de que, si la función renal empeora, aumenta el riesgo de toxicidad (p.5).

La fórmula general para fármacos que se eliminan inalterados totalmente por riñón es:

$$Dosis_{IR} = Dosis_{Habitual} \times ClCr_{Paciente} / ClCr_{normal}$$

Como en el caso anterior, si parte de la sustancia se elimina en forma activa por otra vía, se introduce el mismo factor de corrección (fx).

En la siguiente tabla se muestran algunos ejemplos de recomendaciones para fármacos que presentan una vía de eliminación, principalmente renal ($\leq 50\%$).

Tabla 8. Ejemplos de recomendaciones para el ajuste posológico de fármacos en insuficiencia renal.

Fármaco	Pauta posológica habitual	Ajuste posológico (% dosis)				
		ClCr > 50 ml/min	ClCr: 30-50 ml/min	ClCr: 10-30 ml/min	ClCr < 10 ml/min	HD
Aciclovir	VO 500-800 mg 5 veces día IV 5-12 mg/kg /8h	100%	VO 200-800 mg/6h IV 5-12 mg/kg/12h	VO 200-800 mg/8h IV 5-12 mg/kg/24h	VO 200-800 mg/12h IV 2,5-6 mg/kg/24h	D, E
Alopurinol*	100-300 mg/24h	100%	50%	50%	10-25%	MD
Amoxicilina- clavulánico (dosis de amoxicilina)	VO 250-1000 mg/6-8h IV 1-2 g/ 6-8h	100%	100%	VO 500 mg/12h IV 500mg/12h	VO 500 mg/24h IV 500 mg/24h	D, E
Ampicilina	1-2 g/ 4-6 h	100%	1-2 g/6h	1-2 g/8h	1g/12h	MD, E
Atenolol	50-100 mg/24h	100%	100%	50%	25-50%	MD
Captopril	6,25-50 mg/8-12h	150 mg/24h	100 mg/24h	75 mg/24h	37,5 mg/24h	MD
Cefazolina	1-2 g/8h	100%	0,5-1 g/8-12h	0,5-1 g/8-12h	0.5-1.5 g/24h	MD, E

Fármaco	Pauta posológica habitual	Ajuste posológico (% dosis)				
		CICr>50 ml/ min	CICr: 30-50 ml/min	CICr: 10-30 ml/ min	CICr<10 ml/ min	HD
Cefotaxima	1-2 g/6-8h	100%	1-2 g/8h	1-2 g/8h	1-2 g/12h	MD,E
Cefuroxima	VO 250-500 mg/8-12h IV 750-1500 mg/8h	100%	100%	VO 100% IV 750 mg/12h	VO 500 mg/24h IV 750 mg/24h	MD, E
Ciprofloxacino	VO 500-750 mg/12h IV 400 mg/8-12h	100%	VO 500 mg/12h IV 400 mg/12h	VO 500 mg/24h IV 200 mg/12h	VO 500 mg/24h IV 200 mg/12h	LD
Enalapril	5-20 mg/12h	100%	75-100%	75%	50%	MD
Fluconazol	100-800 mg/24h	100%	50%	50%	25%	MD, E
Imipenem**	0,5-1 g/6-8h	250-500 mg/6-8h	250 mg/6-12h	250 mg/ 8-12h	125-250 mg/ 12 h	D,E
Levofloxacino	500-750 mg/ 24h	100%	250-500 mg/24h	250 mg/24h	250 mg/48h	ND, NE
Piperacilina/ Tazobactam	4/0,5 g/6-8h	100%	2/0,25 g/6h	2/0,25 g/8h	2/0,25 g/8h	MD, E
Ranitidina	- 150 mg/12h	100%	75%	75%	50%	LD

Fármaco	Pauta posológica habitual	Ajuste posológico (% dosis)				
		CICr>50 ml/ min	CICr: 30-50 ml/min	CICr: 10-30 ml/ min	CICr<10 ml/ min	HD
Sulfametoxazol/ Trimetoprima	800/160 mg/8-12h	100%	100%	800/160 mg/24h	Evitar	Evitar

