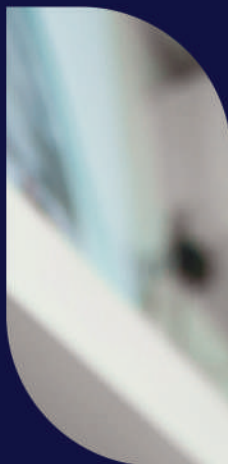


Intervención del farmacéutico hospitalario

Aída Miranda Barros
Alejandro Galárraga Macías



ESPOCH
2023

Intervención del farmacéutico hospitalario

Intervención del farmacéutico hospitalario

Aída Miranda Barros
Alejandro Galárraga Macías



**Dirección de
Publicaciones**



esPOCH

Intervención del farmacéutico hospitalario

© 2023 Aída Miranda Barros

© 2023 Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Panamericana Sur, kilómetro 1 ½
Instituto de Investigaciones
Dirección de Publicaciones Científicas
Riobamba, Ecuador
Teléfono: 593 (03) 2 998-200
Código Postal: EC0600155

Aval ESPOCH

Este libro se sometió a arbitraje bajo el sistema de doble ciego
(*peer review*)

Corrección y diseño:
La Caracola Editores

Impreso en Ecuador

Prohibida la reproducción de este libro, por cualquier medio,
sin la previa autorización por escrito de los propietarios del
Copyright

CDU: 615

Intervención del farmacéutico hospitalario

Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Dirección de Publicaciones, año 2023

144 pp. vol: 17,6 x 25 cm

ISBN: 978-9942-42-991-9

1. Farmacología

ÍNDICE GENERAL

Introducción	7
Capítulo I. Procesos internos de una farmacia hospitalaria	9
1.1. Selección de medicamentos	12
1.2. Criterios para incluir los medicamentos en la GFT.....	17
1.3. Programación de las necesidades de medicamentos	18
1.4. Adquisición de medicamentos.....	29
1.5. Recepción de medicamentos	35
1.6. Almacenamiento de medicamentos.....	39
1.7. Distribución de medicamentos en una farmacia hospitalaria.....	44
Capítulo II. Dispensación activa de medicamentos	46
2.1. Objetivos de la dispensación activa	46
2.3. Recepción de la receta, análisis y validación de la prescripción.....	49
2.4. Selección de los productos para su entrega.....	50
2.5. Registro de los medicamentos a dispensar	51
2.6. Dispensación y expendio de los medicamentos	51
2.7. Dispensación de los medicamentos que contengan sustancias catalogadas sujetas a fiscalización en farmacias	53
2.8. Errores en la dispensación de medicamentos.....	55
2.9. Flujograma de la dispensación activa de medicamentos.....	61
Capítulo III. Sistema de dispensación/distribución por dosis unitaria.....	62
3.1. Descripción del proceso	66
3.1.1. Prescripción médica.....	66
3.1.2. Validación	69
3.1.3. Perfil farmacoterapéutico.....	70
3.1.4. Preparación de los medicamentos	71
3.1.5. Dispensación.....	73
3.1.6. Seguimiento farmacoterapéutico	74
3.1.7. Revisión de coches de paro	75

3.2. Beneficios de la implementación del sistema de dispensación por dosis unitaria en una unidad de salud	76
3.3. Algunos formatos utilizados durante la distribución/dispensación por dosis unitaria	76
Capítulo IV. Seguimiento farmacoterapéutico	83
4.1. Etapas de Seguimiento Farmacoterapéutico	86
4.2. Métodos del seguimiento Farmacoterapéutico.....	87
4.3. Pharmacotherapy Workup	87
4.4. SOAP Approach	89
4.5. TOM (Therapeutic Outcomes Monitoring)	90
4.6. Método de DARDER	91
Capítulo V. Conciliación de medicamentos	94
5.1. Clasificación de los Errores de Medicación	95
5.2. Concepto de conciliación de medicamentos	98
5.3. Causas de errores de conciliación (EC).....	99
5.4. Proceso una conciliación de medicamentos	99
5.5. Rol de Farmacéutico en la conciliación de medicamentos	100
5.6. Etapas de la conciliación de medicamentos	101
5.7. Flujograma del proceso de conciliación de medicamentos	102
Capítulo VI. Farmacotecnia hospitalaria	103
6.1. Generalidades	103
6.2. Laboratorio galénico hospitalario	105
6.2.1. Material General y Específico	109
6.2.2. Nivel I	111
6.2.3. Nivel II.....	112
6.2.4. Nivel III	113
6.2.5. Personal del laboratorio galénico hospitalario	114
6.3. Farmacotecnia de formas farmacéuticas orales.....	116
6.4. Formas farmacéuticas sólidas	117
6.4.1. Excipientes	120
6.4.2. Elaboración de cápsulas. Selección del tamaño de cápsula	122
6.4.3. Envasado, etiquetado y control de calidad	125
6.5. Formas farmacéuticas líquidas	128
6.5.1. Composición	129
6.5.2. Excipientes	129

6.5.3. Envasado, etiquetado y control de calidad	132
6.6. Excipientes en farmacotecnia hospitalaria	134
Conclusiones	135
Referencias bibliográficas	136

INTRODUCCIÓN

La farmacia, como área específica de trabajo del bioquímico farmacéutico por medio de la atención farmacéutica, se constituye en herramienta fundamental de aseguramiento de la calidad del Sistema Nacional de Salud. Garantiza a los ciudadanos el derecho a la protección de la salud, con el objetivo común de brindar una atención con equidad, calidad y participación social. Sin embargo, la realidad del sistema sanitario (público y privado) demuestra que un mismo paciente puede ser atendido por diferentes profesionales del circuito asistencial (médicos comunitarios y especialistas, enfermeros, farmacéuticos comunitarios y especialistas, psicólogos, entre otros).

En cualquiera de estos episodios, se presentan oportunidades de mejora para la atención que está recibiendo el paciente; también para la farmacoterapia, mediante la identificación de situaciones que conducen a evitar los problemas relacionados con los medicamentos (PRM). Es decir, se trata de no interferir y de no retrasar la obtención de los resultados predeterminados en el paciente, y así evitar un problema de salud grave e irreversible para el individuo. En efecto, no es admisible que esta situación sea causa principal de ingreso hospitalario y de consulta en los servicios de emergencia aen el ámbito hospitalario.

Las estadísticas muestran que entre el 2 % y el 5 % de los pacientes atendidos presentan PRM. En este escenario, es habitual que estos se atribuyan a reacciones adversas a los medicamentos (RAM), las mismas que son responsables de hasta el 5 % de los ingresos hospitalarios, y pueden provocar prolongación de la estancia hospitalaria. Consecuentemente se da un incremento de los costes sanitarios y la afectación de la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) de las personas.

Las actuaciones farmacéuticas inmediatas, orientadas hacia los pacientes, garantizan la mejora de la calidad en los resultados referidos de acuerdo con la mayoría de los programas de atención farmacéutica. Para ello, las recomendaciones farmacoterapéuticas deben ser útiles y contingentes con el seguimiento

a los pacientes, la evaluación de resultados y el análisis y disseminación de los mismos al entorno. Por tanto, las actuaciones farmacéuticas deben dejar de ser voluntarias para integrarse plenamente en el estándar de práctica asistencial del farmacéutico. Debe ser obligatoria su presencia y acompañamiento en la recuperación del paciente.

A su vez, los programas de atención farmacéutica deben ser compatibles con el Código de Ética Farmacéutica, que reconoce al farmacéutico como «profesional sanitario que contribuye a promover la salud, a la prevención de la enfermedad y al buen uso de los medicamentos». Los Programas de Atención Farmacéutica, con independencia que se desarrollen en atención primaria, especializada o sociosanitaria, necesitan de la normalización en los procedimientos de registro, tipificación y asignación del origen de los PRM asociados a la terapia del paciente.

En este contexto, la práctica clínica basada en la identificación de oportunidades de mejora de la calidad farmacoterapéutica que reciben los pacientes se recomienda como herramienta que fomenta la habilidad del farmacéutico para identificar el origen y las causas de los problemas relacionados con los medicamentos y predecir sus consecuencias clínicas en quien los recibe. Para mejorar la calidad de atención, debe ir de la mano con estrategias de adecuado manejo de los medicamentos y su seguridad en cada persona. Con esto, sumado al trabajo con el equipo multidisciplinario, se alcanzarán los mejores resultados de recuperación del ser humano.

CAPÍTULO I. PROCESOS INTERNOS DE UNA FARMACIA HOSPITALARIA

El suministro de medicamentos es una estructura esencial dentro del servicio de una farmacia actual. Este sistema comprende la selección, la programación de las necesidades, la adquisición, la recepción, el almacenamiento y la distribución (figura 1). Es indispensable que cada proceso se lleve a cabo en condiciones óptimas, debido a que su destino final es contribuir en la terapia de los pacientes; además, cada etapa implica costos (Panos Kanavos, 2016).

El acceso a los medicamentos esenciales es fundamental para el disfrute de los derechos humanos, como menciona el Ministerio de Salud Pública (MSP, 2019):

- El acceso a la salud es un derecho de todo ser humano sin ninguna distinción (raza, religión, ideología política o condición económica o social)
- Toda persona tiene derecho al acceso a la alimentación, vestimenta, vivienda, asistencia médica y a los servicios sociales necesarios.
- El gobierno tiene la obligación de velar por el cumplimiento del derecho a la salud, lo cual comprende la prevención, tratamiento y el control de las enfermedades. Además, la creación de las condiciones necesarias para garantizar el acceso a servicios de salud, dentro de los cuales está el suministro de medicamentos esenciales para contrarrestar enfermedades.

Por lo tanto, es necesaria la participación e intervención del bioquímico farmacéutico para garantizar el suministro adecuado de medicamentos y satisfacer las necesidades de los usuarios en cada una de las casas de salud del país. Para esto, es importante tomar en cuenta políticas establecidas con el fin de implementar un sistema integral de suministro y evidenciar una gestión adecuada que demuestre el acceso, disponibilidad y calidad de los medicamentos adquiridos.

El suministro de medicamentos de manera práctica es una estrategia de acceso que, para su fortalecimiento y desarrollo óptimo en los sistemas de salud,

se fundamenta en una oportuna disponibilidad de medicamentos esenciales de acuerdo con el perfil epidemiológico y morbilidad del establecimiento, considerando criterios de uso racional. Además, es necesario saber que los medicamentos son elementos esenciales para una atención integral de calidad (MSP, 2019).

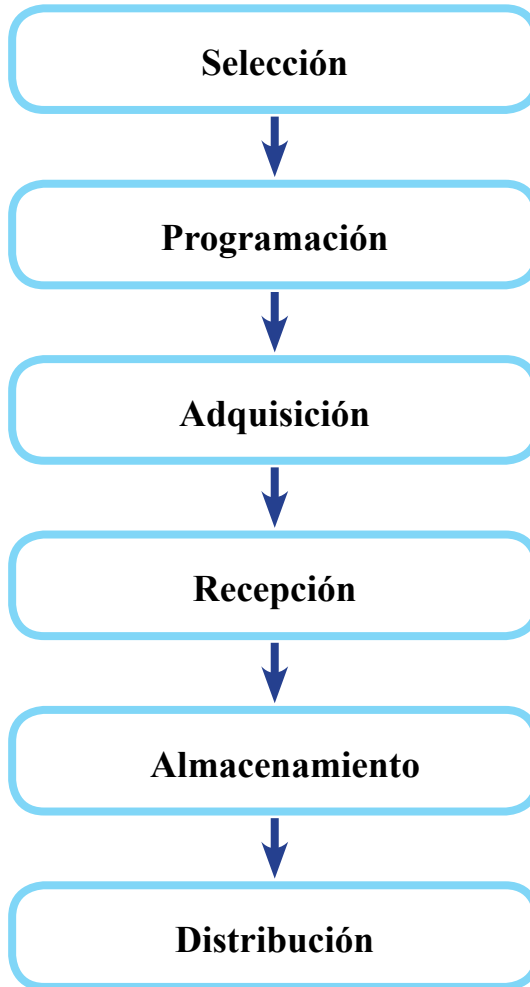
Optimizar al máximo el uso adecuado de medicamentos es la base fundamental de la gestión de su suministro en las unidades de salud. Se deben establecer y generar procesos ágiles y eficientes para lograr la integración del suministro de medicamentos de los programas de salud en la parte privada y pública por medio de una gestión integral, continua y eficiente. Todo esto con la finalidad de garantizar a la población el acceso y disponibilidad de medicamentos seguros, eficaces y de calidad, sin ser perjudiciales ni causar daño a su estado de salud, para generar una recuperación adecuada del paciente.

En Ecuador, el suministro de medicamentos es un punto clave para el sistema de salud debido a que se busca la manera de evitar gastos innecesarios que pueden acarrear un uso irracional de medicamentos. Para impedir esto, en el Ministerio de Salud Pública, se han desarrollado un sinnúmero de guías que ayudan a llevar eficazmente estos procesos.

Un sistema de suministro de medicamentos implica una serie de procesos estratégicos que incluyen la planificación y la evaluación del modelo de gestión. El monitoreo y la evaluación son actividades permanentes y están bajo la responsabilidad de los actores involucrados. Estos deberán tener en cuenta el cumplimiento de la legislación vigente y la organización del sistema de salud.

En la figura 1, se detallan los procesos del suministro de medicamentos.

Figura 1. Procesos de suministro de medicamentos



Nota. Flujo de suministro de medicamentos de una farmacia hospitalaria.

1.1. SELECCIÓN DE MEDICAMENTOS

La selección de los medicamentos es el punto de partida y pilar fundamental dentro del manual de procesos para la gestión de suministro, que incluye la elección de los medicamentos esenciales teniendo en cuenta su pertinencia para la salud pública, así como el análisis de la eficacia y la seguridad de los mismos. En el ámbito operativo, el bioquímico farmacéutico participa en la ejecución de este proceso basándose en el perfil epidemiológico, protocolos, esquemas y guías de práctica clínica de tratamiento oficiales en el país como el Cuadro Nacional de Medicamentos Básicos (CNMB).

El CNMB es una lista de medicamentos esenciales creada por el Ministerio de Salud Pública para que, sobre la base de este documento, se vayan creando las necesidades según la realidad de cada institución. Este documento es de uso obligatorio en los establecimientos de salud pública y opcional en las redes complementarias privadas (MSP, 2019).

Una función del CNMB es ayudar a discriminar el uso de medicamentos debido a que estos se han convertido en la herramienta terapéutica más empleada; sin embargo, frecuentemente es usada de forma ineficiente. También, actualmente se puede encontrar en el mercado una gran variedad de medicamentos con distintas formas farmacéuticas que generan confusión en los prescriptores y pacientes.

La selección de medicamentos es la puerta de entrada del suministro de los mismos a escala hospitalaria y, al igual que la creación de un formulario terapéutico, es una actividad crítica en estos sistemas de salud. La inadecuada selección de una especialidad farmacéutica puede generar el apareamiento de posteriores errores de medicación (Otero et al., 2003).

Se seleccionan teniendo en cuenta su pertinencia para la salud pública, pruebas de su eficacia y seguridad, y su eficacia comparativa en relación a su costo. A la vez se recomienda que los medicamentos esenciales deben estar disponibles en los sistemas de salud en todo momento, en cantidades suficientes, en la presentación farmacéutica adecuada, con las garantías de calidad e información.

La selección de medicamentos es un «proceso continuo, multidisciplinario y participativo que debe desarrollarse basado en la eficacia, seguridad, calidad

y coste de los medicamentos a fin de asegurar un uso adecuado de los mismos» (Girón y Rodríguez, 1997; Ordovas et al., 2002). Incluye dos procesos detallados a continuación:

- 1) Elección de medicamentos: es la creación de una lista de medicamentos esenciales.
- 2) Elaboración de la guía terapéutica o guía farmacoterapéutica: un formulario que muestra información (usos, efectos adversos, precauciones, etc.) de los medicamentos que han sido seleccionados anteriormente (Alfaro-Lara et al., 2010).

El comité de farmacoterapia (CFT) de un hospital es el encargado de realizar todo el proceso de selección de medicamentos, incluida la creación de la guía farmacoterapéutica, la misma que garantiza que se utilicen medicamentos eficaces, seguros, con un costo accesible y que sean de calidad en el ámbito de las instituciones de salud.

Este comité puede estar integrado por personas especializadas en diferentes disciplinas, como la medicina, la enfermería, la farmacología, la farmacia, la salud pública, etc. Entre los miembros están el jefe del Servicio de Farmacia, el director Médico, director de Enfermería, un médico de cada servicio del hospital, el farmacéutico y médico de atención primaria de salud (Holloway y Green, 2003).

Pueden organizarse consultas oficiales con partes interesadas, por ejemplo, con representantes de asociaciones de profesionales, fabricantes de productos farmacéuticos, organizaciones de consumidores y del grupo encargado del presupuesto y las finanzas del gobierno. Sin embargo, la selección final de los medicamentos por los miembros del comité debe realizarse de manera independiente. El comité debe aceptar como principio importante que no todas las pruebas tienen igual fiabilidad. Por ejemplo, los resultados de un examen sistemático de ensayos clínicos son más convincentes que los de un estudio observacional sin controles, y mucho más que la experiencia personal de cada experto. La fiabilidad de las pruebas determina la fuerza de la recomendación.

Una guía farmacoterapéutica (GFT) puede ser general o específica y debe de tener las siguientes características:

- 1) Que sea autorizada por la máxima autoridad del hospital y que sea aplicada por todos los miembros del equipo de salud de la institución.
- 2) Que fomente un uso racional del medicamento, mediante la aplicación de atención farmacéutica.
- 3) El contenido debe ser riguroso, que esté sujeto a modificaciones, de fácil uso y que sea socializada su creación o actualización.
- 4) Que sea considerada la denominación genérica.

Principales cuestiones normativas o estipuladas para una correcta selección de medicamentos:

- El acceso a los medicamentos esenciales depende de cuatro factores: selección racional (basados en guías y prácticas clínicas de acuerdo con la realidad del territorio para evitar pérdidas económicas para la institución), precios asequibles (en el sector público, la oferta más económica gana y, en el sector privado, a conveniencia del propietario con el nivel social de la población), financiación sostenible (los recursos económicos en el sector público son restringidos y acortados en cada asignación presupuestaria; por lo tanto, analizar las proformas de manera detallada con la finalidad de adquirir la mayor cantidad con los menos recursos posibles), y sistemas de salud fiables (es decir sean seguros, que la población tenga confianza al ser atendida y reciban la medicación para su recuperación óptima).
- La selección de los medicamentos esenciales, preferentemente vinculada a pautas clínicas normalizadas, protocolos y lineamientos, es una medida decisiva para asegurar el acceso a la atención sanitaria y para promover un uso racional por los profesionales de la salud y los consumidores.
- La adopción oficial del concepto de medicamentos esenciales determina las prioridades para la acción de los gobiernos en el sector farmacéutico

en general, y para el suministro de medicamentos en el sector público y las prestaciones en materia de medicamentos en el marco del seguro médico en particular.

- Establecimiento de procedimientos sistemáticos y transparentes para definir la(s) lista(s) nacional(es) de medicamentos esenciales sobre la base de pautas de tratamiento basadas en la evidencia.

Frente a todo lo analizado el proceso de selección de los medicamentos es decisivo. Una lista de medicamentos esenciales impuesta arbitrariamente por las autoridades no reflejará las necesidades de los usuarios ni será aceptada por estos. Por consiguiente, es muy importante que el proceso sea consultivo y transparente, que los criterios de selección sean explícitos, que la selección de los medicamentos esté vinculada a las pautas clínicas normalizadas apoyadas por pruebas, que las pautas clínicas y la lista se dividan según los niveles de atención y que ambas se examinen y actualicen regularmente. Las pautas clínicas y la lista se deben revisar al menos cada dos años, y se debe vigilar su utilización y sus repercusiones con el estado de salud de los pacientes.

Mantener el listado de medicamentos esenciales actualizado es crucial para lograr el objetivo de salud para toda la población de forma sostenible (OMS, 2020). Una selección cuidadosa de una variedad limitada de medicamentos esenciales permite mejorar la calidad de la atención, la gestión de los medicamentos (incluso la calidad de los medicamentos prescritos) y el aprovechamiento costo eficacia de los recursos sanitarios al máximo.

En numerosos estudios, se documentan las repercusiones que tienen las pautas clínicas y las listas de medicamentos esenciales en la disponibilidad y la utilización apropiada de los medicamentos en los sistemas de atención sanitaria. Todo esto es aún más importante en entornos con escasos recursos, donde la disponibilidad de medicamentos en el sector público suele ser imprevisible. En circunstancias semejantes, la adopción de medidas encaminadas a velar por un suministro regular de medicamentos esenciales dará lugar a beneficios sanitarios reales y a una mayor confianza del público en los servicios de salud.

Factores clave para la aplicación eficaz de una lista de medicamentos esenciales:

- Generar un proceso transparente de creación y actualización de la lista de medicamentos esenciales, dar voz a los principales interesados directos y asegurar un proceso científico, basado en pruebas y experiencia práctica.
- Vincular la lista de medicamentos esenciales a las pautas clínicas para el diagnóstico y el tratamiento y hacer participar tanto a especialistas como a dispensadores de atención primaria enfocados en el primer nivel de atención de salud.
- Conseguir apoyo de líderes de la opinión médica, clínicos experimentados reconocidos, institutos de formación, asociaciones de profesionales, organizaciones no gubernamentales, así como el apoyo del público debido a que los actores sociales influyen directamente en la toma de decisiones de determinada población.
- Poner la lista de medicamentos esenciales, los manuales de formularios y las pautas clínicas ampliamente a disposición de todos los establecimientos de salud y otros dispensadores de asistencia sanitaria en formato tanto impreso como electrónico para tener la facilidad de consulta en alguna patología no común.
- Considerar la posibilidad de lanzar listas nuevas o revisadas con apoyo de funcionarios de gobierno tales como el ministro de Salud o el presidente, y con gran cobertura de prensa para una correcta socialización del trabajo realizado.
- Señalar claramente la autoridad jurídica o administrativa específica que tiene la lista de medicamentos esenciales para fines de capacitación, adquisiciones, reembolsos e información del público que generalmente es el director del centro de salud, hospital o unidad operativa.
- Considerar la posibilidad de establecer una «válvula de seguridad» administrativa o presupuestaria para un suministro y una utilización limitada de los medicamentos que no figuran en la lista, por ejemplo, por determinados servicios especializados o de necesidades prioritarias con grupos especiales por la falta o escases de recursos asignados.
- Actualizar regularmente la lista para que refleje los adelantos terapéuticos y las variaciones de los precios, los modelos de resistencia y la pertinencia para la salud pública (OMS, 2006).

1.2. CRITERIOS PARA INCLUIR LOS MEDICAMENTOS EN LA GFT

Para que los medicamentos sean incluidos en GFT es necesario que tengan suficiente evidencia científica, que pruebe que van a brindar seguridad para el paciente. Además, es importante mencionar que las unidades de salud son diferentes, por lo que se puede considerar el perfil epidemiológico de cada una. En la tabla 1.1, se detallan los criterios para agregar los medicamentos a la GFT.

Tabla 1. Criterios para incorporar los medicamentos en la GFT

CRITERIOS	FUNDAMENTO
Eficacia	Búsqueda de información acerca de ensayos clínicos controlados y aleatorizados.
Seguridad	Relacionada con la gravedad de la enfermedad que se va a tratar y la búsqueda de la mejor alternativa disponible. Es importante averiguar estudios relacionados con la farmacovigilancia.
Conveniencia	Identificar aspectos que estén relacionados con la adherencia terapéutica.
Coste	Es importante determinar costes totales o por día de los tratamientos cuando se trata de procesos agudos y crónicos, respectivamente.

Nota. Se ha considerado importante tomar en cuenta la eficacia, seguridad, conveniencia y coste de los medicamentos para incluirlos en la GFT.

En Ecuador, la lista de medicamentos esenciales se encuentra en un documento denominado Cuadro Nacional de Medicamentos Básicos (CNMB), elaborado por el Consejo Nacional de Salud (Conasa), que resulta del proceso de selección a escala del país. Se considera a un medicamento como esencial porque se acoge a las necesidades de una población tomando en consideración que sea seguro, eficaz y con un costo proporcionado; además, que esté disponible en todo momento con criterios de calidad (Ministerio de Salud Pública, 2013).

Sobre esta base, el comité farmacoterapéutico de cada hospital del Ministerio de Salud Pública debe seleccionar obligatoriamente medicamentos que se

encuentren en el CNMB, y adquirirlos en función de las necesidades de cada institución o servicio.

Este documento mencionado anteriormente (CNMB) tiene que obligatoriamente formar parte del centro de documentación de farmacias institucionales (hospitalarias) y externas (comunitarias) en todo el sistema de salud, debido a que constituye una línea base para la toma de decisiones del prescriptor y un soporte para el resto de los miembros que forman parte del equipo de salud.

Entre las principales ventajas de construir una lista de medicamentos esenciales están promover un uso adecuado de los mismos, evitar duplicaciones en los inventarios, ayudar a la actualización de los registros sanitarios en los medicamentos seleccionados, promover la prescripción de medicamentos genéricos, y mostrar medicamentos de calidad mediante una amplia evidencia científica.

1.3. PROGRAMACIÓN DE LAS NECESIDADES DE MEDICAMENTOS

Dentro del marco legal que regula una eficaz estimación de necesidades de medicamentos, están los lineamientos establecidos por el ente regulador de salud, MSP, para asegurar su calidad y acceso a la población. Se requiere planificar sus necesidades futuras. Esto implica analizar la situación actual y establecer las necesidades y los objetivos para luego determinar las estrategias y los recursos para alcanzarlos logrando un abastecimiento oportuno a las personas.

El proceso de estimación de necesidades y programación de compra de insumos y medicamentos de salud constituye una etapa crítica del sistema de suministro. El protocolizar y estandarizar su realización permitirá a los operadores del sistema tener una metodología estándar o base de partida necesaria que contribuya a lograr la disponibilidad de estos en los puntos de entrega de servicios. Los resultados de la estimación son útiles para:

- Lograr la disponibilidad de medicamentos e insumos necesarios para los usuarios.

- Preparar y justificar un presupuesto para medicamentos e insumos con proyección a un abastecimiento generalmente de un año considerando que hay que sobreestimar hasta tres meses de gracia para que el momento de asignación de recursos se ajuste al año requerido.
- Ampliar o planificar nuevas estrategias de intervención, como la implementación de un programa de atención a adolescentes, nuevos puntos de atención en servicios de salud reproductiva, atención farmacológica a personas prioritarias o de grupos vulnerables, etc.
- Optimizar el manejo de los presupuestos con intervenciones de mejor costo/ efectividad.
- Comparar el consumo actual de insumos y medicamentos de salud con las prioridades de Salud Pública y con su utilización en otros sistemas sanitarios de manera general y ajustarse a la realidad de cada servicio, que es algo muy fundamental.
- Ahorro de tiempo y de esfuerzos, así como la optimización de los recursos humanos y financieros.

Aunque los métodos establecidos o mencionados en este libro ofrecen una herramienta de apoyo para el proceso de estimación de necesidades y programación de compras, el éxito de este proceso depende del criterio técnico y la experiencia del profesional que desarrolle esta tarea, que sea capaz de aplicar adecuadamente estos instrumentos en los casos particulares.

A escala local y en el campo práctico, corresponde a la estimación de las necesidades de medicamentos para el grupo poblacional de cobertura de las unidades operativas (áreas de salud u hospital) para un período determinado (generalmente un año), cuantificándose los requerimientos sobre la base de la Lista de Medicamentos Esenciales definida para el área u hospital, especificando la forma farmacéutica a adquirir de acuerdo a los grupos etarios según el perfil epidemiológico.

La programación es responsabilidad del comité de farmacoterapia formado por el amplio grupo de profesionales en áreas multidisciplinarias. La programación a escala nacional la realiza cada programa (programas de salud pública) y, a

escala local, cada una de las direcciones distritales a cargo del analista de Farmacia responsable, cuantificándose los requerimientos para cada grupo de atención prioritaria, definidos de acuerdo a los protocolos de atención oficiales y vigentes tomando en consideración la cobertura a escala nacional, especificando la forma farmacéutica que se va a adquirir (OMS, 2006).

Durante la programación de medicamentos, se establece la cantidad de estos que son necesarios para una institución de salud y que son importantes para cubrir la demanda de una población. Este proceso es crítico, debido a que ayuda a planificar los presupuestos o recursos para la adquisición de medicamentos. Los métodos más utilizados son dos: según el consumo histórico y según el perfil epidemiológico, como se muestra en la figura 2.

Figura 2. Métodos utilizados para la programación de medicamentos

Consumo histórico	Perfil epidemiológico
Se basa en tomar en consideración datos existentes de medicamentos que han rotado en un tiempo determinado.	Cosiste en determinar la incidencia o prevalencia de las enfermedades y sus frecuencias de aparición.

Nota. Existen dos métodos para la programación de medicamentos: el consumo histórico y el perfil epidemiológico.

En la mayor parte de instituciones de salud, se utiliza el de consumo histórico con mayor frecuencia debido a que no se llevan perfiles epidemiológicos de cada una de las instituciones de una forma idónea por lo que dificulta la toma de decisiones sobre la base de esta metodología.

La programación debe ser un proceso estandarizado y técnicamente establecido que incorpore todos y cada uno de los pasos necesarios para reducir al máxi-

mo las brechas o falencias que se dan a diario en las farmacias de los hospitales entre la estimación y la realidad. En este sentido, para este proceso, se deberán tener en consideración los siguientes aspectos:

- a. Conocer el desempeño de su sistema de suministro; es decir, los antecedentes del lugar para partir de una idea y así poder identificar y discernir sobre los datos necesarios para hacer la estimación de necesidades y la programación de compras.
- b. La eficiencia de cualquier metodología de estimación se basa en la calidad y cantidad de información disponible. Por lo tanto, mientras mayor es recopilación de información lógica y clara, mejor es el panorama de la situación.
- c. La información que no refleje la realidad de la variable requerida deberá ser necesariamente ajustada o sujeta a modificaciones considerables con criterios justificados.
- d. Debido a factores diversos (campañas de salud, períodos de desabastecimientos, desastres naturales, etc.), se pueden presentar consumos atípicos que deben ser ajustados y/o corregidos teniendo como ejemplo claro la pandemia por COVID-19, por al que se dio un decreto ejecutivo de confinamiento obligatorio por el contagio masivo y se requirió de medicación en grandes cantidades en las unidades de cuidados intensivos que en tiempos anteriores no se requería, modificándose totalmente los consumos históricos.
- e. Si no se dispone de información directa, es posible usar información alternativa que se acerque lo más posible a la variable requerida.
- f. Deben agotarse los esfuerzos para conseguir información completa y continua para basarnos en evidencias que justifiquen el proceso de adquisición.
- g. Si la información encontrada de algunos productos describe perfiles de consumos que no responden a factores epidemiológicos, es preciso caracterizarlos y están sujetos a modificaciones constantes.
- h. Muchos productos tienen varios usos, por lo que el estimador debe cuantificar la necesidad para cada uno de ellos y luego consolidarlos calculando con el número de pacientes atendidos y su patología.

- i. Muchos productos pueden ser sustituidos por otro por alguna razón. Esto altera su perfil de demanda y requiere un ajuste adicional.
- j. Cuando existen diversas fuentes de abastecimiento —donación, compras centrales, compras locales, transferencias, etc.—, todas ellas deben ser consideradas al momento de la programación de compras. Sin embargo, juega un papel fundamental el criterio crítico de la parte técnica en el proceso.

El proceso de estimación de necesidades puede desarrollarse eficientemente siguiendo los cinco pasos siguientes:

- Recolección de información
- Análisis de la información recolectada
- Ajustes a los datos recolectados
- Realización de cálculos de estimación de necesidades
- Conciliación de cálculos en caso de haber usado dos o más métodos para obtener una estimación de necesidades «definitiva»

1. ***Recolección de información***: para poder realizar una buena estimación de necesidades, se requiere contar con información de al menos veinticuatro meses como antecedentes o recopilación de históricos. Esto aportará mayores elementos para el análisis y la corrección de la información. En tal sentido, un primer paso de este proceso es establecer los mecanismos o canales por los cuales vamos a obtener los datos que necesitamos, ya sea referida a información de consumo, de morbilidad o de atenciones, según lo hayamos previamente establecido. Específicamente, es muy importante que cada prestador tenga identificada la fuente de información, así como a la persona o área responsable de brindarla para que sea una información confiable y se pueda trabajar con datos reales de consumo. Ejemplos se señalan en la figura 3.

Figura 3. Fuentes de información

TIPO DE DATOS	FUENTE DE INFORMACIÓN	RESPONSABLE DE PROVEERLA
Datos de consumos consolidados	Reporte de consumo	Área informática
Datos de morbilidad	Informe epidemiológico anual	Oficina de epidemiología
Datos de atención	Reporte de estadísticas de servicios	Oficina de estadística
Datos de población	Censos de población encuestas nacionales	Oficina de estadística

Se debe establecer el tiempo que demandará esta actividad de acuerdo con la accesibilidad de la información que necesitamos.

2. **Análisis de la información recolectada:** la calidad del proceso de estimación de necesidades depende en gran medida de la calidad de la información utilizada como insumo. Debido a que la información disponible casi siempre es, en alguna medida, incompleta o inexacta, se necesita evaluar y compensar estas fallas. La persona que realiza la estimación debe tener cualificación para hacerlo porque, si no se realizan estos ajustes, la estimación también tendrá fallas (aunque haya habido una precisión matemática de los cálculos y un método riguroso no se realizaría correctamente). Por lo general, los datos históricos de consumo o morbilidad se encuentran en tablas o cuadros que, a simple vista, no permiten realizar una evaluación. En tal sentido, una vez obtenidos los datos, se deben organizar y, de ser posible graficar para relacionar las cantidades consumidas o los casos de morbilidad en una serie temporal o serie de tiempo. Una vez organizados y graficados los datos, procedemos al análisis visual para identificar datos correctos, atípicos y faltantes.
3. **Ajustes a los datos recolectados:** cabe considerar que la información que se empleará para este proceso debe ser completa, es decir, incluir los

informes del total de los puntos de atención (establecimientos de salud, hospitales y unidades operativas) y de todos los productos que maneja el sistema. También tiene que ser exacta, es decir, reflejar el comportamiento real del consumo o de la morbilidad en el pasado. Entonces, una vez identificados los problemas existentes en los datos, se debe proceder a los ajustes respectivos para lograr obtener información precisa. Con respecto al estado de los datos, podemos encontrar las siguientes situaciones:

- Datos faltantes: cuando faltan uno o más datos de la serie, es importante diferenciar entre un valor «0» y un dato faltante, ya que este último no tiene valor o no está disponible, mientras que el «0» puede ser un dato atípico influenciado por la ausencia de existencias.
- Datos atípicos: cuando uno o varios datos de la serie de tiempo exhiben un comportamiento diferente a los demás. Puede ser de dos formas:

Datos atípicos por error, por ejemplo, si se digita un consumo mensual de 90 tabletas cuando en realidad fueron de 900 tabletas o viceversa.

Datos atípicos verdaderos, por ejemplo, cuando para un mes se triplica el consumo de un anticonceptivo oral como consecuencia de un anticonceptivo inyectable o simplemente se registra una reducción del consumo como consecuencia de un desabastecimiento.

4. Realización de cálculos de estimación de necesidades: una vez que se tenga la información completa, analizada y ajustada, procederemos a realizar la estimación de necesidades.

Caso práctico de consumo histórico

El Servicio de Farmacia del Hospital San Juan desea conocer la cantidad de paracetamol que se necesita comprar, para lo cual, se evidencia el siguiente consumo:

Procedimiento (Ministerio de Salud Pública, 2013):

1. Organice los datos de consumo previamente ajustados de los últimos dos años.
2. Proceda con el cálculo matemático de tendencia geométrica con ayuda de herramientas informáticas como Excel.
3. Es recomendable graficar los resultados para visualizar la tendencia del consumo estimado.
4. Analice los resultados y su consistencia.
5. Si existieran factores externos que pudieran generar cambios en la tendencia regular del consumo, como decisiones políticas de expansión o contracción de servicios, aplique un factor de expansión o contracción a los resultados de la estimación.

Ejemplo:

Tabla 2. Caso práctico de consumo histórico

ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	PROMEDIO
6000	5790	6003	5880	5953	5900	5921

Nota. Se considera tomar en cuenta cómo mínimo los seis anteriores meses de consumo.

El consumo promedio mensual es de 5921 tabletas de paracetamol. Como inventario en la bodega reposan 70 tabletas. Entonces, se disminuye este valor de consumo calculado anteriormente.

Cantidad que se debe comprar: Consumo promedio mensual –inventario

Cantidad programada para comprar: 592 –70

Cantidad programada para comprar: 5851

En inevitable que, en el proceso de suministro de medicamentos, existan unas pérdidas a causa del deterioro, vencimiento, entre otras cosas. Por lo tanto, se debería tomar en cuenta en el cálculo final (Osorio, 2012).

Caso práctico de perfil epidemiológico

Para este tipo de metodología, es importante que cada unidad de salud cuente con el historial de cada diagnóstico que ha sido identificado en un determinado período de tiempo. Toda información del sistema de documentación de que se disponga tiene que ser clara, ordenada y completa. De manera general, se inicia con la recolección de la información, el análisis y finalmente los cálculos para determinar la cantidad necesaria de medicamentos. A continuación, se detallan los pasos (Ministerio de Salud Pública, 2013):

1. Se identifica la morbilidad por edades.
2. Se determina el número de medicamentos que se requiere para tratar cada morbilidad.
3. Calcular la cantidad de medicamentos necesarios para el porcentaje de casos existentes.
4. Verificar el *stock* disponible para finalmente conseguir las cantidades que se necesita.

Ejemplo:

Tabla 3. Caso práctico del método de perfil epidemiológico

Morbilidad	Amebiasis
Frecuencia	4500 casos/año (niños entre cuatro y quince años)
Esquema de tratamiento	Tinidazol 1 g tabletas, 1 tableta/día por tres días
Cantidad total por tratamiento	3 tabletas
Porcentaje de utilización	75 % de los casos
Cantidad necesaria	$\frac{\text{Número de casos por año} \times 100}{\text{Porcentaje de casos}} \times \text{tratamiento}$ $\frac{4500 \times 100}{75} \times 3$ Cantidad necesaria = 6000 tabletas

5. *Conciliación de cálculos en caso de haber usado dos o más métodos para obtener una estimación de necesidades «definitiva»*: la conciliación de cálculos se refiere a decidir cuál será la cantidad de la estimación de necesidades de medicamentos e insumos estratégicos definitiva a partir de la revisión del proceso y el manejo de los datos con los diferentes métodos de estimación. Es decir, una toma de decisiones firme frente a la estimación más real después de analizar el sinnúmero de factores que pueden afectar. Para analizar y explicar las diferencias entre los resultados de las estimaciones realizadas, hay que tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- a. Calidad de los datos utilizados: la integridad, la precisión y la disponibilidad de los datos determinan, en gran medida, la exactitud de la estimación de las necesidades para lograr una acertada proyección de requerimiento de medicamentos y dispositivos médicos dentro del área de salud designada.
- b. Variables intermedias consideradas: ¿qué variables intermedias entran en los cálculos y cuán confiables son? Por ejemplo, el uso de protocolos de entrega va aplicado de acuerdo con la realidad de cada una de las unidades operativas intervenidas.
- c. Hechos políticos, económicos o programáticos locales que hayan podido afectar el consumo o el uso de los servicios. Por ejemplo, desabastecimientos de productos, huelgas y conflictos sociales que suelen darse en nuestro país.

Algunas opciones para conciliar las diferencias que existen entre las estimaciones realizadas son:

- Promediar las estimaciones de necesidades. Si creen que todas las estimaciones son igualmente buenas (o igualmente malas), pueden promediarlas y llegar a una media considerando los desfases que se pueden dar dentro del análisis.

- Ponderar las estimaciones de necesidades. Si tienen una o dos que sean más sólidas que la(s) otra(s), pueden darles más importancia a las primeras. Realizando el cálculo del valor ponderado en aplicabilidad a los datos obtenidos.
- Utilizar la estimación de necesidades más sólida.

Las estimaciones de necesidades no son perfectas. Siempre va a existir un sesgo o desviación que se debe considerar oportunamente. La cuestión es cuánto se alejarán de la realidad y lo más importante es ser lo más minucioso y analítico posible durante el proceso de estimación, registrar todos los supuestos y criterios aplicados para los cálculos. En tal sentido, hay que asegurarse de:

- Preparar la estimación de necesidades basada en la mayor cantidad posible de fuentes de datos.
- Evaluar, en cada estimación de necesidades realizada, la calidad de los datos y los supuestos para conciliarlas considerando que es uno de los factores más importantes que interviene en este proceso (OMS, 2006).

En Ecuador, las direcciones provinciales de salud remiten la información de las programaciones de sus instituciones al Ministerio de Salud Pública cada seis meses (MSP, 2013). Este proceso está bajo la responsabilidad del servicio de Farmacia apoyado del Comité de Farmacoterapia. Todo este proceso se debe llevar de manera estricta, para que el suministro de medicamentos se dé adecuadamente.

1.4. ADQUISICIÓN DE MEDICAMENTOS

La adquisición es el proceso que permite obtener los insumos seleccionados y estimados. Para ello, requiere:

- Procesos claros de adquisición/compras del organismo institucional.
- Calendarización de fechas de solicitud, entrega de pedidos en los diferentes niveles y recepción de los insumos.

La adquisición se inicia al planificar, lo que comprende la formulación de políticas y objetivos de adquisición, la determinación de funciones, la elaboración de planes y periodicidad de compra, cuantificación de necesidades ajustada para evitar la ruptura de las existencias de algunos medicamentos (ruptura de stock) y la acumulación de otros, así como la utilización de variables como inventarios máximos y mínimos, punto de reposición y cantidad a comprar aplicando técnicas de priorización como el método VEN y/o ABC (costo), elaboración de especificaciones técnicas para la adquisición, entre otras. Posteriormente se lleva a cabo la adjudicación de acuerdo con el proceso de compras públicas establecido en la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública. Por último, se realiza la evaluación tanto de la adquisición como del cumplimiento de esta frente a lo programado y de los resultados, disponibilidad de medicamentos, precios de adquisición en relación con los precios de referencia, oportunidad, calidad y servicio prestado por los proveedores.

Dentro de los procesos de adquisición de medicamentos, se debe cumplir con una serie de requisitos que la unidad de compras públicas requiere para asignar número de justificativo de requerimiento junto con la partida presupuestaria. Se inicia por cualquiera de los procesos de compra como subasta inversa, ínfima cuantía o catálogo electrónico en el portal de compras públicas SERCOP.

La etapa de adquisición de medicamentos e insumos incluye los siguientes pasos:

a. Solicitud de compra por parte de la unidad requirente

Para determinar las cantidades exactas que se va a solicitar es necesario que se realice un análisis de las necesidades por cada tipo de producto que se adquirirá. Para esto es útil elaborar una tabla de adquisición de medicamentos e insumos, que puede hacerse de forma manual, utilizando un programa computacional o una hoja de cálculo de Excel que facilite la tarea.

Para solicitar los medicamentos e insumos al proveedor y/o agente de compras, se debe documentar tanto la solicitud como la confirmación de los pedidos. Esta documentación es necesaria para incluirla en el expediente que contiene la información de soporte de la que es ingresada en la tabla o matriz de control. Los resultados que se obtienen de esta actividad son los siguientes:

- Determinar, ajustar, programar y solicitar pedidos de medicamentos e insumos al proveedor o agente de compras, de acuerdo con niveles deseados de inventario al final del año (escala nacional).
- Asegurar que se cuente con los recursos financieros necesarios para el pago de las cantidades de producto solicitadas.

Enviar la solicitud de compra al Departamento de Compras.

Una vez determinadas las cantidades que se va a adquirir, se debe enviar la solicitud al Departamento de Compras y Proveeduría para hacer la adquisición. Esto se debe hacer mediante una carta de solicitud en la que se indiquen las cantidades exactas que se solicita por cada medicamento, firmada por el/la director/a.

Solicitar insumos programados al proveedor y/o agente de compras.

Para solicitar los medicamentos e insumos al proveedor y/o agente de compras, es necesario un intercambio de comunicaciones entre la unidad requirente y el proveedor y/o agente de compras y hacer la asignación respectiva de fondos:

- Se deberá enviar una comunicación al proveedor y/o agente de compras que detalle las cantidades de cada medicamento requerido, según el análisis y según los fondos asignados. Es importante que el solicitante reciba una copia de parte del proveedor y/o agente de compras en donde sea confirmado el pedido.
- Posteriormente se debe recibir una carta de confirmación de solicitud del pedido dentro del repertorio de proveedores precalificados.

b. Estimación y evaluación de necesidades financieras

La programación de los recursos financieros necesarios para la compra de medicamentos e insumos se basa en las necesidades estimadas mediante la actividad anterior, por lo que es necesario presupuestar el costo total de los insumos y medicamentos (costo del producto, seguros y fletes) considerando un porcentaje de inflación para realizar la compra completa de todo lo solicitado. Con la mayoría de los proveedores o agentes de compras se puede negociar el precio del producto.

Los resultados que se obtienen de esta actividad son los siguientes:

- Descripción detallada de las actividades relacionadas con la compra de medicamentos e insumos.
- Programación de los recursos financieros basados en las actividades detalladas para la adquisición de medicamentos e insumos.
- Cálculo preciso y gestión efectiva de los recursos financieros para realizar la compra de medicamentos e insumos.

Recibir lineamientos de techo presupuestario aprobado.

A pesar de que los fondos para la compra de medicamentos e insumos no parecen ser un problema, cada año se confecciona el presupuesto referencial del año siguiente, donde se incluye el presupuesto para la compra de medicamentos e insumos. La dirección lo pasa a la unidad de planificación para su respectiva aprobación. Los presupuestos son asignados en el nivel central con una base anual, por lo que es importante que la unidad solicitante identifique cuál es el techo presupuestario en coordinación con la Dirección de Compras. Esta última es la que tiene conocimiento de los distintos rubros del presupuesto.

Definir actividades y requerimientos programáticos.

Una vez que se verifiquen los recursos financieros para la compra, es importante definir las actividades y requerimientos para la adquisición de las cantidades estimadas. En caso de que se determine que los fondos disponibles no son suficientes, es importante abogar para lograr una reasignación de fondos y, si esto no es posible, la unidad solicitante deberá determinar cuáles son los medicamentos e insumos prioritarios y las cantidades requeridas, documentando las brechas identificadas entre lo necesario y lo aprobado en un período determinado, para lo cual el bioquímico farmacéutico deberá analizar las necesidades prioritarias y ajustarse en cantidades con el presupuesto referencial.

Otra forma de ajustar el presupuesto es modificar los niveles mínimo y máximo y los inventarios deseados al final del año. En el siguiente año fiscal, se deberán revisar nuevamente estos niveles debido a que impactan en el total de las necesidades financieras. El proceso de definición y programación de actividades debe incluir la adquisición de medicamentos e insumos según los lineamientos ya establecidos, que incluyen la proyección de necesidades financieras, la consolidación de ítems y líneas presupuestarias basadas en la matriz de necesidades generadas.

*Analizar unidades de producto y estimación
de fondos financieros necesarios.*

Se estiman las cantidades por cada medicamento incluyendo proyecciones de consumo por año, unidades que deben ser incluidas en cada pedido, fechas de arribo de los pedidos, costos de cada uno, costos unitarios de producto y costos unitarios de producto con gastos administrativos y de importación incluidos. La dirección debe estimar las necesidades financieras en el mes de septiembre para presupuestar las necesidades completas del siguiente año. Para dicha estimación, se puede usar la información obtenida del sistema que se esté utilizando. Una vez que se tengan dichas estimaciones, se deben enviar a la Dirección de Compras con la suficiente anticipación para que los fondos puedan estar disponibles para el pago al proveedor o al agente de compras. Cualquier cambio a las cantidades o marca de los productos que no conste en las especificaciones técnicas debe ser documentado por escrito al proveedor y/o agente de compras. Si el cambio en las cantidades de los insumos representa recursos financieros diferentes a los montos acordados en el documento de proyecto, se deberá realizar un alcance al mismo.

Al continuar con la descripción de toda la cadena de suministro de medicamentos en el ámbito hospitalario, se considera la adquisición que incluye todo el proceso de compra de los medicamentos que han sido programados anteriormente. Para esto, existen tres modalidades. La primera es la presupuestada, es decir, que se encuentra contemplada dentro del presupuesto planificado. Las extraordinarias son las que no están dentro del saldo planificado, pero que es necesario adquirir para la unidad operativa. Finalmente, las de emergencia que son necesarias cuando pone en peligro el trabajo continuo de la institución de salud. Todas las actividades incluidas dentro del proceso de adquisición se detallan en la figura 4.

Vale la pena mencionar que el farmacéutico es el profesional que debe estar atento ante cualquier tipo de requerimiento, siempre con la colaboración de los miembros del equipo de salud, y hacer inmediatamente reposiciones de algún medicamento faltante, para evitar de cualquier manera el desabastecimiento de la medicación en la institución de salud.

Figura 4. Actividades durante el proceso de adquisición

ACTIVIDADES DURANTE EL PROCESO DE ADQUISICIÓN
1. Determinar especificaciones técnicas de los medicamentos seleccionados y programados
2. Identificar la modalidad de compra
3. Chequear ofertas competitivas
4. Determinar precios
5. Evaluar proveedores
6. Crear políticas de pago
7. Definir y verificar la calidad de los medicamentos
8. Crear medidas para evitar pérdidas y fraudes
9. Negociar devoluciones

En el proceso de adquisición, es importante seleccionar proveedores que brinden servicios de calidad. Entre los principales criterios que se toman en consideración para su valoración están:

- Cumplimiento de características fisicoquímicas y microbiológicas
- Cumplimiento de especificaciones técnicas y administrativas
- Oportunidad en la entrega
- Informe de la situación del pedido
- Atención del servicio
- Manejo de devoluciones

Es necesario establecer prioridades en la compra debido a que, en ocasiones, no se pueden comprar todo lo que se planifica. Existen medicamentos que son vitales (V), porque su ausencia puede causar incluso la muerte de los pacientes. Los esenciales (E) pueden generar los mismos problemas que los anteriores, pero en menor porcentaje. Finalmente, los medicamentos no esenciales (N) son aquellos cuya ausencia no va a generar problemas de salud en los pacientes (Plasencia, 2018).

Por otro lado, según la Ley de Pareto, existe otra clasificación de acuerdo al presupuesto para priorizar las compras, en la que se establecen porcentajes definidos para adquirir los medicamentos. Los del Grupo A (15 %-25 %) que incluyen altos costos; los del Grupo B (25 %-35 %) presentan costos medios; y Grupo C (50 %-60 %) con costos bajos (Ministerio de Salud Pública, 2013).