Fuente: Sola, M. et al. 2011, p.5. Tomado de

https://sanidad.castillalamancha.es/sites/sescam.castillalamancha.es/files/documentos/farmacia/farmacos_en_insuficiencia_renal_y_hepatica.pdf

En la patología de IR hay muchas complicaciones que van dañando los demás sistemas del organismo, de una forma que puede ser acelerada, si no es bien tratada con su farmacoterapia correcta. Ahí es donde el farmacéutico clínico juega un papel muy importante, porque puede disminuir algunos daños, consecuencia de la patología identificada del paciente; esto puede ayudar a mejorar la calidad de vida y disminuir los riesgos del proceso de la enfermedad; es por eso que se puede utilizar como instrumento este tipo de tablas, en las que le ayuden, al farmacéutico clínico, a anticipar posibles errores de medicación que agravan la condición del paciente. Con la ayuda de este tipo de herramientas no solo se tiene un seguimiento más específico, sino que hay un mayor control e identificación de posibles errores.

Fallo renal agudo por necrosis tubular secundaria a fármacos.

Tabla 9. Plan de atención farmacéutico clínico.

Aspectos evaluar	Análisis	Plan
Selección del tratamiento Adecuado	Revisar el tratamiento antibiótico prescrito y la analgesia pautada.	
Efectividad de terapia	Monitorización farmacológica: vancomicina y Gentamicina.	Recomendarle, al prescriptor. La monitorización.
Duración del tratamiento	El ketorolaco no debe superar los tres días de administración IV., ni los siete días de administración v.o, por el riesgo de hemorragia digestiva alta.	Informar al prescriptor, proponiendo cambio. Tratamiento analgésico.

Dosis	Ajustar la dosis de los antibióticos en función de las concentraciones plasmáticas: – Vancomicina: C_{min} entre 5-10 µg/ml, hasta 15 µg/ml en sospecha de endocarditis o infecciones graves. – Gentamicina: C_{min} entre 0,5-2 µg/ml y pico a la media hora post-infusión entre 6-10 µg/ml en caso de dosificación convencional. En dosificación con ampliación de intervalo, C_{min} indetectable y pico >18 µg/ml.	Informar al prescriptor, proponiendo un ajuste de dosis, cuando las concentraciones plasmáticas se encuentren fuera de los rangos establecidos. La monitorización y el ajuste de dosis de aminoglucósidos y vancomicina en función de las características farmacocinéticas del paciente previenen el desarrollo de un FRA, y en el caso de los aminoglucósidos la administración en un régimen de ampliación de intervalo se ha asociado con un menor desarrollo de nefrotoxicidad.
Insuficiencia orgánica Función renal	Seguimiento de los valores de creatinina. Si Cr >1,1 mg/dl revisar aquellos fármacos que requieran un ajuste de dosis: – Vancomicina. – Gentamicina. – Enoxaparina.	Informar al prescriptor proponiendo un ajuste de dosis.
Interacciones Farmacológicas	Revisar interacciones clínicamente significativas. – Evitar medicaciones, que potencien entre sí su acción nefrotóxica.	Informar al prescriptor acerca de aquellas interacciones de relevancia clínica. Valorar un posible cambio en el tratamiento Antibiótico y analgésico.
Reacciones adversas reales o potenciales	Vigilar signos de Nefrotoxicidad (Cr >1,1), alergia (rash cutáneo), alteraciones gastrointestinales (hemorragia digestiva en el empleo de ketorolaco).	Informar al prescriptor. Comunicación de la RAM.

Tomado de: Hilton R. Acute Renal Failure. BMJ. 2006; 333:786-90. , Disponibles en <https://www.bmj.com/content/333/7574/917.4.short> (Fecha de última consulta 15 de junio de 2020).

Tabla 10. Causas fallo renal agudo.

Causas de origen pre-renal: disminución del flujo sanguíneo a nivel renal. – Hipovolemia: hemorragia, depleción de volumen. – Hipoperfusión renal: AINEs, IECAs, ARA II, síndrome hepatorenal, estenosis de la arterial renal. – Hipotensión: shock cardiogénico o distributivo. – Estados edematosos: insuficiencia cardiaca, cirrosis hepática o síndrome nefrótico.
Causas de origen renal o fallo renal agudo intrínseco: afectan al glomérulo, a los túbulos renales, al parénquima intersticial o a la vasculatura renal.