En Ecuador, todos estos sistemas de clasificación, ayudan al farmacéutico a priorizar los procesos de adquisición, como consecuencia de los escasos recursos que son destinados a las instituciones de salud.

1.5. RECEPCIÓN DE MEDICAMENTOS

El personal de farmacia es el encargado de la recepción adecuada de la medicación como se detalla a continuación:

- El personal de farmacia es el encargado de verificar que la medicación recibida se encuentre en buen estado.
- El personal de farmacia es el encargado de verificar y revisar constantemente la fecha de caducidad, precio y lote de la medicación.
- El personal de farmacia debe actuar con responsabilidad tanto en el almacenaje como en la dispensación de la medicación.
- El resguardo y control de medicamentos en percha debe ser verificado por el personal designado periódicamente considerando los siguientes aspectos: nombre genérico; forma farmacéutica; fecha de caducidad; ubicación

en percha; condiciones, conservación y almacenamiento; y dinámica de dispensación

- Es responsabilidad del administrador, encargado y dependientes custodiar los medicamentos controlados (psicotrópicos y estupefacientes) así como también medicamentos en cadena de frío.
- Los medicamentos deteriorados, sujetos a devolución, rechazo al proveedor o con fecha de caducidad vencida deberán ser acomodados en un lugar separado con indicaciones visibles según la condición en la que se encuentran.

La responsabilidad es de todo el equipo que conforma la farmacia como son auxiliares de farmacia, bioquímicos farmacéuticos, analistas, técnicos y directores porque son los custodios de los productos en *stock*. La podemos describir de la siguiente manera:

1. Recibir cajas
 - a. Conteo de cajas
 - b. Separar medicinas de no medicinas
2. Verificar número de cajas
3. Recibir guía de transporte
4. Verificar físico vs. guía de transporte
5. Recibir facturas
6. Firmar recibido

Después del proceso de adquisición, se continúa con la recepción mediante la cual se ejecuta una revisión de los medicamentos que han sido pedidos anteriormente en el proceso de compra, que consiste en comparar lo solicitado con lo que entrega el proveedor. Se han caracterizado dos tipos de recepción:

- La primera es la recepción técnica, cuyo responsable es el químico o bioquímico farmacéutico. Incluye la revisión de documentación, la verificación del medicamento, su envase primario, secundario y terciario. Todo esto se puede observar con mayor detalle en la tabla 4.

Si, en la recepción técnica, los medicamentos cumplen con las especificaciones detalladas en la tabla 4, el lote está aprobado. Caso contrario, si es que se encontró alguna inconsistencia, permanecerá en cuarentena hasta que la autoridad competente realice un control posregistro, y finalmente sea rechazado o aceptado.

Tabla 4. Recepción técnica de medicamentos

RECEPCIÓN TÉCNICA		
ACTIVIDAD	PARÁMETRO QUE SE REVISAS	PARÁMETRO DETALLADO
Revisión de documentación	Copia del Certificado de Registro Sanitario del medicamento	-
	Certificado del control de calidad realizado por la industria	• Número de análisis (opcional), • Nombre del producto • Principio activo y concentración • Forma farmacéutica • Presentación • Número de lote • Fecha de análisis, de elaboración, vencimiento • Especificaciones y resultados de las pruebas físico-químicas y microbiológicas • Firma del Jefe de control de calidad, • Resultado final (Aprobado)

Verificación del medicamento	Compactación del polvo en caso de suspensiones para reconstituir.	-
	Presencia de partículas extrañas que no se especifiquen en el registro sanitario	-
	Presencia de gas en el envase primario, el mismo que es detectable por deformación del envase, entre otras alteraciones que se puedan detectar.	-
Verificación del envase primario, secundario y terciario	Condiciones del envase y revisión del etiquetado	• Nombre del medicamento • Forma farmacéutica • Principio activo y concentración • Contenido del envase • Número de lote • Fecha de expiración o vencimiento • Fabricante/proveedor y país de origen • Condiciones de almacenamiento (temperatura y humedad)

- La segunda es la recepción administrativa, que se ejecuta una vez aprobada la recepción técnica, y consiste en ingresar al inventario de la bodega con toda la identificación del mismo. El guardalmacén es el responsable de custodiar los medicamentos y, durante su recepción, debe verificar los precios, tiempo de entrega, número de medicamentos, entre otras cosas, que han sido negociadas durante la compra. En caso de que sea aprobado, se realiza un acta de entrega-recepción; de otra manera, si el producto es rechazado, se notifica a los proveedores (Jiménez, 2006).

Es importante que la institución de salud cuente con un registro de los proveedores, en donde incluya toda la información de los mismos, que incluso se reporten las inconsistencias encontradas durante la compra y la recepción. Esto servirá para tener un mayor control en futuras compras. Además, todos estos procesos tienen que ser documentados, de tal manera que permita tener toda la trazabilidad, y evitar inconsistencias en alguna parte de la cadena del suministro de medicamentos.

a. Almacenamiento de medicamentos

Una vez que se ha aprobado la recepción administrativa y se ha realizado el acta entrega-recepción, el auxiliar de bodega procede a ordenar los medicamentos en la zona de almacenamiento considerando las condiciones especiales, las mismas que deben inspeccionarse de forma periódica (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2009).

A continuación, se describirá de forma macro y práctica cómo se realiza el almacenamiento:

1. Aceptar documentos

- a. Ingresar a sistema de farmacia
- b. Ingresar a movimiento de mercadería
- c. Ir a ingresos de mercadería
- d. Aceptar documentos vs. factura

2. Subir información para verificar el envío de la bodega

- a. Ingreso a control de inventario
 - Ingreso a procesos varios
 - Seleccionar revisión ingreso de mercadería
 - Seleccionar marcar documentos
 - Registrar fecha de último pedido recibido
 - Borrar información
 - Registrar fecha de pedido actual
- b. Generar información.

3. Perchado de medicación

- a. Ingresar a página de control de inventarios
- b. Seleccionar procesos varios
- c. Seleccionar revisión ingreso de mercadería
- d. Seleccionar revisar documentos
- e. Pasar código de barras producto por producto
- f. Verificar estado de producto
- g. Colocar en la ubicación designada
- h. Colocar en percha el producto nuevo bajo el producto ya existente.

4. Grabar datos

5. Generar reporte de diferencias

6. Analizar reporte de diferencias

7. Generar un documento con las novedades del reporte si es el caso y registrar productos en mal estado si fueron hallados

8. Enviar al supervisor el reporte de novedades

Una bodega del Servicio de Farmacia está formada por varias áreas que se detallan a continuación:

1. **Área de recepción:** lugar a donde llegan los medicamentos y se realiza la recepción técnica y administrativa.
2. **Área de cuarentena:** sitio en el que los medicamentos esperan a ser aceptados o rechazados.
3. **Área de almacenamiento:** espacio en el cual se colocan los medicamentos en estanterías. Existen tres formas de ordenar los medicamentos: la primera es el fija (almacenados de forma alfabética, forma farmacéutica, por grupos terapéuticos, etc.); la segunda es fluida, al azar o caótica (se coloca en un espacio libre, con su respectivo etiquetado, con un orden que va de arriba hacia abajo y de izquierda a derecha). Finalmente, el semifluido (combinación fijo y caótico).

Dentro de esta área, se deben considerar espacios para medicamentos que correspondan a devoluciones, los dados de baja o los que han sido rechazados, los que están fuera de la fecha expiración, los sujetos a fiscalización (psicotrópicos y estupefacientes) y los medicamentos que necesitan una cadena de frío.

4. **Área de embalaje y despacho:** lugar en donde se preparan los medicamentos que van a ser distribuidos.

5. **Área administrativa y auxiliares:** espacios para las oficinas, servicios higiénicos, de limpieza, etc.

Todos los productos que se encuentran en una farmacia necesitan controles estrictos de limpieza, humedad y temperatura. De esta manera, se garantiza que conserven la calidad hasta su consumo. Dentro de los principales criterios establecidos por normativas nacionales e internacionales están: que no existan medicamentos en el piso, que los anaqueles estén libres de suciedad, las cajas existentes no estén entorpeciendo el paso, entre otras (Del Arco y Seisdedos, 2009). A todo esto, se suma que el personal debe adoptar normas de bioseguridad durante la ejecución de su trabajo, con la utilización de equipos que salvaguarden su integridad. Los equipos de bioseguridad y los de bodega se detallan en la tabla 5.

Tabla 5. Equipos de una bodega de farmacia

EQUIPOS MÍNIMOS DE UNA BODEGA	EQUIPOS DE BIOSEGURIDAD
• <i>Pallets</i> • Estanterías • Armarios • Botiquín de primeros auxilios, • Implementos de oficina y limpieza • Termohigrómetros • Extintores de fuego • Refrigeradora • Balanza calibrada • Montacargas • Coches manuales • Coches hidráulicos	• Casco • Zapatos con puntera de metal • Faja

Asimismo, es importante llevar un control de la temperatura y la humedad del almacenamiento de los medicamentos, para lo cual es necesario contar con procedimientos y registros que ayuden a mantener parámetros establecidos por las normativas, además de que faciliten tener un control de las condiciones de funcionamiento de termómetros e higrómetros. En este sentido, es necesario saber que los medicamentos termolábiles se deben conservar entre 2 °C y 8 °C. El resto de medicamentos no deben de superar los 30 °C, y la humedad relativa corresponde a $65 \pm 5 \%$ (zona climática IV) (Snow, 2003). Si es que se encuentra alguna alteración en las mediciones, se deben de tomar todas las medidas correctivas inmediatamente tratando de que se recuperen lo antes posible los valores de referencia.

Del mismo modo, la ventilación e iluminación para almacenar los medicamentos tienen que ser apropiadas. Para esto, es importante contar con equipos que cumplan con estas funciones y que trabajen de forma correcta. Para tener luz y aire natural se deben despejar las ventanas y la puerta principal (Ministerio de Salud Pública del Ecuador, 2009).

El ARCSA tiene la potestad de realizar controles constantes en las farmacias hospitalarias y comunitarias en todo el país, por lo que es importante que cada establecimiento se mantenga actualizado sobre cada una de las normativas vigentes y que, por supuesto, sean aplicadas.

La rotación de los medicamentos se realiza usando el sistema FIFO (*First In First Out/ Lo primero que entra es lo primero que sale*), mediante el cual se colocan los envases que llegan al almacén detrás de los que ya han estado antes. Este proceso permite que los medicamentos que estén próximos a caducarse estén a vista del personal y roten primero (Del Arco, 2009).

Algunas normativas señalan que se deben llevar registros para tener un seguimiento de las caducidades y recomiendan que se lleve un sistema de semaforización. Por ejemplo, si es que el tiempo próximo a caducar es de tres meses, se emplea el color rojo, seis meses se utiliza amarillo, y doce meses, color verde. Esto facilita al personal estar atento a no dispensar medicamentos vencidos.

El responsable de bodega deberá ejecutar inventarios para tener una mejor inspección en la rotación y stocks de los medicamentos. Existen dos formas de realizar esta actividad: periódica, mediante el cual se realiza cada semana un conteo diferente de tres tipos de medicamentos; estos resultados deben coincidir con los registros. En cambio, el inventario general consiste en contar todos los medicamentos a

medio año y otro al final. En el caso de existir alguna inconsistencia, se solicita que se realice un nuevo conteo a una persona distinta y, si los resultados se mantienen, se informa a quien corresponda para que se tomen las medidas correspondientes.

Toda salida de un medicamento de la bodega tiene que ser documentada, y se efectúa empleando el sistema FEFO (*First Expiry First Out/ Lo primero que expira es lo primero que sale*) con formas de transporte que aseguren la conservación de la calidad de los productos. Además, se evita que salgan medicamentos en mal estado (Villacrés, 2013).

Todo lo detallado anteriormente se puede revisar con más profundidad en las normativas existentes en el Ministerio de Salud Pública, las mismas que ayudan a llevar un mejor control del suministro de medicamentos, y al que todas las instituciones de salud deberían de acogerse.

b. Distribución de medicamentos en una farmacia hospitalaria

La distribución de medicamentos involucra todo el movimiento y traslado de los mismos, desde su llegada al establecimiento hasta su destino final (paciente), tomando en cuenta criterios de calidad. Esta actividad es un punto crítico en el suministro de medicamentos en un hospital. Por eso, se deben de crear políticas y procedimientos escritos para tener un mayor control sobre la base de la normativa de cada región. Existen dos tipos de sistemas de distribución, los tradicionales y por dosis unitaria. En la tabla 6, se muestran las características de cada uno (Sánchez y Hernández, 2016).

Tabla 6. Tipos de sistemas de distribución

SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN	
Tradicional	Dosis unitaria
Entrega de medicamentos a los servicios, sobre la base de una prescripción médica	Los medicamentos se entregan en envases unitarios para cada paciente, y únicamente para veinticuatro horas
Envío de medicamentos en cantidades totales para un determinado tiempo	Los medicamentos se dispensan listos para su administración
No hay un seguimiento desde la entrega del medicamento hasta su administración	Se lleva un control desde la farmacia del perfil de la medicación de cada paciente

Es relevante mencionar que no se debe confundir la distribución con la dispensación. La primera se refiere únicamente al traslado de los medicamentos, mientras que la segunda incluye la participación activa del farmacéutico. En la dispensación activa de medicamentos, se realizan algunas actividades como la interpretación y validación de la prescripción médica, dar información sobre el adecuado consumo de medicamentos, orientar para evitar interacciones farmacológicas; identificar el apareamiento de problemas asociados a la medicación y tomar acciones correctivas (Ganen et al., 2017).

CAPÍTULO II

DISPENSACIÓN ACTIVA DE MEDICAMENTOS

Un problema de gran impacto dentro de los sistemas de salud es el uso irracional de medicamentos, que tiene como consecuencia la disminución de la calidad de vida de los pacientes y pérdidas económicas significativas. Existen varias estrategias para tratar de contrarrestar esta problemática. Una de ellas es tener un mayor control en la dispensación activa de medicamentos, en que el farmacéutico es el actor principal por su formación académica (Rincón et al., 2012).

La dispensación no solamente debe centrarse en la entrega del medicamento. Al contrario, debe ser un proceso en el cual el farmacéutico ofrece todas las indicaciones necesarias para promover el uso adecuado del mismo (Abaurre et al., 2014; Toaquiza et al., 2020; Machuca, 2004). Sin embargo, existen varios factores para que esta actividad no se lleve de la mejor manera, como la excesiva carga laboral del personal de salud o insuficientes personas laborando, etc. Todas las etapas de la dispensación activa se detallan en la figura 5 (Martínez, 1998).

2.1. OBJETIVOS DE LA DISPENSACIÓN ACTIVA

- Garantizar que el paciente conozca todo lo relacionado con su medicación como la dosis, la administración, interacciones farmacológicas, etc.
- Evitar e identificar el posible apareamiento de problemas y resultados negativos asociados con el uso de medicamentos.
- Registrar las intervenciones realizadas por el farmacéutico.
- Dar a conocer a los pacientes acerca del uso racional de medicamentos (Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos, 2014).

2.2. RESPONSABILIDADES EN LA DISPENSACIÓN ACTIVA DE MEDICAMENTOS

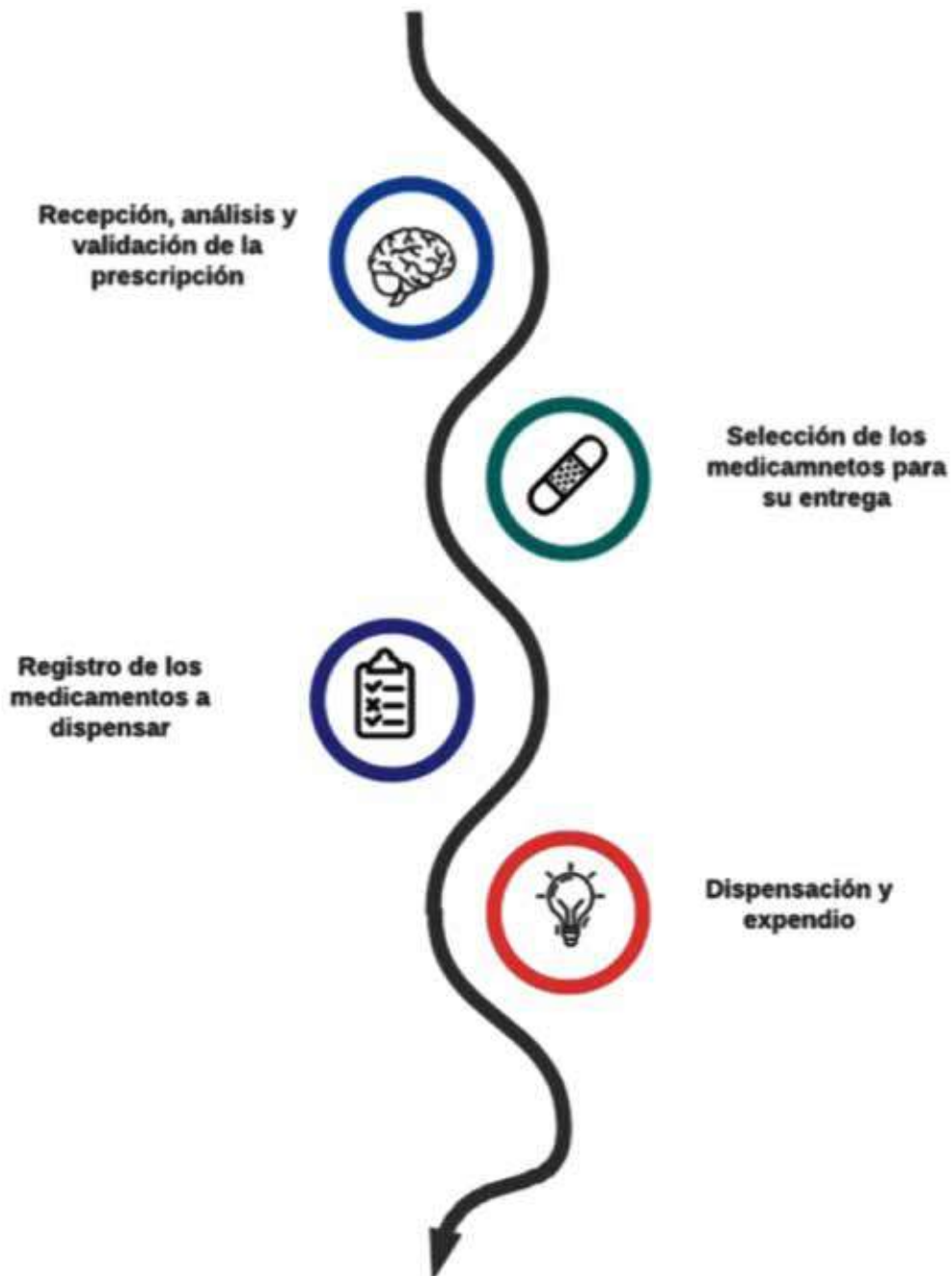
Farmacéutico

- Promover el uso racional de medicamentos.
- Verificar que los medicamentos presenten registros sanitarios y fechas de caducidad.
- Instruir y solventar dudas de los pacientes.
- Promover la importancia de la adherencia terapéutica en los pacientes.
- Mantener constante actualización acerca del manejo correcto de medicamentos.
- Practicar y hacer cumplir con todos los protocolos y normativas que solicita la autoridad sanitaria.
- Cumplir con toda la ética profesional.

Auxiliar de farmacia

- Entregar la medicación bajo la supervisión del farmacéutico.
- Cumplir con todos los protocolos y normativas que solicita la autoridad sanitaria.
- Capacitación continua en el correcto expendio de medicamentos.
- Preparar la medicación bajo supervisión del farmacéutico.

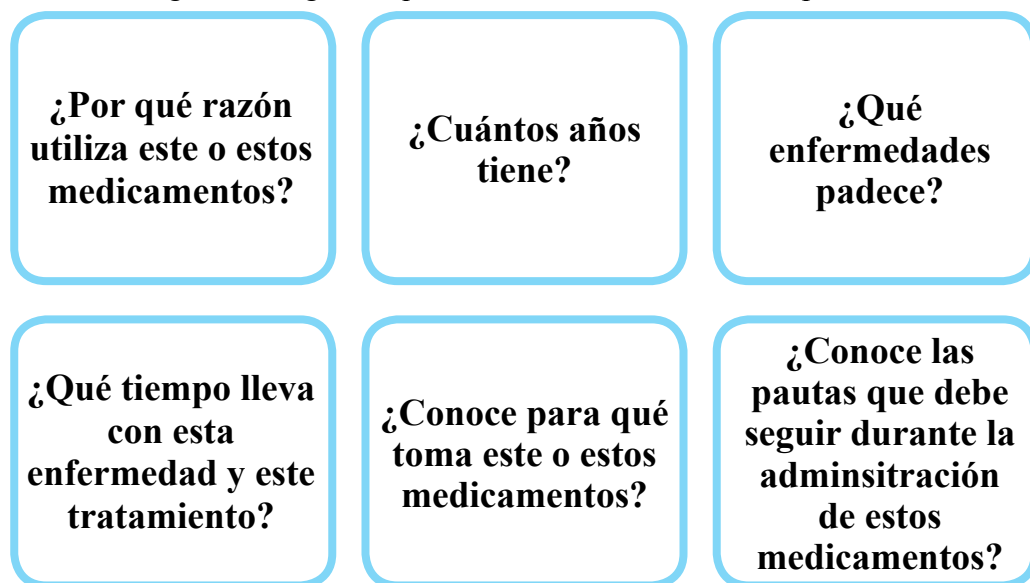
Figura 5. Etapas de la dispensación activa



2.3. RECEPCIÓN DE LA RECETA, ANÁLISIS Y VALIDACIÓN DE LA PRESCRIPCIÓN

La recepción de la receta médica debe ser realizada con amabilidad, brindando confianza al usuario. Además es importante que el farmacéutico o el auxiliar de farmacia pregunte si la persona que está solicitando la receta es un paciente o un familiar (Unimed, 2004). En caso de ser el paciente, se le puede hacer las preguntas que se muestran en la figura 6.

Figura 6. Preguntas que se realiza el farmacéutico al paciente



El responsable del análisis y la validación de la prescripción es el farmacéutico, quien verifica que toda la información esté correcta y completa. Por ejemplo, el uso de abreviaturas, firma del prescriptor, etc. (figura 7). Cuando haya alguna incertidumbre de la prescripción, es mejor comunicarse con el médico. Además, si la receta es ilegible o esté alterada, el farmacéutico puede suspender la dispensación y comunicarle al paciente el motivo.

Figura 7. Información que contiene una receta médica

RECETA MÉDICA	
DATOS GENERALES 1. Ciudad y fecha de la prescripción (DD/MM/AAAA) 2. Establecimiento de salud, cuando aplique	DATOS DEL USUARIO/PACIENTE 1. Apellidos y nombres completos 2. Edad. Para el caso de menores de cinco años, la edad se especificará en años y meses 3. Diagnóstico según la Clasificación Internacional de Enfermedades, vigente a la fecha de la prescripción 4. Antecedentes de alergias
DATOS DEL MEDICAMENTO 1. Denominación Común Internacional (DCI), sin siglas ni abreviaturas 2. Forma farmacéutica 3. Concentración del/los principio/s activo/s 4. Vía de administración 5. Cantidad del medicamentos en números y letras 6. Dosis/posología, frecuencia de la administración y duración del tratamiento	DATOS DEL PRESCRIPTOR 1. Apellidos y nombres 2. Número y registro como profesional de la salud, emitido por la Autoridad Sanitaria Nacional, a través de la ACESS 3. Firma del prescriptor
INDICACIONES 1. Apellidos y nombres completos del usuario/paciente 2. Fecha de la prescripción (DD/MM/AAAA) 3. Indicaciones 3.1 Denominación Común Internacional (DCI) del medicamento, dosis/posología, frecuencia de la administración, vía de administración, duración del tratamiento. 3.2 Signos de alarma 3.3 Recomendaciones no farmacológicas 4. Firma del prescriptor 5. Número y registro como profesional de la salud, emitido por la Autoridad Sanitaria Nacional, a través de la ACESS 6. Número de contacto permanente del prescriptor	

2.4. SELECCIÓN DE LOS PRODUCTOS PARA SU ENTREGA

La selección incluye la preparación de la medicación que posteriormente será registrada y entregada. Para esto es importante que la farmacia cuente con un sistema de buenas prácticas de almacenamiento, pues facilita el orden de los medicamentos y que sean fácilmente ubicados. En los casos en que se necesita realizar un reenvasado, se debe contar con materiales, equipos y etiquetas en buen estado; además, tomar en cuenta las normas de higiene para conservar la calidad del producto (Ramos, 2016).

En la elaboración de fórmulas magistrales y preparados oficinales, el responsable es el farmacéutico, quien puede determinar las cantidades adecuadas para

un tratamiento completo de un paciente. Además de ello, debe seguir todos los protocolos y normas propuestos por las legislaciones incluyendo el etiquetado (Arcsa, 2015).

2.5. REGISTRO DE LOS MEDICAMENTOS QUE SE VA A DISPENSAR

Los registros de la salida de medicamentos de la farmacia son importantes, debido a que ayudan a determinar el stock de un producto en la bodega y permiten solucionar problemas. En la actualidad, los sistemas informáticos ayudan a mantener esta información con un mayor control de lo que ingresa y sale del establecimiento; incluso son capaces de generar reportes eficientes. Es importante archivar las recetas en orden cronológico (Arcsa, 2015).

En la elaboración de fórmulas magistrales oficinales, se debe mantener un registro en donde se coloque toda la información de la preparación, que permita mantener una trazabilidad.

2.6. DISPENSACIÓN Y EXPENDIO DE LOS MEDICAMENTOS

En la dispensación de los medicamentos, el farmacéutico no solamente hace la entrega de los mismos, sino que es el responsable de ofrecer información acerca de su manejo adecuado para que se llegue a cumplir con la terapia deseada. El uso racional de los medicamentos no solo es responsabilidad del equipo de salud, sino de los pacientes o acompañantes. Por eso es necesario ofrecer la información suficiente. Se puede explicar acerca de la administración, dosis, interacciones medicamentosas, reacciones adversas, condiciones de conservación, etc.

Algunos aspectos que se deben explicar se detallan a continuación:

- Período en que la medicación será administrada.
- La vía de administración de los medicamentos.
- La correcta conservación, para evitar su degradación y pérdida de la actividad terapéutica.
- Se debe asegurar que el paciente haya entendido todo acerca del manejo adecuado de su tratamiento.
- Solventar cualquier inquietud de los pacientes.
- Explicar la importancia de cumplir con todo el tratamiento farmacológico.

La dispensación es un proceso lógico, el mismo que se debe llevar con responsabilidad y más en el caso de los establecimientos farmacéuticos, ya que requiere de mayor control para el uso humano (Luna, 2015).

Por lo tanto, está en juego el papel esencial del profesional dentro del área de farmacia donde debe realizarse una correcta dispensación informada, para lo cual se muestra el siguiente proceso:

1. Protocolo de entrada.
 - Saludo
2. Solicitar requerimiento
3. Verificar que el sistema muestre stock disponible
 - Generar un pedido del cliente
4. Facturar requerimiento (sueltas/cajas)
5. Dirigirse a la ubicación registrada en la factura
6. Verificación de que la medicación sea la solicitada
7. Tomar la medicación en el orden adecuado
 - Terminar blíster cortados

8. Verificar cantidad y medicación frente al cliente
9. Entregar medicación

2.7. DISPENSACIÓN DE LOS MEDICAMENTOS QUE CONTENGAN SUSTANCIAS CATALOGADAS SUJETAS A FISCALIZACIÓN EN FARMACIAS

La dispensación de medicamentos estupefacientes y psicotrópicos es controlada y regulada por ley debido a que son sustancias que actúan sobre el sistema nervioso central, ya sea excitándolo o deprimiéndolo. Se deben necesariamente prescribir bajo receta especial. Debe realizarse una por cada medicamento. En Ecuador, según las normativas, el responsable técnico de una farmacia es el químico o bioquímico farmacéutico, quien a su vez lleva el control de la compra, existencia y venta de estos medicamentos y los reporta a las agencias regulatorias cada mes (Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia Sanitaria, 2015).

A continuación, detallamos el proceso:

En casos especiales: (Medicamentos psicotrópicos o estupefacientes)

En el caso de este tipo de medicamentos, se tiene que llevar un control estricto, ya que se trata de medicación de uso delicado y solo se comercializa bajo prescripción médica. Debe ser almacenado bajo custodia en un lugar solo para esta categoría.

Para su dispensación, se debe contar con una prescripción médica con receta especial emitida por el Ministerio de Salud Pública que cuente con un formato específico, que presenta la siguiente información:

- Fecha de emisión
- Ciudad

- Nombre del paciente
- Numero de cédula del paciente e historia clínica
- Número de serie de la receta
- Nombre del médico, especialidad, número de cédula
- Nombre genérico y comercial de la medicación
- Cantidad en números y en cifras del medicamento
- Dosis
- Firma y sello del médico

La receta tiene una validez de 72 horas y se debe verificar de manera obligatoria todos estos requisitos. Caso contrario, la responsabilidad directa será sobre el representante técnico del establecimiento.

(Medicación en cadena de frío)

El manejo de los medicamentos que tienen que permanecer en refrigeración debe ser llevado correctamente. Hay que verificar la temperatura en la que se encuentra almacenado, ya que, si no es la correcta, la medicación no tiene el efecto deseado. Por lo tanto, no debe ser comercializada.

Como se lo debe manejar:

- La medicación, apenas es recibida en el punto de venta, debe ser almacenada en el refrigerador asignado.
- La temperatura debe ser controlada a diario dos veces.
- En caso de ver alguna anomalía en la temperatura, informar inmediatamente al supervisor (manejo de caducados). El manejo de medicamentos en la farmacia debe ser riguroso. Hay que seguir un control de inventarios asignado el cual debe cumplir con parámetros establecidos.
- Para controlar el inventario, se genera un kárdex de inventario a través del sistema

- Se debe controlar fecha de caducidad.
- Estado de medicamentos (regados, mal cortados, etc).
- Se debe verificar número de existencias. Debe haber concordancia entre el físico vs. kárdex.
- En caso de vencimiento o fecha próxima a vencimiento, rotular para devolución al proveedor o destrucción a cargo del bioquímico farmacéutico.
- Los medicamentos deben ser separados noventa días antes de la fecha de vencimiento que está indicada.
- En caso de no coincidir el número de existencias vs. kárdex, registrar el faltante para informar al administrador para que sea ajustado en el inventario.

2.8. ERRORES EN LA DISPENSACIÓN DE MEDICAMENTOS

Un error en la dispensación incluye cualquier discrepancia entre el medicamento dispensado y la prescripción médica (Alfaro et al., 2013).

A continuación, se detallan algunos errores encontrados durante la dispensación:

1. *Errores por similitud ortográfica y/o fonética en los nombres de los medicamentos*

Existen muchos casos en donde la similitud en el nombre, forma farmacéutica, dosis de los medicamentos genera confusiones a la hora de dispensar. A esto se suma, en ocasiones, la falta de experiencia del farmacéutico o auxiliar de farmacia (Rams y Gaspar, 2007).

2. *Errores por etiquetado o envasado de apariencia similar o inapropiado*

Estos errores ocurren cuando la parte externa del medicamento suele ser muy similar en el color y diseño del etiquetado a otro medicamento (Rams y Gaspar, 2007).

3. Errores en la preparación de la medicación

Es importante realizar un correcto etiquetado del medicamento ya preparado, puesto que, según la prescripción, va a presentar una nueva forma farmacéutica y concentración (Rams y Gaspar, 2007).

Los servicios de farmacia, al ser administrados, manejados y controlados por seres humanos, tienen implícita la posibilidad del error; ello se define como una acción desacertada o equivocada. En consecuencia, durante el proceso de dispensación de medicamentos, se pueden presentar errores de diferentes tipos, que pueden llevar a comercializar un producto que no cuenta con todas las garantías de efectividad.

Se ha determinado que los errores médicos representan un alto porcentaje de muerte en pacientes con enfermedades catastróficas, motivo por el cual es indispensable que los facultativos tomen en consideración todos los parámetros que van a ser evaluados antes de enviar un medicamento que puede repercutir gravemente en la salud de los pacientes. Otro punto que es importante recalcar y tomar en consideración es que el área farmacéutica tiene la capacidad de elaborar medicamentos, por lo cual se debe realizar un control permanente para garantizar que cuenta con la dosis y compuestos de acuerdo con lo solicitado por el área médica para un paciente que presenta una enfermedad en particular, tratando de disminuir la probabilidad de error y salvaguardar el bienestar y calidad de vida de los pacientes.

Por tal motivo, la Federación Internacional de Farmacia (FIP) ha considerado este tema en particular y ha creado una definición de error como la medicación que se usa de manera inapropiada, lo que causa una afección a la salud de los pacientes. Esto evidencia que se debe mantener un estricto control y seguimiento por parte de un profesional de la salud que garantice que los productos que han sido empacados y enviados al área donde se coloca en depósito temporal para posteriormente entregarse al paciente por su nombre y número de cédula verificando correctamente y que vaya de acuerdo con una prescripción médica (Lynch, 2022).

El uso racional y adecuado de los medicamentos es parte fundamental para alcanzar el bienestar de las personas y, por ende, el de la sociedad. Sin embargo, se ha demostrado que alcanzar este objetivo es un verdadero reto, ya que, en el

proceso de la elaboración, prescripción, dispensación y uso, se pueden dar un sinnúmero de problemas que crean un resultado adverso no esperado por parte del médico y del paciente. Es importante considerar que la probabilidad de que se dé algún error existe, lo que constituye un problema sociosanitario y económico. Se ha podido demostrar que la farmacoterapia es básica para la atención médica y, desafortunadamente, también es la que ha creado mayores problemas y la que más contribuye al daño prevenible.

Las principales causas de los errores al momento de medicar a los pacientes durante todo el proceso son:

- Selección y adquisición
- Prescripción
- Transcripción/validación
- Dispensación
- Administración
- Monitorización del tratamiento

Tras el análisis expuesto anteriormente, se pudo determinar que las causas de los errores en medicación se dan por los siguientes factores:

- Procesos
- Talento humano
- Ambiente
- Infraestructura física

Es importante considerar que, para garantizar la seguridad de un tratamiento farmacológico, no solo se requiere contar con medicamentos de calidad que se

pueden adquirir en cualquier farmacia, sino que se debe disponer de un sistema en el cual se pueda determinar su efectividad, contraindicaciones y tiempo estimado de ingesta, para reducir al máximo los EM y evitar sus efectos adversos. Además, es importante tomar en consideración todos los errores que se han cometido anteriormente, con la finalidad de reducir la curva de aprendizaje y crear estrategias que mitiguen dichos problemas (Toffoletto et al, 2015).

Entre las estrategias que se pueden aplicar para la prevención de los EM, se pueden destacar:

Definir un comité para garantizar el correcto manejo de los medicamentos

Es importante que este comité cuente con un equipo multidisciplinario, el cual tenga los conocimientos necesarios para coordinar y elaborar los medicamentos, así como también plantear las estrategias de prevención de EM, con la finalidad de mejorar la calidad del sistema de uso de medicamentos, por lo debería estar conformado por médicos, personal del área de enfermería, farmacéuticos y un asesor de riesgos.

Definir a los errores de medicación como errores de sistema

En el sistema sanitario, al ser administrado y manejado por personas, siempre existe la posibilidad de cometer un error a pesar de que su personal esté capacitado para el desarrollo de una función. Por tal motivo nace la necesidad de desarrollar sistemas tecnológicos de calidad que cubran las necesidades del personal, con el objetivo de mitigar los errores que se puedan generar. Por ende, cuando se cometa algún error en el proceso, es importante no enfocarse en qué persona lo hizo, sino en analizar el cómo y por qué se produjo.

Crear una cultura de mejora continua

Para alcanzar este propósito, es importante mantener un control y evaluación constante de los parámetros y notificar los EM, para evitar el señalamiento y las represalias al equipo de trabajo, con la finalidad de crear un ambiente apropiado para el flujo de información, en el cual se pueda realizar un análisis de las causas de los errores para desarrollar estrategias que permitan evitarlos.

Desarrollar medias de prevención

Si la institución sanitaria se orienta a un proceso de mejora continua, es evidente que se debe desarrollar un mecanismo de prevención, en el cual se recojan las recomendaciones y medidas que se han propuesto para la prevención de los EM, adaptarlas a su realidad y ponerlas en práctica (Encina y Rodríguez, 2016).

Otro punto importante que debe ser considerado y que sin duda forma parte fundamental del proceso de tratamiento farmacológico es la dispensación de medicamentos, durante la cual se suele cometer la mayor cantidad de errores debido a que el personal que labora en las farmacias no corrobora la información que está en la receta, y a que, en varias ocasiones, está escrita con letra poco legible y asumen el nombre del medicamento y lo entregan erróneamente al paciente.

Sin embargo, las personas que trabajan en las farmacéuticas deben contar con las herramientas necesarias para desarrollar su labor. Bajo ningún concepto se justifica la ocurrencia de los errores y, según la ley, el desconocimiento no exime de culpa en el proceso de dispensación de medicamentos.

Actualmente, la seguridad del paciente es considerada como prioridad en los sistemas de salud, debido a que varios estudios epidemiológicos han evidenciado que los EM son una de las principales causas de daño prevenible y que han logrado deteriorar significativamente la salud de varios pacientes, además de crearles cierta resistencia a medicamentos y dejarlos sin efecto. Incluso, este tipo de falencias ha derivado en la pérdida humana. Otros inconvenientes que han causado son los costos innecesarios en los que el paciente ha tenido que incurrir para salvaguardar su salud, la pérdida de confianza en el médico y el desprestigio para el profesional.

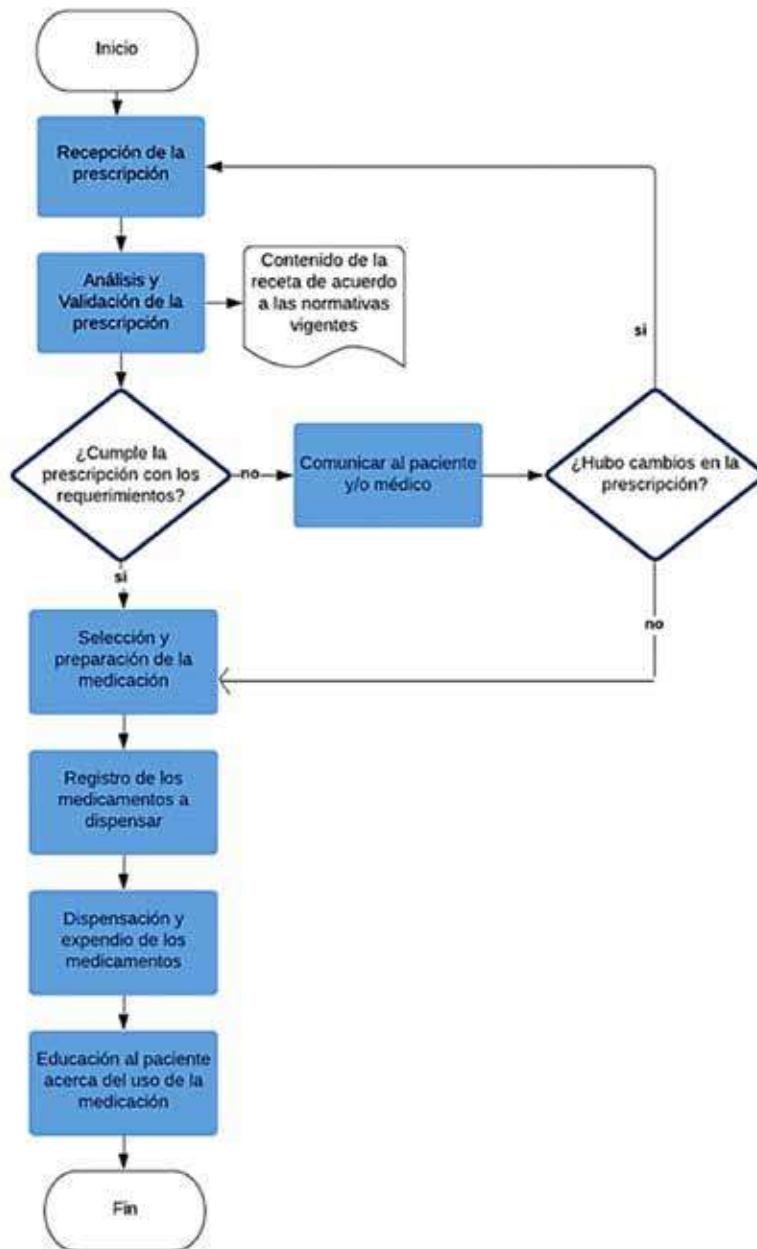
Es significativo tener en consideración que se crea un riesgo intrínseco por las reacciones adversas cuando se ha ingerido el medicamento de forma adecuada, pero se debe considerar que también pueden provocar un sinnúmero de efectos adversos provocados por errores que se generan durante el proceso determinado en el Sistema de Utilización de Medicamentos (Otero et al., 2003).

Recomendaciones para la prevención de errores en la preparación/dispensación

- Crear procedimientos operativos de trabajo para todas las preparaciones que se realizan en el Servicio de Farmacia.
- Emplear sistemas de cálculos rápidos de dosis.
- Revisar la medicación preparada antes de ser dispensada.
- Tener un orden adecuado de los medicamentos y que estén correctamente etiquetados.

2.9. FLUJOGRAMA DE LA DISPENSACIÓN ACTIVA DE MEDICAMENTOS

Figura 8. Dispensación activa de medicamentos



CAPÍTULO III

SISTEMA DE DISPENSACIÓN/DISTRIBUCIÓN POR DOSIS UNITARIA

El manejo de medicamentos en el ámbito hospitalario es indispensable para salvaguardar la vida de los pacientes. Así, el sistema de dispensación por dosis unitaria ha mostrado contribuir a la terapia farmacológica al evitar el apareamiento de errores de medicación y optimizar el trabajo de los miembros del equipo de salud.

Se conoce como dosis unitaria a la cantidad física de un medicamento que ha sido prescrito para veinticuatro horas como dosis única de tratamiento para un paciente, cuyo envase permite la administración segura y directa al paciente a una determinada hora y sin manipulación previa (Hurtado, 2017; Ministerio de Salud Pública, 2013).

La implementación de sistemas de distribución de medicamentos por dosis unitarias (SDMDU) en las unidades hospitalarias surge de la necesidad de tener un uso adecuado de medicamentos y, como resultado de esto, optimizar recursos en el sistema sanitario. La literatura demuestra que la implantación de este sistema ha incrementado la calidad de la asistencia y ha disminuido la manifestación de errores de medicación (Lorente et al., 2005).

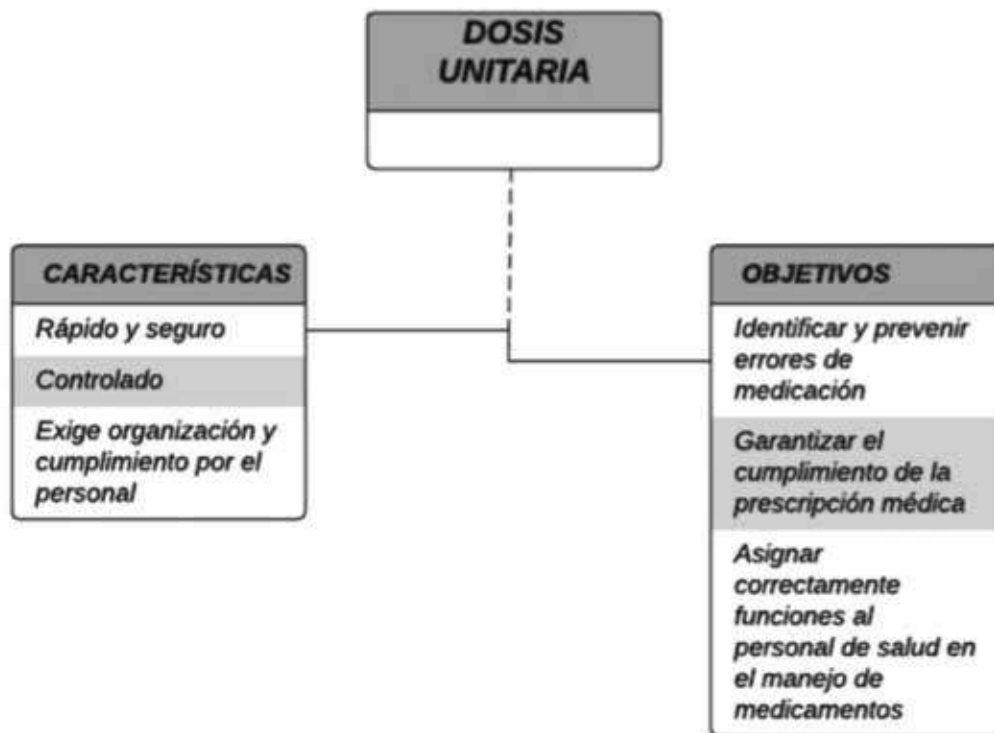
A través de este trabajo, que realiza el bioquímico, nos damos cuenta de como actualmente la dispensación es una de las actividades que mayor tiempo ocupa en los Servicios de Farmacia y cada vez más es menos el recurso humano que trabaja en las instalaciones. El sistema de dispensación en dosis unitaria es el ideal, ya que, por medio de él, se ofrece la oportunidad de conocer e intervenir en los aspectos farmacoterapéuticos relacionados con el contacto directo del paciente.

Es muy importante que el farmacéutico, junto con otros profesionales de salud, establezca las necesidades medicamentosas y servicios necesarios que garanticen el uso seguro y racional de los medicamentos. Además, el quehacer del profesional farmacéutico ha cambiado actualmente en la participación de las ac-

tividades asistenciales como la selección de medicamentos, racionalización de tratamientos, búsqueda de alternativas terapéuticas, opciones de acuerdo a la adherencia terapéutica que vemos en los pacientes y opciones en los tratamientos farmacológicos de acuerdo a la disponibilidad de los mismos (Hurtado, 2017).

Hay dos ejes centrales en el proceso de dispensación de medicamentos por dosis unitaria: el primero es la participación del farmacéutico como coordinador y el segundo es el seguimiento mediante el perfil farmacoterapéutico. Las características y objetivos de este sistema se detallan en la figura 9.

Figura 9. Características y objetivos del sistema de dispensación por dosis unitaria



El sistema de dispensación de medicamentos por dosis unitaria (SDMDU) garantiza que la medicación prescrita llegue al paciente asignado en forma eficiente y racional. Además, disminuye el tiempo en la manipulación y elaboración de inventarios por parte del personal; consecuentemente, hay una mayor dedicación al cuidado de los pacientes. Asimismo, el perfil farmacoterapéutico ejecutado en este sistema contribuye a efectuar estudios de reacciones adversas e identificar posibles interacciones medicamentosas con el fin de brindar seguridad en la farmacoterapia al paciente.

Sin embargo, la dispensación de medicamentos en varias unidades de salud de Ecuador se realiza de manera incompleta e ineficaz debido a que las instituciones no cuentan, hasta el momento, con las instalaciones adecuadas, lo que ocasiona que regularmente se presentan falencias con la dispensación, administración y devolución de medicamentos. Todo esto genera gastos innecesarios en el sistema de salud y pérdida de la calidad de vida de las personas atendidas.

Por lo tanto, se hace necesaria la implementación de un sistema de dispensación de medicamentos en dosis unitarias eficiente, que cumpla con la normativa vigente y contenga información acerca del medicamento dispensado como nombre, concentración, forma farmacéutica, lote, fecha de vencimiento y registro sanitario. De esta forma, se puede disminuir el costo asociado a la medicación, deterioro, vencimiento y recuperar los medicamentos no aplicados al paciente.

El sistema de dispensación por dosis unitaria presenta numerosas ventajas en comparación con los demás sistemas, como:

- Es el sistema que mejor garantiza que el medicamento prescrito llegue al paciente asignado, ya que se basa en la orden médica para cada paciente en forma individual.
- Utiliza en forma eficiente y racional los recursos humanos involucrados en el proceso de distribución, en especial a la enfermera, a quien disminuye considerablemente el tiempo de manipulación de medicamentos y de control de niveles de inventarios de piso o sala, y así puede dedicar más tiempo al cuidado de los pacientes.
- Disminuye el costo hospitalario asociado a la medicación al minimizar el tamaño de los inventarios (*stock*) de medicamentos en los servicios; dis-

minuye el despilfarro por pérdidas, deterioro, vencimiento y otras fuentes; recupera los medicamentos no aplicados al paciente; y disminuye los errores de dedicación.

- Permite un mejor control y seguimiento del tratamiento a los pacientes mediante el perfil farmacoterapéutico, el cual permite efectuar estudios de reacciones adversas e identifica posibles interacciones medicamentosas.
- Perfecciona el cobro de la medicación administrada al paciente permitiendo una facturación más exacta de sus gastos por los medicamentos que realmente se le han administrado.
- Presenta mayor facilidad de adaptación a procedimientos computarizados y automatizados.
- La interpretación de la orden médica original (prescripción) de cada paciente por parte del farmacéutico.
- La dispensación en envases de dosis unitaria y el análisis del perfil farmacoterapéutico por parte del farmacéutico.
- El sistema de distribución por dosis unitarias depende de las características de cada institución. Siempre deben cumplirse los principios básicos sobre los cuales se construye el sistema, a fin de garantizar el logro de los objetivos y el aprovechamiento de sus ventajas.

Los siguientes indicadores sirven de apoyo en la evaluación del sistema de dosis unitaria, que demuestran en qué medida los objetivos están siendo alcanzados y, a la vez, permiten identificar los puntos críticos del proceso:

- a) Existencia de normas y procedimientos para regular el proceso de dispensación por dosis unitaria, normalizar el preenvasado de medicamentos en sus diferentes formas farmacéuticas en dosis unitaria y regular el funcionamiento del botiquín de emergencia y *stock* de coche de paro.
- b) Número de reuniones técnicas sobre el funcionamiento del sistema, realizadas en un período dado.

- c) Número de veces en que la recepción de recetas y/o la dispensación de medicamentos se realizan fuera del horario establecido.
- d) Tipo, número y porcentaje de errores detectados en la preparación de cajetines o en el coche de medicación en un período determinado.
- e) Número de prescripciones incompletas recibidas en un período determinado.
- f) Número y porcentaje de órdenes médicas no validadas por el químico farmacéutico.
- g) Número y porcentaje de coches de medicación no revisados por el químico farmacéutico antes de la distribución a los diferentes servicios.
- h) Tiempo promedio utilizado para elaborar el perfil farmacoterapéutico por el químico farmacéutico.
- i) Relación entre el tiempo de prescripción y el tiempo de administración de los medicamentos.
- j) Número y porcentaje de órdenes médicas sin firma de conformidad de la recepción de medicamentos por parte de la enfermera (Martínez, 1998).