<ul style="list-style-type: none"> – Enfermedades glomerulares: inflamatorias y trombóticas. – Nefritis intersticial: inducida por fármacos, de tipo infiltrativa, granulomatosa o secundaria a una infección. – Necrosis tubular: isquémica o tóxica. – Enfermedades vasculares.
Causas de origen post-renal: obstrucción de las vías urinarias.
<ul style="list-style-type: none"> – Intrínsecas: trombosis, hiperplasia prostática, tumor vesical. – Extrínsecas: neoplasia pélvica, fibrosis retroperitoneal.

Tomado de: Hilton R. Acute Renal Failure. BMJ. 2006; 333:786-90. , Disponibles en <https://www.bmj.com/content/333/7574/917.4.short> (fecha última consulta 15 de junio de 2020).

Tabla 11. Fármacos relacionados con el fallo renal agudo.

Fármacos que causan daño pre-renal:
<p>Reducción flujo renal: IECAs, anfotericina B, ciclosporina, diuréticos, IL-2, AINEs, tacrólimus.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Incremento de la producción de urea: esteroides, tetraciclinas.
Fármacos que causan daño renal intrínseco:
<p>A nivel glomerular:</p> <p>Glomerulonefritis, síndrome nefrótico: sales de oro, penicilamina.</p> <p>Síndrome hemolítico urémico: cocaína, ciclosporina, mitomicina, quinina, tacrólimus.</p> <p>– A nivel túbulo-intersticial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Necrosis tubular aguda: contrastes radiológicos, aminoglucósidos, anfotericina B, cefalosporinas, cisplatino, ciclosporina, foscarnet, inmunoglobulinas intravenosas, metotrexato, paracetamol, pentamidina. • Rabdomiólisis: etanol, anfetaminas, clofibrato, estatinas, teofilina. • Nefritis intersticial aguda: alopurinol, cefalosporinas, ciprofloxacino, furosemida, AINEs, penicilina, fenitoína, rifampicina, salicilatos, sulfonamidas. • Diabetes insípida: litio.
Fármacos que causan daño post-renal:
<p>Cristaluria: aciclovir, metotrexato, sulfonamidas, ácido ascórbico, tiazidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Formación de cálculos: acetazolamida, sales de magnesio. – Trombosis: anticoagulantes, ácido tranexámico. – Fibrosis retroperitoneal: metil-dopa.

Tomado de: Hilton R. Acute Renal Failure. BMJ. 2006; 333:786-90. , Disponibles en <https://www.bmj.com/content/333/7574/917.4.short> (fecha última consulta 15 de junio de 2020).

Tabla 12. Control de la categorización según referencia.

Parámetro	Intervalo De referencia	Visita 1	Visita 2	Visita 3	Visita 4	Visita 5	Visita 6	Visita 7

Creatinina sérica	0,3-1,4 mg/dl							
Filtrado glomerular*	60 ml/min/1,73 m ²							
Urea sérica	10-50 mg/dl							
Glucosa sérica	70-110 mg/dl							
Triglicéridos	30-175 mg/dl							
Hierro	80-130 mg/dl							
Transferrina	202-336 mg/dl							
Ferritina	10-250 ng/ml							
Saturación de transferrina	20-50%							
Hematocrito	40-52%							
Hemoglobina	13-18 g/dl							
Hemoglobina glicosilada	4,4-6%							
Potasio	3,5-5 mEq/l							
Sodio	135-145 mEq/l							
Proteinuria	g/l							
VCM	82-98 fl							
HCM	26-32 pg							
* Ecuación de estimación del filtrado glomerular utilizada MDRD-4.								

Tomado de: Hilton R. Acute Renal Failure. BMJ. 2006; 333:786-90. , Disponibles en <https://www.bmj.com/content/333/7574/917.4.short> (fecha última consulta 15 de junio de 2020).