3.1. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

3.1.1. PRESCRIPCIÓN MÉDICA

La prescripción médica debe tener una relación directa con las condiciones de salud del paciente, tomando en consideración su historial clínico, sus antecedentes familiares y la posible resistencia que tenga frente a ciertos medicamentos. Por tal motivo, su efectividad representa los beneficios que pueden brindar a quien los consume durante el tiempo que el médico considere necesario.

Es importante recalcar que la prescripción forma parte fundamental del proceso terapéutico. El médico decide cuál es el medicamento apropiado para el

paciente, la dosis que debe ingerir y el tiempo que debe consumirlo. Se considera que este instante es clave, ya que no pueden ocurrir equivocaciones, debido a que una mala prescripción puede repercutir incluso en la muerte del paciente.

Por lo tanto, la prescripción médica involucra un acto científico, ético y legal. Mediante esta acción, un profesional médico utilizará un producto biológico, químico o natural que podría tener un efecto positivo o negativo en el paciente. Es importante considerar que la ética del facultativo se vería afectada de manera significativa si se da una prescripción de medicamentos equivocada, debido a que está exponiendo a la persona a que tome un riesgo adicional al que ya tiene por su enfermedad. Por eso, el doctor debe contar con el consentimiento de su paciente para dar inicio a un proceso terapéutico e informarle de todos los detalles acerca de los riesgos a los que se somete para erradicar su problema de salud. Esta relación riesgo-beneficio debe ser concientizada por las dos partes, ya que un medicamento siempre generará cambios en el organismo de los pacientes y el médico es el único responsable acerca del tratamiento que considera que es el más efectivo para su problema de salud (Maldonado, 2017).

También se debe considerar que el mal uso de medicamentos puede crear cambios irreversibles en los pacientes. Por ende, los médicos deben contar con los conocimientos necesarios para prescribir según el perfil epidemiológico de la población. Además, se busca crear conciencia en los pacientes y la población en general para erradicar la automedicación que da como resultado resistencia a cierto tipo de medicamentos necesarios para lograr un progreso en la salud.

El sistema de distribución/dispensación por dosis unitaria (SDMDU) empieza con la creación de la prescripción dirigida al paciente por parte del personal prescriptor. Esta actividad se realiza de forma manual sobre la base del formulario 005 PRESCRIPCIONES/EVOLUCIONES de las historias clínicas (figura 12) y las recetas manuales (figura 13 y 14). Muchas instituciones de salud, nacionales e internacionales, manejan las órdenes médicas mediante sistemas informáticos.

Para la redacción de las prescripciones, se toman en cuenta las siguientes indicaciones:

- Escribir todas las unidades que se presenten en la prescripción utilizando el Sistema Internacional (SI).

- En la frecuencia, se deben mostrar los intervalos en minutos u horas (cada/6h), o en número de administraciones por día. Algunos ejemplos se muestran en la tabla 7.

Tabla 7. Abreviaturas utilizadas en las prescripciones médicas

ABREVIATURAS UTILIZADAS PARA COLOCAR FRECUENCIAS	
Una vez en el día	QD
Dos veces al día	BID
Tres veces al día	TID
Cuatro veces al día	QUID
Hora sueño	HS
Inmediatamente	STAT
Por razones necesarias	PRN

- Para indicar las vías de administración, se emplean abreviaturas que se muestran en la tabla 8.

Tabla 8. Abreviaturas utilizadas en las prescripciones médicas para las vías de administración

ABREVIATURAS UTILIZADAS PARA COLOCAR LAS VÍAS DE ADMINISTRACIÓN	
Vía oral	V.O
Tópica	V.T
Intramuscular	I.M
Subcutánea	S.C
Intravenosa	I.V
Oftálmica	V.Oft
Ótica	O.T
Sublingual	S.L
Rectal	V.R
Intravaginal	V.Vag
Sonda nasogástrica	SNG

- En el formulario 005, en la parte de observaciones, se puede escribir cualquier novedad acerca de la farmacoterapia del paciente y, cuando es dado de alta, se utiliza la receta ambulatoria, si es que la institución utiliza un sistema manual.

Las prescripciones pueden ser entregadas a la farmacia por medio del personal de enfermería o ser retiradas por el farmacéutico en el servicio hospitalario al realizar el pase de visita junto con el médico, o por los auxiliares de farmacia.

3.1.2. Validación

Durante la validación, el químico/bioquímico farmacéutico verifica que la prescripción esté correctamente redactada, manuales o electrónicas. Los datos que le corresponde comprobar que sean correctos son los siguientes (Valenzuela et al., 2005):

- Medicamentos prescritos
- Forma farmacéutica
- Vía de administración
- Dosis
- Frecuencia y cantidades
- Encabezado y los datos del prescriptor
- Historia clínica
- Uso de protocolos, esquemas terapéuticos o guías clínicas autorizados
- Que las indicaciones que muestran las historias clínicas estén de acuerdo con las recetas médicas
- Ausencia de errores de prescripción

En caso de que el farmacéutico encuentra algún tipo de disconformidad en las prescripciones, tiene la potestad de suspender la preparación y/o dispensación de la medicación. Además, durante el proceso de validación, puede realizar cualquier tipo de intervención farmacéutica, y colocar observaciones en las historias clínicas de cada paciente.

En España, el Sistema de Validación de Receta Papel permite a las oficinas de farmacia (farmacias externas) validar si una receta ha sido emitida por los Consejos Generales de Prescriptores, y así se garantiza además que la receta solo es dispensada una única vez. Además, el Sistema de Validación de Receta Papel es accesible a través de una aplicación web y permite al farmacéutico validar, dispensar o anular la receta a mediante el uso del CVE (Código de Verificación Electrónica). Todo esto garantiza que los medicamentos consumidos sean los adecuados.

Con lo mencionado anteriormente, se ha demostrado la urgencia de incorporar al químico farmacéutico como miembro indispensable del equipo de salud en Ecuador, con el fin de prevenir este tipo de errores mediante la validación de recetas y, por ende, garantizar la disminución de probabilidades de que el paciente sufra complicaciones en su salud. Por tal motivo, es prioridad dar a conocer la importancia de su intervención con el paciente.

3.1.3. Perfil farmacoterapéutico

El químico o bioquímico farmacéutico realiza el perfil farmacoterapéutico y analiza todo el contenido que se encuentra en las prescripciones con el objetivo de despejar inquietudes con el prescriptor, tales como las dosis, interacciones, reacciones adversas, intercambios terapéuticos, etc. Estos perfiles son elaborados a diario.

Para la interpretación del perfil farmacoterapéutico y la asesoría acerca del uso de medicamentos al personal médico, se debe disponer de servicios de información que permitan analizar cada caso clínico, en especial para la actualización constante del personal de salud en el campo terapéutico. La disponibilidad y apropiado uso de los servicios de información están relacionados con la calidad y la eficiencia del sistema de distribución por dosis unitaria.

3.1.4. Preparación de los medicamentos

Después del perfil farmacoterapéutico, se continúa con la preparación de la medicación con ayuda del personal auxiliar de farmacia, siempre bajo la responsabilidad del químico o bioquímico farmacéutico, quien comprueba que la preparación esté de acuerdo con el perfil. Los coches de medicamentos en dosis unitaria son empleados para el transporte individualizado de medicamentos, debido a que presentan espacios llamados cajetines (figura 9). Estos deben estar identificados con los datos del paciente (nombre, número de expediente, número de cama y servicio). Para evitar confusiones en la entrega de la medicación, deben existir dos cajetines para cada paciente, uno en el servicio de hospitalización y otro en el carro de medicación de la farmacia.

Figura 10. Coche utilizado para la distribución de medicamentos por dosis unitaria



Es importante que el área de trabajo en donde se vaya a realizar la preparación de la medicación esté limpia y ordenada, que los materiales y equipos que van a ser utilizados estén en perfectas condiciones. Hay que verificar la denominación del principio activo del medicamento que va a ser utilizado y realizar un control de calidad organoléptico. Además, es sustancial comprobar que las etiquetas para el reenvasado sean correctas y tengan la información suficiente (figura 10).

Un sistema de distribución de medicamentos por dosis unitaria debe contener un programa de reenvasado elaborado por el farmacéutico, con normas que aseguren la eficiencia del proceso y mantengan la integridad de los fármacos.

Por otro lado, debe existir un registro de reenvasado en el servicio de farmacia, donde el personal que prepara anote datos suficientes para no perder la trazabilidad y mantener la calidad del producto (figura 11). El químico o bioquímico farmacéutico es quién supervisa todo el proceso y valida este registro.

Figura 10. Datos que debe tener el etiquetado del reenvasado

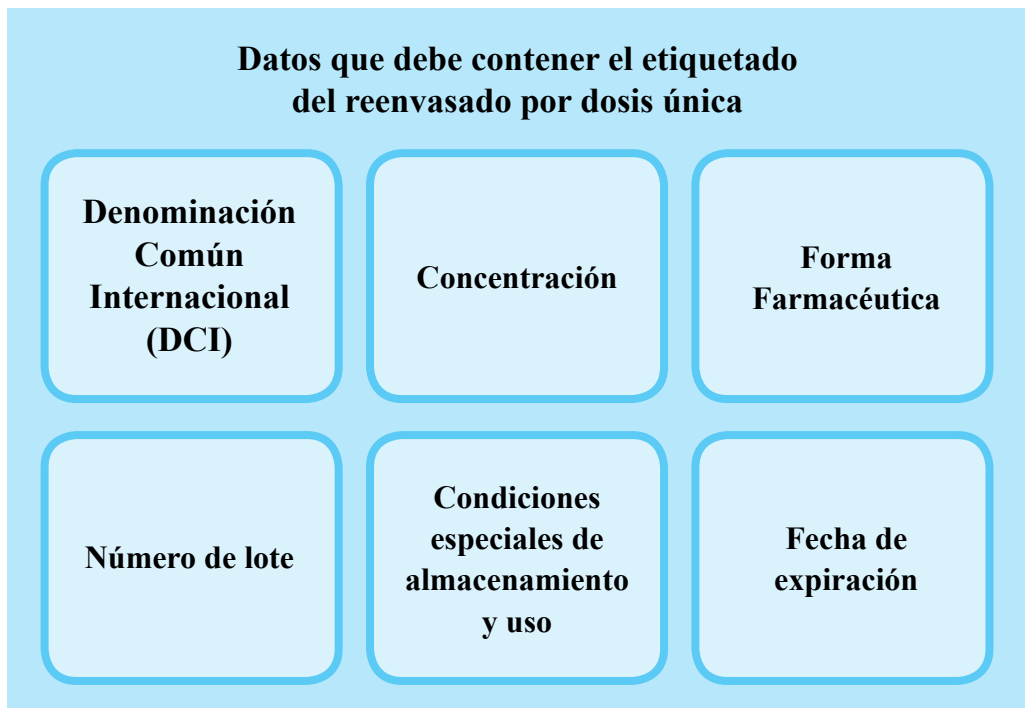


Figura 11. Información que debe constar en el registro del reenvasado

Nombre, concentración, forma farmacéutica, dosis, vía de administración del medicamento.	Proveedor y/o fabricante	Número de unidades reenvasadas y fecha
Número de lote	Fecha de expiración del medicamento original	Nombre del preparador y supervisor
Materiales y equipos utilizados	Cualquier desviación empleada en el procedimiento	

3.1.5. Dispensación

El coche de la medicación es llevado al servicio de hospitalización por el auxiliar de farmacia, supervisado por el químico o bioquímico farmacéutico. Todos los medicamentos son entregados a la enfermera de turno, quien verifica nuevamente que sean los correctos. Al mismo tiempo, se realiza un intercambio de información entre el registro de egresos, perfil farmacoterapéutico, la historia clínica y el kárdex de enfermería (Ministerio de Salud Pública, 2013). Una vez finalizada la dispensación la enfermera firma para demostrar su conformidad en la entrega de la medicación.

Si existiera algún medicamento para devolución, porque no han sido utilizados por razones de alta, cambio de terapia, fallecimiento, etc.; se entrega al coche de medicación por dosis unitaria y se registra para su reingreso a la farmacia. El farmacéutico y la enfermera siempre deben estar pendientes de la medicación que no se ha utilizado un día antes, y debe completar la hoja de devolución de medicamentos, con sus respectivas firmas.

3.1.6. Seguimiento farmacoterapéutico

El seguimiento farmacoterapéutico (SFT) es un servicio profesional que aborda de manera global los problemas de salud y los medicamentos que utiliza el paciente, centrándose en la valoración de la necesidad, efectividad y seguridad de la farmacoterapia prescrita por el médico.

Es, por tanto, el farmacéutico el profesional idóneo para llevar a cabo esta actividad, ya que es el experto en el medicamento y tiene el conocimiento, habilidades y actitudes necesarias para abordar todos los campos de actuación. Así queda ampliamente recogido en las competencias profesionales del título de grado en Farmacia y respaldado por la normativa sanitaria vigente, así como por diversos organismos oficiales nacionales e internacionales, que recomiendan su implantación en farmacia comunitaria.

La implementación de programas sanitarios específicos impulsados por las administraciones públicas, dirigidos a la implantación del servicio de SFT en farmacia comunitaria, supondría una mejora del uso de los medicamentos y la salud de los pacientes, así como un impulso al desarrollo profesional del farmacéutico comunitario y su integración en el Sistema Nacional de Salud (SNS).

El objetivo del seguimiento farmacoterapéutico (SFT) es detectar problemas relacionados con los medicamentos (PRM) y evitar el apareamiento de resultados negativos asociados a la medicación (RNM). El químico o bioquímico farmacéutico es quien realiza esta actividad por su amplio conocimiento en el manejo adecuado de medicamentos (Goienetxea, 2017).

Es importante realizar la monitorización para comprobar que los medicamentos sean los adecuados, que no existan duplicidades, que las vías de administración sean las correctas; para prevenir el apareamiento de interacciones y

reacciones adversas, etc. Las actividades del profesional farmacéutico en el seguimiento farmacoterapéutico se detallan a continuación (Ministerio de Salud Pública de la República del Perú, 2007):

1. Participar en la visita médica
2. Identificar al paciente que se va a monitorizar
3. Examinar historias clínicas
4. Revisar pruebas de laboratorio
5. Seguir la evolución de cada paciente
6. Identificar y registrar problemas relacionados con los medicamentos
7. Realizar, registrar y evaluar las intervenciones farmacéuticas

3.1.7. Revisión de coches de paro

Los coches de paro contienen medicamentos que han sido considerados por el Comité de Farmacoterapia como imprescindibles para situaciones de paro cardio-respiratorio, shock anafiláctico o pacientes con riesgo de muerte. Este coche está bajo la responsabilidad del personal de enfermería del servicio hospitalario, pero el químico o bioquímico farmacéutico debe realizar una supervisión para verificar el *stock*, su reposición y condiciones de almacenamiento (Ministerio de Salud Pública de la República del Perú, 2007; Ministerio de Salud Pública, 2013).

Botiquín de emergencia

El botiquín de emergencia contiene un grupo de medicamentos que se encuentran en cada servicio de hospitalización, que son empleados cuando, a última hora, existe un cambio de dosis, vía de administración o cuando no esté funcionando el sistema de dispensación por dosis unitaria. El personal de enfermería es el encargado de este botiquín bajo la supervisión del químico o bioquímico farmacéutico, quien verifica el stock, su reposición y condiciones de almacenamiento.

El químico farmacéutico, como profesional responsable del proceso, debe supervisar en forma constante que las actividades se cumplan adecuada y oportunamente como parte del control de calidad del proceso.

3.2. BENEFICIOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE DISPENSACIÓN POR DOSIS UNITARIA EN UNA UNIDAD DE SALUD

Existen varios estudios que demuestran que la implementación de un SD-MDU brinda muchos beneficios en una institución de salud. Entre estos está un mejor manejo de los recursos humanos, porque existe una redistribución de las funciones de cada miembro del equipo de salud de acuerdo con sus capacidades. Existe una reducción del tiempo de preparación y manejo de medicamentos por parte del personal de enfermería. Además, promueve un uso racional de medicamentos y disminuye errores de medicación durante la prescripción, preparación, dispensación y administración de la medicación. Como si fuera poco, se reconoce el papel transcendental que cumple el farmacéutico en este proceso (Uc Coyoc et al., 2014).

En Ecuador, para la implementación de un sistema de dispensación de medicamentos por dosis unitaria en el ámbito hospitalario, existe una norma de aplicación expedida en el año 2012, la misma que contiene todas las especificaciones para su correcto funcionamiento (Ministerio de Salud Pública, 2013).

3.3. ALGUNOS FORMATOS UTILIZADOS DURANTE LA DISPENSACIÓN POR DOSIS UNITARIA

Estos formatos han sido realizados sobre la base de la guía de Distribución de Medicamentos por Dosis Unitaria del Ministerio de Salud Pública del Ecuador (Ministerio de Salud Pública, 2013).

Figura 13. Receta manual para hospitalización

SERVICIO _____		FECHA: /dd/mm/aaaa		D	D	M	M	A	A	A	A
NOMBRES Y APELLIDOS DEL PACIENTE		No. DE CAMA		TIPO DE SEGURO							
		H. CLINICA		CIE 10							
DOCUMENTO IDENTIDAD		SEXO: M ☐ F ☐		NACIONALIDAD		EDAD: AÑOS		MESES:			
DATOS DEL MEDICAMENTO (dos, concentración y forma farmacéutica)		DISPOSITIVO MÉDICO (TAMARIÓ, CALIBRE, VOLUMEN, J)									
DETALLE		CANTIDAD (en números y letras)		DOSIS		FRECUENCIA					
DATOS DEL PRESCRIPTOR											
Nombre y Apellido		Firma y sello del prescriptor (libro, folio y número)									
Esta receta tiene validez para la entrega de medicamentos, un día.											

Figura 14. Receta manual para atención ambulatoria

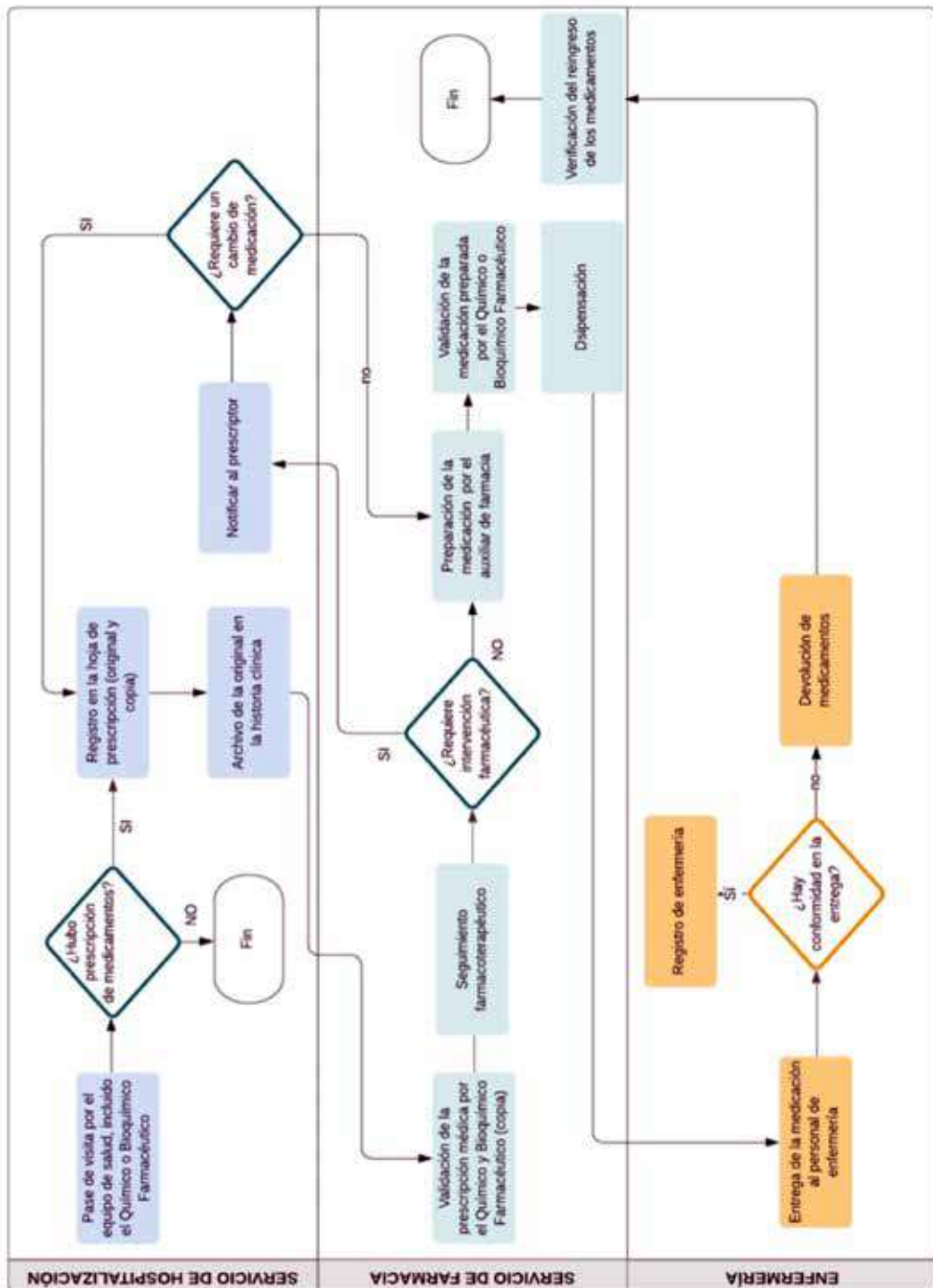
SERVICIO/ ESPECIALIDAD		FECHA: / /		D D M M A A A A	
DATOS DEL PACIENTE		Nº F 00B:		CIE 10	
NOMBRES Y APELLIDOS		SEXO: M ☐ F ☐		MESES:	
DOCUMENTO DE IDENTIDAD		EDAD: AÑOS		CANTIDAD (en números y letras)	
DATOS DEL MEDICAMENTO (del, concentración y forma farmacéutica)		DISPOSITIVO MÉDICO (TAMAJO, CALIBRE, VOLUMEN,)			
DATOS DEL PRESCRIPTOR		Firma y sello del prescriptor (falso, falso y número)			
Nombre y Apellido					
INDICACIONES		RECETA Nº. CO- 0622729			
		FECHA: / /		D D M M A A A A	
NOMBRE DEL PACIENTE		VIA ADMINISTR.		DURACIÓN	
MEDICAMENTO (del, concentración y forma farmacéutica)		DOSIS		FRECUENCIA	
PRESCRIPTOR		ADVERTENCIAS:			
Firma y sello					
REALIZAR ACTIVIDAD FÍSICA TODOS LOS DÍAS AL MENOS		30min		60min	
Esta receta tiene validez para la entrega de medicamentos, de 5 días para casos crónicos y de 2 días para casos agudos.					

Figura 15. Registro de intervenciones farmacéuticas

[illegible]

[illegible]

Figura 17. Flujoograma del sistema de distribución/dispensación por dosis unitaria



CAPÍTULO IV. SEGUIMIENTO FARMACOTERAPÉUTICO

El seguimiento farmacoterapéutico (SFT) es una actividad de la atención farmacéutica (AF) en que, en colaboración con el equipo de salud y los pacientes, el farmacéutico contribuye en mejorar el cumplimiento del efecto terapéutico de los medicamentos, y promueve la disminución de cualquier consecuencia negativa no esperada relacionada a su mal uso.

El SFT tiene como objetivo detectar, prevenir y resolver problemas relacionados con los medicamentos para disminuir el aparecimiento de resultados negativos asociados a su manejo. Todo se realiza de forma continuada, sistematizada y documentada (Faus, 2000; Armando et al., 2005).

Según el tercer Consenso de Granada, «los problemas relacionados con medicamentos (PRM) son aquellas circunstancias que, en el transcurso del manejo de medicamentos, causan o pueden producir la aparición de un resultado negativo asociado a la medicación». Mientras que, los «resultados negativos asociados a los medicamentos (RNM) son las consecuencias en la salud del paciente no adecuados al objetivo de la terapia farmacológica, debido al uso o fallo en el uso de medicamentos».

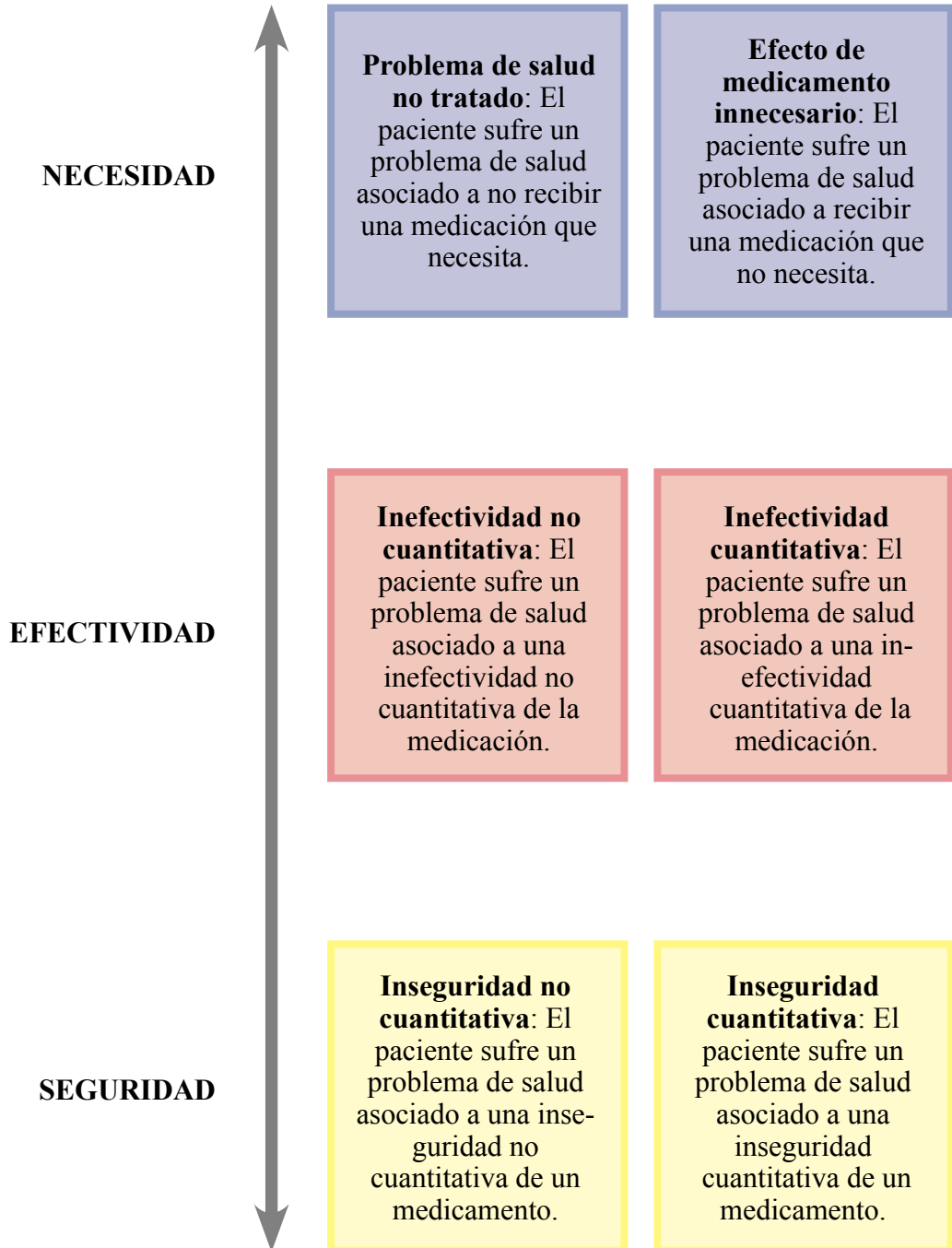
En la figura 18, se muestran algunos PRM que se pueden encontrar en el manejo de la medicación. Por otro lado, los RNM son clasificados tomando en cuenta las características que necesita un medicamento para ser consumido, es decir, que sea seguro, eficaz y necesario (figura 19).

Dentro de las actividades del farmacéutico, está tratar de prevenir, identificar y resolver el posible aparecimiento de PRM y de RNM, con el fin de alcanzar el objetivo terapéutico de cada tratamiento farmacológico prescrito por el médico.

Figura 18. Problemas relacionados con los medicamentos



Figura 19. Resultados negativos asociados a la medicación



Por lo tanto, el farmacéutico, gracias a su formación como experto del medicamento, es el coordinador para llevar a cabo un buen proceso de SFT, para obtener resultados positivos en la salud de los pacientes. A continuación, se detallan algunas de las actividades de este profesional en este proceso:

- a) Realizar las valoraciones necesarias del estado de salud del paciente
- b) Formular un plan de farmacoterapia
- c) Comunicación con el prescriptor y paciente con el fin de que e cumpla la farmacoterapia
- d) Seguimiento del paciente al tratamiento, incluyendo la seguridad y la efectividad
- e) Identificar, resolver y prevenir problemas relacionados con los medicamentos
- f) Llevar registros de todo el seguimiento al paciente y comunicar la información esencial a los otros profesionales de salud
- g) Prestar servicios de educación sanitaria mediante la utilización de recursos para aumentar el conocimiento del paciente y promover un manejo adecuado de los medicamentos (Dáder, 2006)

4.1. ETAPAS DE SEGUIMIENTO FARMACOTERAPÉUTICO

Existen tres etapas dentro del SFT. La primera es el análisis de las condiciones del paciente en relación con la medicación, en donde se puede encontrar algún PRM. La segunda es el plan de actuación para prevenir o resolver PRM, con el objetivo de alcanzar la terapia farmacológica. Finalmente, la tercera etapa consiste en dar un seguimiento al paciente en períodos de tiempo para evaluar el efecto terapéutico de los medicamentos en su salud, además de identificar el apareamiento de nuevos posibles PRM. Para cumplir estas etapas, es importante que la institución de salud cuente con un método estandarizado que ayude al profesional de salud a tener un mayor control (Silva et al., 2008).

4.2. MÉTODOS DEL SEGUIMIENTO FARMACOTERAPÉUTICO

Existen varios métodos de SFT y ninguno es un modelo patrón. Se pueden distinguir cuatro métodos dentro de la literatura: Pharmacotherapy Workup, SOAP Approach, TOM (Therapeutic Outcomes Monitoring) y el método de Dáder.

Pharmacotherapy Workup, SOAP Approach y el TOM (Therapeutic Outcomes Monitoring) son métodos planteados en Estados Unidos, y los menos utilizados en nuestro medio, pero no menos importantes. Probablemente el idioma es una limitante para su aplicación en nuestro país. Los tres métodos evalúan la farmacoterapia; sin embargo, el Pharmacotherapy Workup evalúa exclusivamente problemas relacionados con los medicamentos, el SOAP Approach evalúa cualquier problema clínico relacionado con la salud de los pacientes, y el TOM se ha utilizado más en farmacias comunitarias.

El método más empleado en nuestra región es el de Dáder, que fue elaborado en España, y la mayoría de países de habla hispana lo utilizan como guía en las instituciones de salud. El idioma facilita mucho su aplicación en nuestras casas de salud, y es muy semejante al Pharmacotherapy Workup.

4.3. PHARMACOTHERAPY WORKUP

Esta metodología puede ser aplicada tanto en farmacias comunitarias como en hospitalarias, y se utiliza con cualquier paciente, enfermedad y tratamiento farmacológico. Empieza con la recolección de información del paciente por parte del farmacéutico a través de entrevistas. Se obtienen datos demográficos, experiencia con los medicamentos, y cualquier otro dato clínico de importancia. A continuación, va la evaluación de la farmacoterapia que consiste en la valoración de las necesidades del paciente en función de la medicación. Se identifican PRM, se implantan objetivos terapéuticos, se eligen las intervenciones y se evalúan los resultados (Becerra et al., 2012).

- a) *Valoración de las necesidades del paciente*: después de que el farmacéutico indaga al paciente para obtener toda la información inicial, como sus datos, motivo de consulta, todo acerca de los medicamentos, etc. Establece las necesidades de la farmacoterapia en función de que sea apropiada, efectiva, segura, y que sea cumplida.
- b) *Análisis o valoración de la farmacoterapia*: identificación de PRM como se indica en la tabla 8. Este método utiliza la adherencia terapéutica con un punto clave para el cumplimiento del objetivo terapéutico.
- c) *Plan de actuación*: se determinan los objetivos terapéuticos con el paciente; se plantean y evalúan las intervenciones a los PRM detectados. Para elaborar el plan de cuidados e intervención, se recopila información sobre la historia de la enfermedad actual, los objetivos de la terapia medicamentosa, posible PRM, medicamentos alternativos que se puedan utilizar, etc.
- d) *Control y evaluación del paciente*: se comparan resultados clínicos con los objetivos terapéuticos de los medicamentos para evaluar la efectividad y la seguridad. Se evalúa si hay nuevos PRM, se registran las nuevas condiciones del paciente y se programa el momento de valoración de resultados clínicos.

Tabla 8. Problemas relacionados con los medicamentos según el método Pharmacotherapy Workup

NECESIDADES DE LA FARMACOTERAPIA	CATEGORÍA
Indicación	1. Farmacoterapia innecesaria
	2. Necesidad de terapia adicional
Efectividad	3. Farmacoterapia inefectiva
	4. Dosis demasiado baja
Seguridad	5. Reacción adversa al medicamento
	6. Dosis demasiado alta
Adherencia	7. Incumplimiento

4.4. SOAP APPROACH

Es un método para el análisis de la historia clínica establecida en los problemas de salud del paciente. Empieza con la entrevista para obtener toda la información sobre su estado de salud. Se organiza siguiendo la historia clínica, farmacológica y social que presenta. Consta de cuatro elementos para la evaluación de la farmacoterapia: datos subjetivos y objetivos, se analiza y se define un plan para resolverlo (Silva-Castro et al., 2010).

- a) *Subjetivo (S)*: en esta fase, se obtiene información no objetiva como la queja principal, historial de la enfermedad actual, historial médico, social, previo uso de medicamentos, etc. Esta información promueve un análisis clínico en relación con la gravedad del estado del paciente, progresión de la enfermedad y grado de dolor.
- b) *Objetivo (O)*: corresponde a los datos registrados en la historia clínica, como diferentes resultados de pruebas, procedimientos, evaluaciones, tratamientos; pueden incluir signos vitales, hallazgos de los exámenes físicos, resultados de rayos X, etc.
- c) *Análisis (A)*: se refiere a la identificación de PRM sobre la base de la información objetiva y subjetiva (tabla 9). Por eso es importante que esta información sea ordenada y clasificada correctamente.
- d) *Plan (P)*: que considera todas las recomendaciones obtenidas durante el análisis, estipula cambios de fármacos (inclusión o remoción) y las estrategias que determinar, metas que alcanzar y los parámetros que permitirán continuar con el plan. Es decir, todas las intervenciones realizadas para contrarrestar el apareamiento de PRM y que se cumpla la farmacoterapia.

En este método, al igual que el Pharmacotherapy Workup, también se revisan los resultados clínicos (signos, síntomas y parámetros cuantificables) y se les compara con los objetivos terapéuticos de cada paciente.

Tabla 9. Problemas relacionados con los medicamentos según el método SOAP Approach

NECESIDADES DE LA FARMACOTERAPIA	CATEGORÍA
De cada medicamento	1. Indicación
	2. Efectividad
	3. Efectos adversos
	4. Coste
Del régimen completo	5. Duplicidad
	6. Interacciones
	7. Automedicación
De la adherencia	8. Adherencia

4.5. TOM (THERAPEUTIC OUTCOMES MONITORING)

Es un método sistemático, estructurado y dinámico que fue desarrollado para ser usado en las farmacias comunitarias con pacientes que tienen la misma enfermedad. Como todos los métodos de seguimiento farmacoterapéutico, ayuda a mejorar la calidad de la terapia farmacología para cumplir con el objetivo terapéutico deseado; además, es un modelo que resalta la importancia del farmacéutico en la atención primaria de salud (Herborg et al., 2001). Esta metodología contempla los siguientes pasos:

- a) *Recolección, interpretación y registro de datos relevantes del paciente:* en esta fase, se debe observar la historia médica, terapéutica y social del paciente. Esta información permite al farmacéutico conocer la farmacoterapia y enfermedad, además de estimar la adherencia e identificar PRM.
- b) *Registro de los objetivos terapéuticos del paciente:* en este apartado, se relaciona la calidad de vida del paciente y los objetivos clínicos que se identifican.

- c) *Evaluación de la adecuación de un plan terapéutico*: se identifican los medicamentos utilizados en terapia, observando PRM y características del paciente.
- d) *Elaboración de un plan de seguimiento*: se ve la evolución del paciente con el objetivo de encontrar un éxito terapéutico.
- e) *Orientación*: en esta fase, se da una educación al paciente con un enfoque en la importancia de cumplir el tratamiento farmacológico en los horarios establecidos.
- f) *Implementación del plan de monitoreo*: implica el seguimiento con una nueva reunión, para valorar la evolución del paciente o la corrección de un PRM. Es trascendental que todo lo que se realice quede documentado, como la información del paciente, los problemas y las intervenciones (Ferreira y Melo, 2016).

4.6. MÉTODO DE DÁDER

Es un proceso sistemático, continuo y documentado mediante la historia farmacoterapéutica. Originalmente fue diseñado para las farmacias comunitarias y actualmente se usa en otros niveles de atención médica. Este método, a diferencia del Pharmacotherapy Workup y SOAP Approach, presenta una fase de estudio, en la cual, existe una revisión exhaustiva de evidencias con relación a la farmacoterapia del paciente y a sus condiciones de salud. Las etapas del método de Dáder son siete: oferta de servicio, primera entrevista, formulario de evaluación, etapa de estudio, etapa de evaluación, etapa de intervención y resultados de la intervención (Dáder, 2006).

1. *Oferta del servicio*: es la parte inicial, que consiste en ofrecer el servicio de seguimiento farmacoterapéutico a los pacientes o médicos, y siempre hay que realizarlo con términos apropiados, para lograr su aceptación.
2. *Primera entrevista*: una vez que el paciente haya aceptado la oferta del servicio, se continúa con la primera entrevista que consiste en obtener información de él como preocupaciones acerca de su salud y lo que conoce

acerca de su medicación. Para ello, es importante darle confianza y no interrumpir durante su relato. En esta primera entrevista, el farmacéutico abre la historia farmacoterapéutica del paciente, la cual, contiene documentos, elaborados y/o recopilados a lo largo del transcurso de la asistencia al paciente (American Society of Health-System Pharmacists, 1996).

3. Formulario de evaluación: se trata de emparejar el estado de salud del paciente con la farmacoterapia.
4. Etapa de estudio: se basa en revisar evidencia científica actualizada acerca de la medicación y los problemas de salud detectados. La información puede ser buscada en guías de práctica clínica, libros especializados en farmacoterapia, fichas técnicas, libros de farmacología, etc.
5. Evaluación: se identifican RNM en función de la necesidad, efectividad y seguridad. Primeramente, un medicamento es necesario cuando ha sido prescrito conscientemente para un diagnóstico. Seguido de esto, un tratamiento es efectivo si controla de forma eficiente el problema de salud de una persona. Finalmente, un medicamento es seguro cuando no produce un problema de salud en el paciente como, por ejemplo, la presencia de reacciones adversas, contraindicaciones, interacciones, etc. Para comprender la cuantitividad o no de los resultados negativos asociados a la medicación, se deben tomar en cuenta los límites del margen terapéutico del paciente (Ahumada et al., 2019).
6. Intervención: se elabora un plan de actuación junto con el médico y el paciente. Se realiza una visita diaria y se hacen los informes al médico y/o educación sanitaria al paciente. Dentro de las intervenciones farmacéuticas realizadas durante el seguimiento farmacoterapéutico, está la comunicación con el médico para que se realicen modificaciones en el tratamiento (modificación de dosis, sustituir o retirar un medicamento, etc.), y la educación al paciente para reforzar sus conocimientos en cuanto a su tratamiento. Todas las intervenciones que se ejecuten tienen que ser documentadas (Sabater et al., 2005).
7. Evaluación de la intervención: como resultado de las visitas diarias al paciente, se obtienen los resultados de las intervenciones realizadas, donde se comprueba si se han obtenido los resultados clínicos esperados de acuerdo con los objetivos farmacoterapéuticos perseguidos. Además, en esta fase se identifican nuevos RNM.

El método de Dáder es uno de los más empleados para detectar RNM. Sin embargo, existe una gran cantidad de formatos que deben ser llenados por el farmacéutico para llevar un mayor control del proceso y alcanzar el objetivo terapéutico deseado. Esto sería muy factible si el número de pacientes fuera limitado, pero sabemos que muchas veces esto no se ajusta a la realidad, por lo que no se puede aplicar en el 100 % de los casos.

Existe una guía que ayuda paso a paso a los profesionales de la salud a implementar un seguimiento farmacoterapéutico eficiente (<https://www.ugr.es/~cts131/esp/guias/GUIA%20FINAL%20DADER.pdf>) que ha sido aplicada en muchas enfermedades a escala mundial y, como consecuencia, se han obtenido resultados positivos en el manejo adecuado de los medicamentos, y se ha logrado alcanzar el efecto farmacológico deseado.

En conclusión, es un instrumento que mejora la atención de los pacientes con enfermedades crónico-degenerativas como son la DM, HTA y dislipidemias.

CAPÍTULO V. CONCILIACIÓN DE MEDICAMENTOS

Uno de los principales problemas en el ámbito sanitario es el apareamiento de acontecimientos adversos producidos por la medicación en todos los niveles de atención en un sistema de salud. Una de las causas del apareamiento de estos eventos es la falta de información acerca de los medicamentos administrados a un paciente durante las transiciones entre los distintos servicios hospitalarios u otras casas de salud. Como consecuencia, hay un riesgo de generarse un error de medicación (Delgado, et al., 2007).

Se conoce como error de medicación (EM) a «cualquier incidente prevenible que puede causar daño al paciente o dar lugar a una utilización inapropiada de los medicamentos cuando estos están bajo el control de los profesionales sanitarios, del paciente o consumidor» (Otero et, al., 1993). Las causas de los EM son el resultado de incontables factores, debido a que están relacionados con la organización, procedimiento de trabajo, personal, etc. A continuación, se detallan algunas causas:

- Insuficiente conocimiento acerca de los pacientes
- Escasos datos acerca de la medicación
- Exceso de trabajo y algunos factores ambientales
- Contrariedades en la reproducción de las prescripciones
- Falta de comunicación entre los miembros del equipo de salud, incluso con los pacientes
- Errores en el etiquetado, envasado de los medicamentos
- Inadecuada preparación, dispensación y almacenamiento de los medicamentos

- Incorrecta administración de la medicación
- Insuficientes medidas de seguridad en el uso correcto de los medicamentos
- Ausencia de información acerca de la medicación en los pacientes (Otero et al., 2003)

5.1. CLASIFICACIÓN DE LOS ERRORES DE MEDICACIÓN (EM)

Según la clasificación española, los tipos de EM son dieciséis (tabla 10), que fueron planteados por una reforma del Consejo Nacional de Coordinación para el Reporte y Prevención de Errores de Medicamentos (NCCMERP) en conjunto con el Instituto de Prácticas Seguras de Medicación (ISMP) de España. Mediante esta clasificación, se toman en cuenta subtipos relacionados con todos los procesos de la cadena terapéutica como la prescripción, transcripción, dispensación, administración, monitorización, etc. También, en la tabla 11, se puede observar la categorización de los EM según el nivel de gravedad (Otero et al., 2003).

Se ha demostrado que la mitad de los errores de medicación se provocan en procesos concernientes con el ingreso o el alta, o con cambios de responsable del paciente. Además, investigaciones muestran que, en el 50 % de los pacientes en el ámbito hospitalario, se originan discrepancias de medicamentos no intencionadas entre la medicación que tomaba el paciente en el momento del ingreso y la orden hospitalaria (errores de conciliación). Al mismo tiempo, se sabe que, en las transiciones intrahospitalarias, se producen tasas de discrepancias levemente más elevadas y, durante el alta hospitalaria, se puede evidenciar al menos el 40 % (Delgado et al., 2007). En este sentido, se ha creado la conciliación de medicamentos para aumentar la seguridad de los pacientes en el manejo su medicación.

Tabla 10. Clasificación de los errores de medicación

TIPOS DE ERRORES DE MEDICACIÓN	
1. Medicamento erróneo	
1.1. Selección inapropiada del medicamento	1.1.1. Medicamento no indicado/apropiado para el diagnóstico que se pretende tratar
	1.1.2. Historia previa de alergia o efecto adverso similar con el mismo medicamento o con otros similares
	1.1.3. Medicamento contraindicado
	1.1.4. Medicamento inapropiado para el paciente por edad, situación clínica o patología subyacente
	1.1.5. Duplicidad terapéutica
1.2. Medicamento innecesario	
1.3. Transcripción/dispensación/administración de un medicamento diferente al prescrito	
2. Omisión de dosis o de medicamento	
2.1. Falta de prescripción de un medicamento necesario	
2.2. Omisión en la transcripción	
2.3. Omisión en la dispensación	
2.4. Omisión en la administración	
3. Dosis incorrecta	
3.1. Dosis mayor de la correcta	
3.2. Dosis menor de la correcta	
3.3 Dosis extra	
4. Frecuencia de administración errónea	
5. Forma farmacéutica errónea	
6. Error de preparación	
7. Técnica de administración incorrecta	
8. Vía de administración errónea	
9. Velocidad de administración errónea	
10. Hora de administración incorrecta	
11. Paciente equivocado	
12. Duración del tratamiento incorrecto	
12.1. Duración mayor de la correcta	
12.2. Duración menor de la correcta	
13. Monitorización insuficiente del tratamiento	
13.1. Falta de revisión clínica	
13.2. Falta de controles analíticos	

13.3. Interacción medicamento-medicamento
13.4. Interacción medicamento-alimento
14. Medicamento deteriorado
15. Falta de cumplimiento por el paciente
16. Otros

Tabla 11. Categorización de los errores de medicación

CATEGORÍA	DEFINICIÓN
<i>Errores potenciales</i>	
Categoría A	Circunstancias o incidentes con capacidad de causar error
<i>Errores sin daño</i>	
Categoría B	El error se produjo, pero no alcanzó al paciente
Categoría C	El error alcanzó al paciente, pero no le causó daño
Categoría D	El error alcanzó al paciente y no le causó daño, pero precisó monitorización y/o intervención para comprobar que no había sufrido daño
<i>Errores con daño</i>	
Categoría E	El error contribuyó o causó daño temporal al paciente y precisó intervención
Categoría F	El error contribuyó o causó daño temporal al paciente y precisó o prolongó la hospitalización
Categoría G	El error contribuyó o causó daño temporal al paciente
Categoría H	El error comprometió la vida del paciente y se precisó intervención para mantener su vida
<i>Errores mortales</i>	
Categoría I	El error contribuyó o causó la muerte del paciente

5.2. CONCEPTO DE CONCILIACIÓN DE MEDICAMENTOS

Proceso que ayuda a identificar discrepancias con el manejo de medicamentos para garantizar que toda la información acerca de la medicación que un paciente usa para su tratamiento sea transmitida de forma precisa. La transferencia pueda darse dentro de los diferentes servicios de un hospital o de distintos centros de asistencia. En esta actividad participan todos los miembros del equipo de salud junto con el paciente (Del Arco y Seisdedos, 2009).

Las discrepancias son las diferencias que se hallan entre la medicación domiciliar que el paciente tomaba previamente y la medicación establecida en una institución de salud. Estas pueden ser justificadas debido a cambios que intencionadamente fueron ejecutados por un nuevo estado clínico del paciente, a pesar de que no está claramente indicado en la historia clínica. Por otro lado, las discrepancias no justificadas, las mismas que han sido confirmadas por el prescriptor, se conocen como errores de conciliación. En la tabla 12, se detallan de mejor manera los tipos de discrepancias (Delgado et al., 2007).

Tabla 12. Tipos de discrepancias de la medicación

TIPOS DE DISCREPANCIAS DE LA MEDICACIÓN
<i>1. No discrepancia</i>
<i>2. Discrepancia justificada</i>
a. Inicio de medicación justificada por la situación clínica
b. Decisión médica de no prescribir un medicamento o cambiar su dosis, frecuencia o vía, basada en la situación clínica
c. Sustitución terapéutica según la guía farmacoterapéutica del hospital
<i>3. Discrepancia que requiere aclaración</i>
a. Omisión de medicamento
b. Inicio de medicación
c. Diferente dosis, vía o frecuencia de un medicamento
d. Diferente medicamento
e. Duplicidad
f. Interacción
g. Medicamento no disponible en el hospital
f. Prescripción incompleta

5.3. CAUSAS DE ERRORES DE CONCILIACIÓN (EC)

Dentro de las principales causas de los EC se encuentran (Delgado et al., 2007):

- Enfermedades análogas y polimedicación
- Falta de registros únicos de salud
- Situación al ingreso hospitalario
- Adaptación de la medicación a la guía del hospital
- Características de la estancia hospitalaria
- Intervención de muchos profesionales de la salud en el tratamiento de un paciente

5.4. PROCESO UNA CONCILIACIÓN DE MEDICAMENTOS

El proceso de conciliación de medicamentos incluye, de manera general, los siguientes pasos:

1. Desarrollar una lista de medicamentos actuales
2. Desarrollar una lista de medicamentos que se recetarán
3. Comparar los medicamentos de las dos listas
4. Tomar decisiones clínicas basadas en la comparación
5. Comunicar la nueva lista a los cuidadores apropiados y al paciente

Para un paciente recién hospitalizado, es importante obtener, verificar y documentar el historial farmacoterapéutico. Además de ello, se deben redactar las órdenes para el régimen de medicación del hospital y crear un registro de administración de la medicación. Mientras que, en el momento del alta, se debe determinar el régimen de la medicación que el paciente tendrá en su hogar; al mismo tiempo, brindarle una educación acerca del manejo adecuado de los medicamentos que usará. Para los pacientes ambulatorios, se debe documentar la lista completa de los medicamentos actuales e ir renovando cada que haya una nueva prescripción (Barnsteiner, 2008).

Entre los desafíos a los que se enfrentan los profesionales de la salud al momento de realizar la conciliación de medicamentos, está, primero, que existe una alta variación en el proceso de recopilación del historial de la medicación en un paciente; segundo, existe un bajo acuerdo entre las disciplinas involucradas en el proceso de conciliación (medicina, farmacia, enfermería); tercero, a menudo hay duplicación en la recopilación de datos, lo que dificulta que el proceso sea efectivo. Por último, el tipo de paciente y el número de enfermedades que padezca. Por ello, no existe un proceso estandarizado para llevar cabo la conciliación de la medicación (Barnsteiner, 2008).

5.5. ROL DEL FARMACÉUTICO EN LA CONCILIACIÓN DE MEDICAMENTOS

La Sociedad Estadounidense de Farmacéuticos del Sistema de Salud (ASHP) cree que los farmacéuticos deben tener roles clave en el proceso de conciliación de medicamentos, por su formación académica y experiencia. Sus responsabilidades dentro de este proceso son:

- Proporcionar liderazgo en el diseño y la gestión de sistemas de conciliación de medicamentos centrados en el paciente
- Educar a pacientes y profesionales de la salud sobre los beneficios y limitaciones del proceso de conciliación de medicamentos

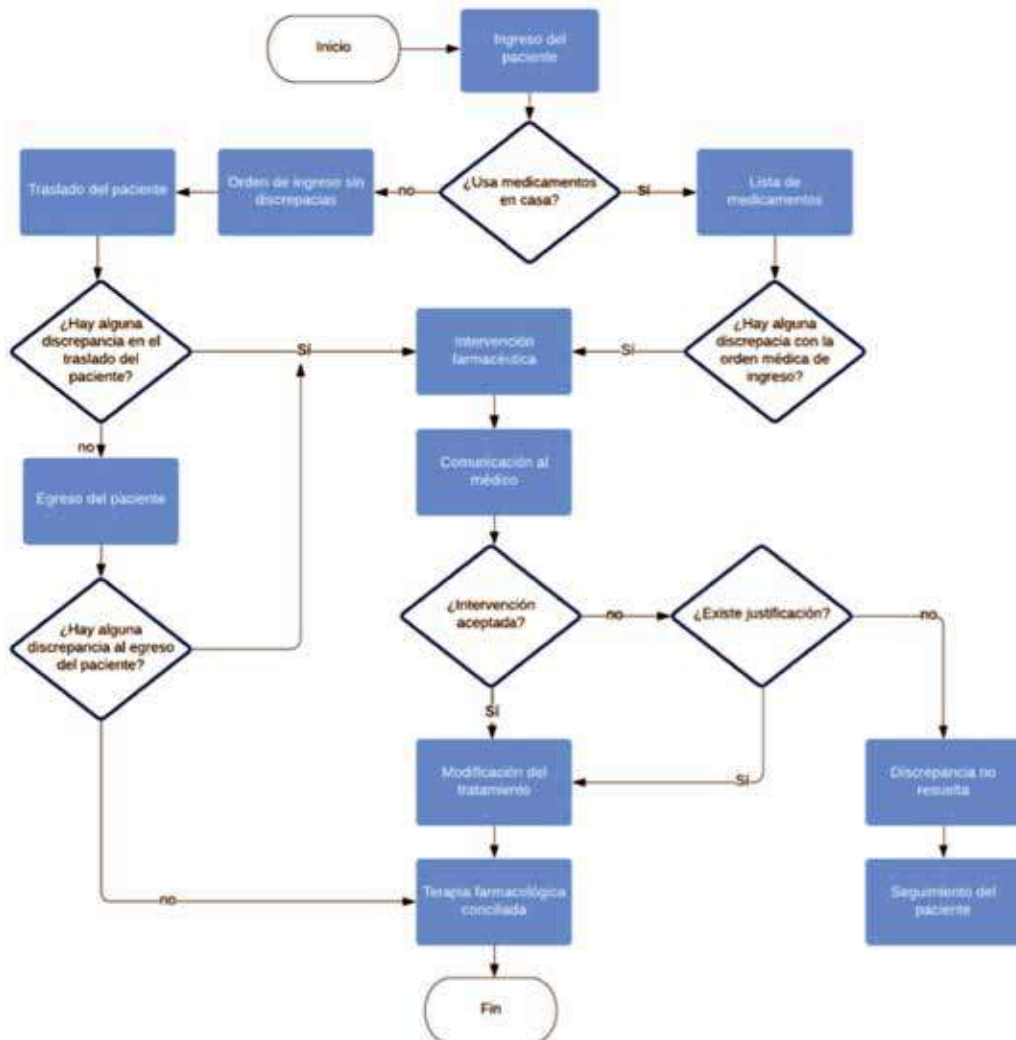
- Actuar como defensores del paciente durante las transiciones de la atención
- Capacitar al personal involucrado en el proceso de conciliación de medicamentos y garantizar su competencia
- Ayudar a desarrollar sistemas de información para la extracción de datos relacionados con las actividades de conciliación de medicamentos
- Promover servicios de conciliación en las unidades de salud (Splawski y Minger, 2016)

5.6. ETAPAS DE LA CONCILIACIÓN DE MEDICAMENTOS

1. Al ingreso hospitalario del paciente.
2. En una intervención quirúrgica, es importante la conciliación de la medicación del preoperatorio con el postoperatorio y la administrada en el hogar.
3. En transferencias internas del hospital.
4. Al alta, cuando incluye un cambio de tratamiento.
5. En todo el proceso asistencial hospitalario: al ingreso, en el postoperatorio, en los traslados internos y al alta (Roure et, al., 2012).

5.7. FLUJOGRAMA DEL PROCESO DE CONCILIACIÓN DE MEDICAMENTOS

Figura 20. Conciliación de medicamentos



CAPÍTULO VI. FARMACOTECNIA HOSPITALARIA

6.1. GENERALIDADES

Se conoce como farmacotecnia a la técnica de transformación de un principio activo en un medicamento idóneo para su uso. La formulación de medicamentos es una actividad exclusiva del farmacéutico, la cual ha ido evolucionando con el pasar del tiempo, y ahora es empleada cuando se necesite individualizaciones posológicas de pacientes (pediatría, geriatría, oftalmología, etc.).

La farmacotecnia hospitalaria se ha convertido en un tema indispensable. Engloba aspectos relacionados con la elaboración de preparados farmacéuticos, sean fórmulas magistrales o preparados oficinales, así como aquellos otros preparados que exigen algún tipo de manipulación antes de su administración, dirigidos específicamente a pacientes hospitalarios con patologías que requieran de tratamientos individualizados (Punín et al., 2011).

A pesar de la amplia cobertura de especialidades farmacéuticas disponibles en el mercado, la elaboración de fórmulas magistrales sigue siendo imprescindible para cubrir las lagunas terapéuticas que no son abordadas por laboratorios. La fórmula magistral es insustituible cuando se precisan tratamientos individualizados, adaptándose a las necesidades concretas de cada paciente (Feal et al., 2020).

Para garantizar la calidad en la formulación magistral, el primer paso es disponer de la dotación de espacio, personal y equipamiento adecuados. En un servicio de farmacia hospitalaria, la preparación de fórmulas magistrales y preparados oficinales se lleva a cabo en un área exclusiva. Además, otros aspectos clave son la formación y entrenamiento del personal en conocimientos relativos a técnicas galénicas, materias primas, materiales de acondicionamiento, vestimenta e higiene, así como a la legislación vigente aplicable en cada momento.

El equipamiento no puede quedar de lado debido a que debe estar adecuadamente validado. Son imprescindibles calibraciones periódicas de las balanzas,

osmómetros, peachímetros, cabinas de flujo laminar, filtros de las campanas, calidad del agua y control de temperatura entre otros aspectos técnicos. Hay que analizar y resolver las desviaciones cuando se produzcan. Por otro lado, para las preparaciones que no se encuentren en el Formulario Nacional, el farmacéutico debe tomar como referencia publicaciones actualizadas en bases de datos y recomendaciones de sociedades científicas (Feal et al., 2020).

Todas las formulaciones tienen características propias para su desarrollo y almacenamiento. Por ejemplo, en el caso de preparaciones tópicas, antes de liberar y validar una unidad o un lote, se comprobará si sus características organolépticas (aspecto, color, ausencia de grumos, homogeneidad, etc.), ensayo de extensibilidad y consistencia son las esperadas. Para otras fórmulas, se requieren además otro tipo de controles de calidad como la determinación de diferentes parámetros físico-químicos como pueden ser el pH y la osmolaridad, para garantizar que se encuentran en el rango de estabilidad del principio activo o de tolerancia en el órgano diana, como sería, por ejemplo, el caso de las preparaciones oftálmicas (Feal et al., 2020).

En las preparaciones estériles, es necesario además realizar controles microbiológicos. Se necesita el cultivo negativo antes de liberar el lote. El incumplimiento de alguno de los requisitos exigidos en el control de calidad del producto terminado implica establecer una cuarentena, segregándolo al área de producto no conforme (Feal et al., 2020).

Se revisarán entonces todos los procesos de elaboración, verificación de las actividades realizadas, conformidad de materias primas y material de acondicionamiento y conformidad de la validación galénica para poder así decidir la aceptación o rechazo de la preparación. El área dispone de procedimientos normalizados de trabajo relativos a los flujos, así como para cada una de las preparaciones que se elaboran (Feal et al., 2020).

Si nos centramos en la seguridad del paciente, tras una prescripción médica, el farmacéutico debe conocer el objetivo terapéutico que se pretende alcanzar con la fórmula magistral, y las necesidades del paciente. Así puede verificar la idoneidad de la dosis, vía de administración y pauta posológica. Es necesario conocer datos clínicos del paciente tales como presencia de alergias a medicamentos o excipientes, medicamentos concomitantes, comorbilidades, parámetros analíticos, etc. (Feal et al., 2020).

Para evaluar la eficacia y trazabilidad de la fórmula, durante el proceso de atención farmacéutica, se reflejarán en la historia clínica informática las actuaciones llevadas a cabo en el proceso de atención farmacéutica, evaluando aspectos como adherencia al tratamiento, intolerancias o alergias, y otros problemas relacionados con el medicamento, que al especialista le ayudarán también en el proceso del cuidado del paciente (Feal et al., 2020).

Se incorporará el registro del lote de cada fórmula dispensada para garantizar así la correcta trazabilidad del medicamento. Es necesario proporcionar al paciente tanto de forma oral como escrita (prospecto normalizado), la información necesaria para la correcta utilización y conservación del medicamento dispensado (Feal et al., 2020).

6.2. LABORATORIO GALÉNICO HOSPITALARIO

Dentro de la oficina de farmacia o servicio farmacéutico, la zona de preparación es el lugar destinado a la elaboración de fórmulas magistrales y preparados oficinales, acondicionamiento, etiquetado y control de materia prima y de producto acabado (Punín et al., 2011).

Es imprescindible la actuación del profesional bioquímico farmacéutico, para lo cual detallaremos cuáles son las múltiples funciones que cumple dentro del laboratorio en la elaboración de fórmulas magistrales:

- Establecer la metodología para el adecuado control del proceso de elaboración de FM
- Planificar el trabajo del laboratorio
- Formar al personal bajo su cargo
- Aprobar los procedimientos de calibración de equipos
- Aprobar los procedimientos de limpieza y mantenimiento del local de preparación de fórmulas

- Establecer las condiciones higiénicas del personal
- Llevar un control documental de los aparatos de medida
- Elaborar, actualizar y aprobar los procedimientos de elaboración y control de FM
- Validar la ficha técnica y el proceso de elaboración
- Elaborar FM según la ficha técnica de elaboración correspondiente, siguiendo los controles establecidos
- Establecer un sistema de control de calidad de las fórmulas que se preparan
- Validar la FM o PO
- Decidir la aceptación o rechazo de las fórmulas o preparados elaborados
- Seleccionar y gestionar materias primas y el material necesario
- Realizar los pedidos de materias primas y decidir sobre la aceptación o rechazo de las mismas mediante identificación, análisis y aprobación si procede
- Vigilar el cumplimiento de todas las normas establecidas

Básicamente, la zona de preparación debe adaptarse a las formas galénicas que se preparen (pomadas, cremas, formas estériles, etc.), el tipo de preparación (individualizada o por lotes) y el número de unidades elaboradas. Estas son las características principales que debe tener un laboratorio galénico (Punín et al., 2011):

1. La zona de preparación estará diseñada para permitir al farmacéutico una eficaz supervisión de cada uno de los procedimientos.
2. No se podrán realizar otras actividades que puedan contaminar las FM o los PO, como análisis clínicos, repaso de pedidos, etc.
3. El local debe tener un tamaño suficiente para evitar riesgos de confusión y contaminación durante la elaboración y el control de calidad.

4. La zona de elaboración de preparados estériles estará aislada, con suelos, techos y paredes lisos y sin grietas que faciliten la limpieza con agentes anti-sépticos y con sistemas de filtración de aire adecuados. Los huecos de ventilación se protegerán de insectos y otros animales con mallas (figura 21).

Figura 21. Zona de preparación de productos estériles en un laboratorio galénico hospitalario



Nota. Personal de Farmacia durante la elaboración de productos estériles (Woods, 2001)

5. El local contará con agua potable y con las fuentes de energía necesarias, estará bien ventilado e iluminado. Su temperatura y humedad ambiental relativa se fijarán según la naturaleza de las materias que se manejen.
6. El mantenimiento y la limpieza del laboratorio deben recogerse por escrito en forma de procedimientos normalizados de trabajo. Llevará el nombre del farmacéutico, firma y sello de la oficina de farmacia o servicio farmacéutico.
7. Los residuos se evacuarán regularmente en recipientes adecuados. Se cuidará el orden en el local para evitar confusiones.
8. Se deberá controlar el mantenimiento y limpieza de vestuarios, sanitarios y lavabo. No habrá acceso directo al inodoro desde la zona de preparación.

Los componentes mínimos de un local de elaboración son los siguientes (Punín et al., 2011):

- Superficie de trabajo de material liso e impermeable, fácil de desinfectar, inerte a colorantes y sustancias agresivas.
- Pila con agua potable, fría y caliente, de material liso y resistente con zona para colocar los utensilios sucios hasta su limpieza. Soporte horizontal que evite vibraciones y garantice una correcta pesada. Espacio para consulta de libros y redacción de documentos. Mobiliario para guardar, protegido del polvo y de la luz, material limpio, materias primas o material de acondicionamiento. Mobiliario donde colocar y separar materias primas, material de acondicionamiento, productos intermedios y graneles en cuarentena.
- Frigorífico con termómetro donde almacenar los productos termolábiles, ya sean materias primas, productos a granel o productos terminados.

6.2.1. Material general y específico

1. El material general y específico debe ser adecuado para el uso al que se destina y, si procede, estar debidamente calibrado. Antes de empezar cualquier elaboración, se recomienda revisar los medios de que se dispone y la adecuación al tipo de preparación que se va a realizar (Punín et al., 2011).
2. El material debe estar diseñado para que pueda ser lavado, desinfectado y esterilizado si fuera necesario. Hay que tener en cuenta que ninguna de las superficies que entren en contacto con el producto puede afectar a la calidad del medicamento ni de sus componentes. Los controles serán periódicos, así como la verificación del buen funcionamiento de los aparatos, especialmente de las balanzas, antes de comenzar cualquier operación (figura 22):

Figura 22. Balanza (izquierda) y agitador (derecha) en la zona de elaboración de un laboratorio galénico



Nota. Materiales de laboratorio para la elaboración de formulación magistral (Woods, 2001)

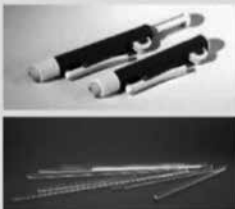
3. Ningún producto utilizado para el funcionamiento o para el mantenimiento de los aparatos (lubricantes, tintas, etc.) puede contaminar los productos elaborados.
4. Todos los elementos del utillaje en contacto con los productos deben limpiarse convenientemente con el fin de evitar contaminaciones cruzadas.
5. Las operaciones de limpieza y mantenimiento se realizarán siguiendo los procedimientos normalizados de trabajo, que deberán establecerse por escrito según el tipo de utillaje y los productos utilizados. La limpieza se realizará lo más rápidamente posible después de su uso.
6. Los aparatos de medida han de ser controlados y calibrados periódicamente para asegurar la exactitud de los datos leídos o registrados. Se deben registrar los resultados de estos controles periódicos. Antes de iniciar cualquier operación, se deben revisar los aparatos de medida que lo precisen, especialmente las balanzas (Punín et al., 2011).

El utillaje mínimo del laboratorio galénico de cualquier oficina de farmacia o servicio farmacéutico dependerá de las preparaciones y de la tecnología empleada. Se pueden distinguir varios niveles (Punín et al., 2011).

6.2.2. Nivel I

El nivel I corresponde a aquellos «laboratorios galénicos que preparan formas farmacéuticas de uso tópico y formas farmacéuticas líquidas orales y rectales». Como mínimo, deberán contar con el siguiente utillaje para la elaboración de fórmulas magistrales y preparadas oficinales, y para el control de calidad de materias primas y de producto acabado (Azcasegui, 2000):

Figura 23. Materiales y equipos mínimos en un laboratorio de formulación magistral

Nombre/descripción/utilidad	Muestra	Nombre/descripción/utilidad	Muestra
Balanzas de precisión que pesen desde 1 mg a 2 kg. Disponen de un plato que puede ir protegido por paredes de vidrio. Sobre este se coloca el objeto, cuya masa se quiere saber, en el interior del recipiente adecuado. El peso aparecerá en la pantalla digital.		Morteros de vidrio y porcelana. Tienen forma de cuenco y cuentan con un pico en el borde para el desalojo de su contenido. La mano o pistilo sirve para pulverizar, realizar mezclas, homogeneizar y amasar.	
Baño termostático. De forma cuadrada o rectangular. Llevan en su interior una resistencia eléctrica que calienta el agua hasta una temperatura prefijada por un termostato. Pueden disponer de algún mecanismo que remueva el agua para que el calentamiento sea homogéneo.		Auxiliares de pipeteo y varillos. Las prepipetas o auxiliares de pipeteo se utilizan acopladas a las pipetas manuales. Se sirven de un émbolo para realizar la aspiración de los líquidos. Las varillas de vidrio para agitar son tubos de vidrio macizo de diferentes tamaños; se utilizan para realizar mezclas.	
Agitadores magnéticos y de hélice. Sirven para acelerar la mezcla de los componentes de una disolución. En los agitadores magnéticos, se introducen imanes en las disoluciones para que mezclen correctamente los componentes.		Espátulas de metal y de goma. Su finalidad es separar fracciones de sólidos o recoger distintos tipos de productos acabados en formulación magistral.	
Placas calefactoras. Constan de una superficie que proporciona calor seco para concentrar las disoluciones, evaporar disolventes o simplemente alcanzar una temperatura adecuada para un procedimiento de elaboración determinada. Pueden llevar agitación incorporada. En la imagen, placa calefactora con agitación.		pH-metro. Sirve para medir la concentración de hidrogeniones de una solución. El pH-metro mide la diferencia de potencial que originan los iones hidrógeno (H ⁺) de la solución problema con respecto a una solución de referencia.	

Nota. Materiales mínimos para la elaboración de fórmulas magistrales (Azcasegui, 2000)

6.2.3. Nivel II

Aquellos «laboratorios galénicos hospitalarios que elaboren preparados orales, rectales y vaginales sólidos», además del material anterior, deberán contar, como mínimo, con el siguiente equipamiento (Azcasegui, 2000):

Figura 24. Materiales y equipos básicos para la elaboración de preparados orales, rectales y vaginales sólidos

Nombre/descripción/utilidad	Muestra	Nombre/descripción/utilidad	Muestra
Capsuladora con juego completo de placas. Sirve para elaborar cápsulas de distintos volúmenes. Presentan un bastidor común para los diferentes juegos de placas.		Molde de supositorios y de óvulos. Pueden ser de plástico o de metal, y tener distintas formas y tamaños.	
Pildorero. Con él se obtienen unas formas farmacéuticas cilíndricas y redondeadas, las pildoras, que se pueden impregnar de alguna sustancia de recubrimiento.		Máquina de comprimir. Consta básicamente de un sistema de distribución de polvos, punzones y matriz. Sirve para elaborar comprimidos.	
Nombre/descripción/utilidad	Muestra	Nombre/descripción/utilidad	Muestra
Mezcladora de polvos. Recintos cerrados que giran sobre sí mismos para garantizar la homogeneidad de la mezcla de polvos. Los hay de diferentes formas y tamaños.		Bombo de grageado. Recipiente elipsoide que gira sobre su eje, en el que se introducen los comprimidos que se quieren impregnar con soluciones de recubrimiento azucaradas.	
Cámara de atmósfera inerte. Resulta indispensable para elaborar fórmulas magistrales con productos fácilmente oxidables (por ejemplo, ácido retinoico). Tiene una puerta por donde introducir el material necesario. El material se manipula a través de unos guantes de látex. Posee un sistema que permite disminuir la concentración de oxígeno.		Sistema de impregnación. Sirve para elaborar preparados homeopáticos.	
		Sistema de dinamización. Sirve para elaborar preparados homeopáticos.	

Nota. Materiales y equipos básicos para la elaboración de preparados orales, rectales y vaginales sólidos de un laboratorio de formulación magistral (Azcasegui, 2000)

6.2.4. Nivel III

Aquellos laboratorios galénicos hospitalarios que preparen formas farmacéuticas estériles (preparados oftálmicos, inyectables, etc.) requerirán un equipamiento específico que dependerá del tipo de forma farmacéutica que se pretende elaborar (Azcasegui, 2000).

Figura 25. Materiales y equipos básicos para la elaboración de formas farmacéuticas estériles

Nombre/descripción/utilidad	Muestra	Nombre/descripción/utilidad	Muestra
Campana/cabina de flujo laminar. Cabina de seguridad biológica donde el aire que circula en su interior se renueva continuamente al pasar por varios filtros, creando una atmósfera estéril.		Autoclave. Se usa para esterilizar por calor húmedo, ya que el autoclave genera vapor a alta presión, destruyendo bacterias, hongos y esporas.	
Horno esterilizador y despirogeneizador de calor seco. Se utiliza para desecar productos, secar y esterilizar material de vidrio. Puede alcanzar una temperatura de hasta 300 °C. La fuente de calor es eléctrica.		Homogeneizador. Permite realizar mezclas de principios activos y excipientes de forma totalmente homogénea.	
Dosificadores de líquidos. Dispositivos acoplados a un recipiente que se pueden graduar. Mediante un émbolo se dispensa un volumen determinado de líquido.		Equipo para cerrar ampollas y capsular viales. Para cerrar ampollas se utiliza un soplete que emite una llama a alta temperatura. El capsulador de viales encaja, sobre los tapones de goma de los viales, una cápsula de aluminio ajustada que asegura el cierre.	
Nombre/descripción/utilidad	Muestra	Nombre/descripción/utilidad	Muestra
Estufas de cultivo o bacteriológicas. Llevan puertas dobles y pueden alcanzar temperaturas de hasta 60 °C. Se puede saber si hay crecimiento microbiano sin abrir totalmente la estufa, gracias a la puerta interior de cristal.		Equipo de filtración esterilizante. Se realiza con filtros de membrana que retienen partículas de hasta 0,22 µm. Los filtros deberán esterilizarse antes y después de la filtración, así como el resto de los utensilios empleados.	
Sistema de lavado de material. Por ejemplo, el lavavajillas de laboratorio.		Placas Petri. Formadas por dos recipientes de vidrio o plástico, uno de menor diámetro que el otro, de tal manera que el mayor sirve de tapadera al menor. Se utilizan para incubar cultivos microbiológicos.	
Liofilizador. Aparato que realiza una desecación del sólido que contiene disolvente, generalmente agua. El producto es congelado primero para eliminar después el disolvente por sublimación a través de un sistema de vacío.		Nevera con congelador. Necesaria para guardar productos termolábiles o que precisen de bajas temperaturas.	

Nota. Materiales y equipos básicos para la elaboración de formas farmacéuticas estériles (Azcasegui, 2000)

6.2.5. Personal del laboratorio galénico hospitalario

El personal que participa en la preparación de medicamentos en las oficinas de farmacia o servicios farmacéuticos hospitalarios debe tener la cualificación y experiencia necesarias. De acuerdo con la legislación vigente (Punín et al., 2011):

- El farmacéutico tiene la responsabilidad sobre las preparaciones que se realicen en su oficina de farmacia o en los servicios farmacéuticos hospitalarios a su cargo.
- La elaboración de preparados, así como las operaciones de control de calidad, pueden ser realizadas por el farmacéutico o por el personal técnico debidamente formado y cualificado bajo su control directo.
- El farmacéutico, según la formación y cualificación de su personal, debe atribuir las funciones a cada técnico por escrito, indicando la etapa de la preparación y del control de calidad en la que va a intervenir cada uno.
- El farmacéutico debe promover y actualizar la formación de su personal, procurando que alcance un nivel científico y técnico adecuado en todo lo referente a la elaboración correcta y el control de calidad de las formulaciones magistrales y los preparados oficinales.

Las normas de higiene del personal deben ser elaboradas y escritas por el farmacéutico, y recoger como mínimo (Punín et al., 2011):

- La prohibición de comer, fumar y mascar chicle, así como la de realizar prácticas antihigiénicas susceptibles de contaminar el lugar de preparación.
- La necesidad de utilizar armarios para guardar la ropa y los objetos personales.
- El uso de ropa adecuada según los tipos de preparación, como: bata estéril, gorro, calzado especial, guantes, mascarillas, calzas. Asimismo, es importante su renovación regular y siempre que sea necesario (figura 26).

- La suspensión temporal del trabajo a todo aquel que sufra lesiones en la piel o alguna enfermedad contagiosa.

Figura 26. Técnico con la vestimenta adecuada para trabajar en zonas limpias bajo campana de flujo laminar



Nota. Farmacéutico bajo campana de flujo laminar (Punín et al., 2011)

6.3. FARMACOTECNIA DE FORMAS FARMACÉUTICAS ORALES

La mayor parte de los fármacos comercializados por la industria farmacéutica no se encuentran disponibles en formas de dosificación adecuadas para su administración a los diferentes pacientes hospitalarios. Esta situación determina la implicación del farmacéutico en la elaboración de fórmulas magistrales adaptadas a las necesidades de este grupo de pacientes, que cumplan los requisitos exigidos de calidad y seguridad (Atienza y Martínez, 2004).

Problemática en el desarrollo de fórmulas magistrales para pacientes pediátricos

El vacío terapéutico que se puede presentar a la hora de tratar a un paciente pediátrico es el que hace que se cuente con la formulación magistral como único recurso. En todo caso, el farmacéutico es el elaborador, el máximo responsable, que solo pretende prevenir la enfermedad y hacer un buen uso del medicamento (Del Río, 2005).

La ausencia de especialidades farmacéuticas en esta población viene determinada principalmente por el rango de edad, desde recién nacidos pretérmino hasta los dieciocho años, lo que se traduce en una amplia variabilidad de sus características fisiológicas y actividad metabólica que poco se asemeja a las de los adultos. Estas diferencias repercuten en todas las fases del ADME (absorción, distribución, metabolismo y excreción). De ahí la importancia de establecer la posología de los fármacos teniendo en cuenta la edad, peso y superficie corporal, así como peculiaridades concretas de cada paciente y de la patología que se va a tratar (Glass y Haywood, 2006).

La vía oral es la más utilizada para la administración de medicamentos en pacientes pediátricos, debido no solamente a que se trata de la vía más fisiológica, sino a que presenta indudables ventajas por su sencillez, seguridad y comodidad. Las formas líquidas orales son las mejor adaptadas para cumplir estos requisitos, si bien la información disponible acerca de la estabilidad de los fármacos y de su compatibilidad con distintas sustancias auxiliares y de sus propiedades organolépticas es muy escasa, lo que dificulta su formulación (Faulli, 1993).

La preparación farmacéutica más idónea para administrar medicamentos por vía oral a pacientes pediátricos de muy corta edad es una fórmula líquida, cuyo

único solvente sea el agua y el único soluto el principio activo. Sin embargo, muchos fármacos son inestables en vehículos acuosos, lo que dificulta el desarrollo galénico y condiciona la estabilidad y la caducidad de la fórmula. De ahí la necesidad de incluir diferentes excipientes (Punín et al., 2011).

Surge así la necesidad de elaborar formas farmacéuticas más idóneas para el paciente pediátrico por su facilidad en la administración y ajuste posológico en función del peso y superficie corporal que no están disponibles en la industria y que además permitan elaborar una fórmula «a la carta», de manera individualizada (Punín et al., 2011).

Por todo ello, resulta imprescindible la preparación de formas de dosificación que conjuguen facilidad de administración en todo tipo de pacientes, en especial en niños menores de seis años que no pueden deglutir cápsulas o comprimidos; flexibilidad de dosificación, que permita la adaptación de la dosis a las características de cada paciente; y una buena aceptación organoléptica (Punín et al., 2011).

6.4. FORMAS FARMACÉUTICAS SÓLIDAS

Las cápsulas son las formulaciones sólidas que habitualmente se elaboran en un servicio de farmacia hospitalaria para administración pediátrica, ya que los «papelillos» han caído en desuso y los comprimidos, por su complejidad en la elaboración y producción, están confinados a la industria farmacéutica para grandes lotes. Las cápsulas presentan como ventaja adicional la posibilidad de administrar fármacos poco estables en formulaciones líquidas, especialmente en disolución (Vila, 2001).

Desde el punto de vista tanto del farmacéutico como del paciente, las cápsulas presentan algunas ventajas sobre las formas líquidas, entre las que se puede destacar (Vila, 2001):

- Estabilidad: es menos probable que ocurran cambios físicos y químicos, incluyendo la acción sobre el envase, en un sólido seco que cuando se

encuentra en solución o dispersión. Asimismo, la posibilidad de contaminación microbiana en las formas sólidas es menor.

- Dosis unitarias: proporcionan dosis únicas exactas sin necesidad de separarlas en envases individuales.
- Compactación y fácil transporte: ofrece volumen final menor que minimiza los riesgos de fractura.
- Simplicidad en la composición: se trata de formulaciones con un menor número de excipientes, lo que evitará desencadenar reacciones adversas e interacciones.

Las cápsulas son formas farmacéuticas sólidas destinadas generalmente a la administración oral, constituidas por una cubierta de gelatina hidratada que contiene en su interior fármacos y diversos excipientes. Las cápsulas pueden ser rígidas, en las cuales nos centraremos, o blandas. Las primeras constan de dos elementos independientes, habitualmente de forma cilíndrica y contienen generalmente mezclas pulverulentas, granulados, microcápsulas, pequeños comprimidos o pastas semisólidas (Glass y Haywood, 2006).

Las cápsulas constituyen hoy en día, después de los comprimidos, la forma de dosificación sólida más utilizada, lo cual está justificado por las siguientes ventajas (Gennaro, 1987):

- Protección del fármaco frente a agentes externos, tales como polvo, aire y luz
- Enmascaran características organolépticas desagradables
- Fácilmente identificables, lo cual constituye una propiedad útil en situaciones de intoxicación, facilitando la identificación del posible agente responsable
- Composición y elaboración sencilla con un número reducido de excipientes, lo que facilita el control de posibles interacciones
- Proporcionan estabilidad al fármaco debido al bajo número de excipientes y la ausencia de agua en las etapas de elaboración

- Formas muy versátiles que permiten realizar composiciones e individualización de la dosis de acuerdo con las necesidades del paciente, muy importante en pediatría
- Buena biodisponibilidad, generalmente mayor que los comprimidos, ya que se disgregan rápidamente en el estómago y liberan el material contenido.

Desafortunadamente también presentan algunas desventajas e inconvenientes:

- Mayor coste de producción
- Necesidad de garantizar condiciones de temperatura y humedad óptimas para su conservación
- Limitaciones en sus aplicaciones: no pueden fraccionarse, ni ser utilizadas por pacientes pediátricos o con dificultades de deglución
- Composición de cápsulas de gelatina rígida

La cápsula rígida, como fórmula magistral, se encuentra constituida por tres componentes: principio activo, excipientes y el material de acondicionamiento, que es la propia cápsula. Habitualmente la finalidad de la elaboración de cápsulas rígidas en un servicio de farmacia de un hospital, viene motivada por:

- Ausencia de especialidades farmacéuticas comercializadas para un principio activo concreto.
- Adaptación de dosis para un paciente pediátrico.
- Problemas de estabilidad en una solución oral líquida, como, por ejemplo ácido acetilsalicílico o el PAS sódico.

Los materiales utilizados en la elaboración de cápsulas gelatinosas rígidas incluyen la preparación de una solución de gelatina en agua desmineralizada. Además, pueden añadirse colorantes, conservantes u otros coadyuvantes dependiendo de la aplicación de la cápsula (García y Santos, 1993):

6.4.1. Excipientes

A. Gelatina

Producto de origen natural que se obtiene por hidrólisis del colágeno, constituyente fundamental de los tejidos conectivos y presente en huesos y pieles de animales (Jones, 1987). El uso de la gelatina está justificado por sus propiedades básicas:

- No tóxica e inocua
- Fácilmente soluble en los fluidos biológicos a la temperatura corporal
- Buen material filmógeno, con capacidad para formar películas desde 0,1 mm de espesor

B. Colorantes

Pueden utilizarse solubles o insolubles, siendo estos últimos los más frecuentemente incorporados, ya que suelen ser de origen sintético tienen mayor poder tintorial, menor coste y no presentan impurezas.

El uso de colorantes está regulado por la normativa legal vigente en cada país, que desafortunadamente varía de unos a otros, lo que da lugar a que un mismo color se consiga con diferentes tipos de colorantes en los distintos países (Gennaro, 1987).

C. Conservantes

Se añaden a la gelatina como medio para prevenir el crecimiento bacteriano, especialmente cuando hay un alto contenido en humedad. Los más utilizados

son los de acción bacteriostática, entre los que se destaca el dióxido de azufre (Gennaro, 1987).

D. Materiales gastrorresistentes

Se puede conferir la propiedad de gastrorresistencia mediante el tratamiento con una solución acuosa de formaldehído que posteriormente debe ser lavada con un solvente orgánico y finalmente secada. Actualmente existen derivados de celulosa y copolímeros acrílicos que, mezclados con la gelatina, permiten obtener una cubierta entérica (Glass y Haywood, 2006).

E. Humectantes

El agente más utilizado es el laurilsulfato sódico (Gennaro, 1987).

Excipientes de cápsulas de gelatina rígida

El Formulario Nacional de España establece dos excipientes para la elaboración de cápsulas: excipiente n.º 1 y n.º 2. La diferencia que hay entre ellos radica en la composición:

Tabla 13. Excipientes para cápsulas de gelatina rígida

EXCIPIENTE 1	EXCIPIENTE 2
Celulosa microcristalina 98,05 g	Estereato de magnesio 1 g
Silice coloidan anhidra1,95 g	Talco 3 g
	Almidón de maíz 96 g

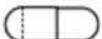
Nota. Materia prima para la elaboración de cápsulas de gelatina rígida (Formulario Nacional de España, 2003).

En ambas formulaciones, la metodología sigue el mismo procedimiento normalizado: mezclado de polvos. Tanto el excipiente n.º 1 como el n.º 2 están comercializados por los proveedores autorizados de materias primas. Ambos excipientes evitan los problemas de intolerancia a la lactosa y al gluten.

6.4.2. Elaboración de cápsulas. Selección del tamaño de cápsula

Las cápsulas de gelatina rígida están constituidas por dos secciones cilíndricas redondeadas en sus extremos, una de ellas, de mayor longitud (cuerpo), está destinada a alojar el material de relleno, mientras que la más corta y de mayor diámetro (tapa) actúa como cierre de la cápsula. Actualmente existen ocho tamaños diferentes comercializados, numerados desde 000, el mayor, a 5, el más pequeño, siendo los tamaños más habituales del 0 al 4 (Punín et al., 2011).

Figura 27. Tamaños y volúmenes de llenado de las cápsulas gelatinosas rígidas

Nº		Volumen (ml)
5		0,13
4		0,20
3		0,27
2		0,37
1		0,48
0		0,67
00		0,95
000		1,36

Fuente: (Punín et al., 2011)

La elaboración de las cápsulas requiere:

- Separación previa del cuerpo y la tapa.
- Incorporación adecuada del contenido (principio activo y excipiente).

Nuevo ensamblaje de la tapa sobre el cuerpo:

Existen diferentes métodos para seleccionar el tamaño de la cápsula, los cuales difieren en la forma de medir la dosis de material que se va a introducir en el cuerpo de la cápsula (García y Santos, 1993).

Para determinar el tamaño de la cápsula que se va a utilizar, debe conocerse el volumen ocupado por la mezcla que se encapsulará (V_m), su densidad aparente (d_a) y el peso de la misma (p): $V_m = p / d_a$.

Puede ocurrir que el volumen ocupado por la cantidad de la mezcla no corresponda exactamente con los volúmenes de las cápsulas (V_c) disponibles en el mercado. En esta situación, debe calcularse el volumen remanente de la cápsula ($V_r = V_c - V_m$) y complementarlo con una determinada cantidad de diluyente (P_d), habitualmente excipiente número 1 para cápsulas, el cual se establece a partir de su correspondiente densidad (d_d): $P_d = d_d \times$.

Basados en estos cálculos, se han propuesto dos tipos diferentes de procedimiento. En ambos debe conocerse el volumen del polvo de fármaco, así como el número de cápsulas que se desean preparar con ese volumen (Real Farmacopea Española, 1997):

- a) Utilizando tabla de capacidades de cápsulas: dividir este volumen por el número total de cápsulas que se debe elaborar. Así se obtiene el volumen de principio activo por cápsula. En la tabla del volumen de cápsulas, elegir el número de cápsula. Si este volumen no se corresponde con ningún tamaño de cápsula, elegir el inmediatamente superior. En este caso, multiplicar el volumen de cápsula elegido por el número total de cápsulas que se debe elaborar. La diferencia entre este volumen y el del principio activo debe ser completado con el excipiente, previamente disgregado

- b) Utilizando nomograma: permite seleccionar el tamaño de la cápsula y, en caso de ser necesario, determinar el volumen de excipiente que se precisa para conseguir el llenado completo de las cápsulas.

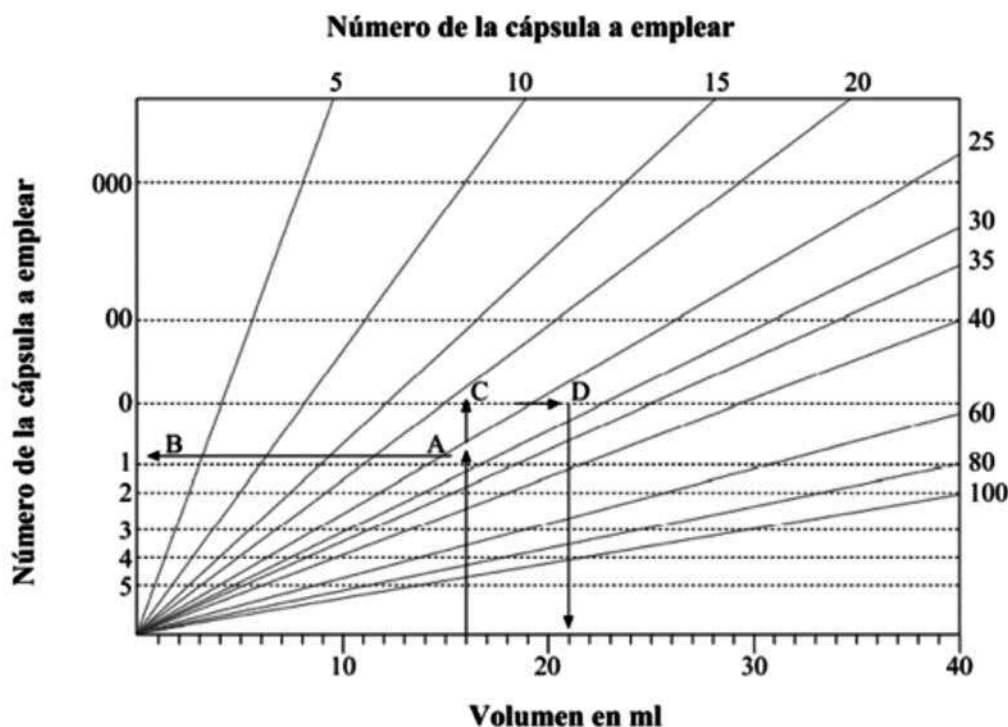
Pongamos un ejemplo (figura 28): preparación de treinta cápsulas que contengan un volumen total de 16 mL de fármaco A. A partir del volumen de fármaco, representado en el eje de abscisas, se levanta una recta perpendicular hasta el eje radial que indica el número de cápsulas que se desean preparar (punto A).

El punto de intersección se proyecta sobre el eje de ordenadas (punto B), donde aparece representado el número de la cápsula que debe utilizarse. Con frecuencia, el volumen de la cápsula seleccionada no corresponde justamente con el del polvo que se va a encapsular, y por ello el punto B puede no coincidir directamente con un número de cápsula. En este caso, se seleccionará siempre la cápsula de mayor volumen entre las que se encuentre situado el punto B. En ese caso, es necesario adicionar una determinada cantidad de diluyente para que el llenado sea volumétrico.

Para determinar el volumen de diluyente necesario, se prolonga la perpendicular desde el punto A hasta la línea horizontal correspondiente al número de cápsula seleccionada (punto C). Este punto C se desplaza horizontalmente hasta el eje radial correspondiente al número de cápsulas que se van a preparar (punto D), que a su vez se proyecta sobre el eje de abscisas (punto E).

La diferencia entre el volumen determinado por el punto E y el volumen inicial de fármaco indica la cantidad de diluyente, expresada en mL, necesaria para conseguir un enrasado del polvo hasta el borde del cuerpo de la cápsula del número 0 y que se requiere añadir 5 mL de diluyente para el llenado completo de las cápsulas (*Real Farmacopea Española*, 1997).

Figura 28. Nomograma para la selección del tamaño de la cápsula y determinación de volumen de excipiente necesario



Fuente: (Punín et al., 2011)

6.4.3. Envasado, etiquetado y control de calidad

a) Envasado

Las cápsulas se reenvasan en dosis única para la administración a pacientes hospitalizados o multidosis a pacientes externos. El material para utilizar en ambos casos debe ofrecer las garantías adecuadas para asegurar (Vila, 2001):

- Higiene
- Protección de la luz y la humedad
- Transparencia

- No toxicidad
- Resistencia y cierre de seguridad
- Facilidad de manejo
- Facilidad de rotulación
- Economía
- Cuando se trata de envases multidosis, el tapón debe diseñarse de forma que asegure la hermeticidad del cierre

b) Etiquetado

La farmacopea europea indica que este debe ajustarse a las prescripciones legislativas nacionales y a los acuerdos internacionales sobre la materia. Tanto en el reenvasado como en el envase multidosis, hay que especificar: nombre del medicamento, forma farmacéutica, dosis y composición, número de lote, fecha de elaboración/envasado, así como las condiciones de conservación y la caducidad de la misma (Punín et al., 2011).

c) Control de calidad

Las cápsulas de gelatina rígida deben cumplir los requerimientos exigidos por las farmacopeas, las cuales incluyen monografías para los productos formulados en cápsulas, que establecen límites mínimos de aceptabilidad en los ensayos que se deben realizar para garantizar la calidad de las mismas. Las cápsulas deben contener una cantidad determinada y uniforme de principio activo estable y biodisponible en esta forma (Jones, 1987). A continuación, en la tabla 14, se describen los ensayos, que establece el Formulario Nacional, para cápsulas de gelatina rígida:

Tabla14. Ensayos para formulaciones orales sólidas

Forma farmacéutica	Controles
Cápsulas	Caracteres organolépticos Control de uniformidad de masa Lotes: • Ensayo de disgregación: aplicable solo a cápsulas orales. Tiene como objetivo estimar el tiempo que necesita la cápsula gelatinosa para liberar su contenido dentro del estómago. • Control microbiológico. • Aquellos controles que, por las características de los principios activos, requiera cada formulación específica.

Ensayo de uniformidad de masa según la Real Farmacopea Española: en primer lugar, debe asumirse que el fármaco se encuentra homogéneamente dispersado en el material empleado para el llenado de la misma.

Consiste en la pesada individual de un determinado número de cápsulas llenas y vacías que, por diferencia, permite calcular el peso del material de relleno. El peso de todas las cápsulas ensayadas debe estar dentro de un margen establecido, una cierta proporción de pesos puede estar fuera de un primer margen interno, pero todos deben estar dentro de un segundo límite más amplio (Formulario Nacional de España, 2003).

La Farmacopea Española utiliza veinte cápsulas para el desarrollo del ensayo:

- Productos con un peso menor a 300 mg: al menos el dieciocho de los pesos individuales deben estar dentro del 10 % del peso teórico y los restantes deben incluirse en el ± 20 %
- Productos con un peso mayor a 300 mg: al menos el dieciocho de los pesos individuales deben estar dentro del $\pm 7,5$ % del peso teórico y los restantes deben incluirse en el ± 15 %

6.5. FORMAS FARMACÉUTICAS LÍQUIDAS

Las soluciones orales se presentan como soluciones límpidas, transparentes, incoloras o adecuadamente coloreadas, de sabor y olor agradable. Además, como polvo, granulado o mezcla de ellos para disolver extemporáneamente mediante la adición de un volumen concreto de agua o un vehículo apropiado que le acompaña.

Dentro de las formas farmacéuticas de administración oral, la más favorable es aquella que dispone del principio activo en su forma activa, en solución y que atraviesa la membrana biológica mediante un transporte pasivo (Cerezo et al., 1993).

Las formas líquidas han desempeñado un importante papel que se ve justificado por sus múltiples ventajas (Faulli, 1993):

- Aceptadas por un sector de pacientes con dificultades de deglución (lactantes, niños, ancianos)
- Permite adaptar la posología siguiendo la indicación médica
- Camuflan características organolépticas desagradables del principio activo mediante la edulcoración, aromatización y coloración
- En disolución, la forma farmacéutica, consigue atenuar el poder irritante del principio activo sobre la mucosa y favorecer la disolución mejorando la acción terapéutica

Por el contrario, también las formas líquidas presentan algunos inconvenientes:

- Volumen de principio activo mayor que en forma sólida
- Problema de incompatibilidad e inestabilidad fisicoquímica y galénica
- Caducidad más corta
- Contaminación microbiológica
- El sabor desagradable se aprecia más fácilmente

6.5.1. Composición

La mayoría de las fórmulas orales líquidas no se formulan únicamente con un principio activo y un vehículo. En muchas ocasiones, se necesitan además coadyuvantes para desempeñar y lograr diferentes objetivos:

- Solubilizar el fármaco
- Soluciones compatibles con el medio fisiológico
- Impedir el crecimiento microbiano
- Asegurar la estabilidad de las sustancias disueltas (retardando la hidrólisis y la oxidación)
- Favorecer la palatabilidad y la aceptación del medicamento por el paciente

En este sentido, es preciso indicar que los excipientes de uso habitual en este tipo de formulaciones no están exentos de efectos adversos y algunos están contraindicados para ciertos subgrupos de pacientes infantiles, en especial, neonatos y lactantes, por el deficiente desarrollo de su sistema metabólico (Callabed, 2011).

6.5.2. Excipientes

A. Disolventes

El disolvente o vehículo más utilizado es el agua. Es insípida, carece de capacidad irritante y su perfil fármaco-toxicológico la convierte en ideal para este fin (Gennaro, 1987). Desde un punto de vista galénico, una solución es una dispersión homogénea de al menos un principio activo en un disolvente que ha de ser fisiológicamente compatible. Resulta evidente que el disolvente de elección habría de ser el agua, concretamente agua purificada o destilada. Su utilización

como disolvente presenta también algunas limitaciones: una mayor predisposición al crecimiento microbiano y la insolubilidad de principios activos más o menos lipófilos (Callabed, 2011).

Cosolventes: el etanol se utiliza con mucha frecuencia como cosolvente y como conservante en formas de dosificación líquidas. Su empleo acarrea dos problemas en pacientes infantiles: intoxicación aguda y crónica. La Academia Americana de Pediatría ha establecido como concentración plasmática máxima de etanol en el ámbito pediátrico, la de 25 mg/100 ml. Para su cálculo, se propone la siguiente expresión (Woods, 2001):

$$\text{Conc. plasm. de etanol} = \frac{(\text{vol. fármaco } X\% \text{ de alcohol en el fármaco v/v} * 0,79)}{(0,6 \times \text{peso del pac. en Kg})}$$

0,79: densidad específica del etanol

0,6: volumen de distribución del etanol

Los productos destinados a niños menores de seis años no deben contener alcohol; tampoco se debe sobrepasar el 5 % v/v para niños entre seis y doce años y el 10 % en el caso de niños mayores de doce años (Rowe et al., 2009).

El propilenglicol se utiliza con frecuencia en el caso de formulaciones que contengan fármacos muy poco solubles en agua, como por ejemplo corticoesteroides, sulfamidas o ciertas vitaminas. Los pacientes pediátricos con edad inferior a cuatro años tienen una actividad muy reducida de la enzima alcohol deshidrogenasa, por lo que el propilenglicol tiende a acumularse en su organismo. De hecho, en neonatos, su semivida de eliminación es de 16,9 horas frente a las cinco horas en pacientes adultos. Por ello, el propilenglicol no debe incorporarse a preparados destinados a niños menores de cuatro años y, para el resto de los pacientes pediátricos, la dosis máxima recomendada es de 25 mg/kg de peso corporal.

B. Edulcorantes

La sacarosa es el edulcorante por excelencia. Es inodora, de sabor dulce y muy soluble en agua. En formulación magistral, es el componente mayoritario de los jarabes (Faulli, 1993). En el intestino, experimenta un proceso hidrolítico que genera fructosa y glucosa. Por ello, debe evitarse su incorporación a formulaciones destinadas a pacientes intolerantes a la fructosa y diabéticos. Además, en tratamientos prolongados, su uso resulta problemático por su conocida actividad cariogénica (Punín et al., 2011).

El aspartamo es un edulcorante con un elevado poder endulzante, el doble que la sacarosa. No existen evidencias de que su uso produzca efectos graves para la salud, aunque existan personas que presenten una especial sensibilidad hacia este producto. En algunos casos, se han producido dolores de cabeza, alteraciones neuropsiquiátricas o del comportamiento, síntomas gastrointestinales, hipersensibilidad o síntomas dermatológicos. Debe evitarse su uso en pacientes con fenilcetonuria debido a que produce un aumento de la concentración de fenilalanina en plasma. Una serie de ensayos clínicos en pacientes pediátricos ha permitido fijar la dosis máxima de aspartamo en 40 mg/kg de peso corporal.

C. Agentes suspensores

La metilcelulosa es el agente suspensor más utilizado en preparados pediátricos a concentraciones del 1 %. Aunque sus dispersiones resultan fáciles de preparar, de alta estabilidad y compatibles con buena parte de los excipientes habituales en formas líquidas, las elevadas concentraciones de electrolitos pueden provocar su precipitación y la correspondiente inestabilidad física de los sistemas.

Tabla 15. Fórmulas Patrón de las formulaciones orales líquidas

Jarabe	Soluciones	Suspensiones
Principio activo x %	Principio activo x %	Principio activo x %
Sacarosa 45-46 % Agua purificada c.s.p.	Solvente c.s.	Humectante c.s. Viscosante, si procede c.s. Agente floculante, si procede c.s. Medio dispersante (agua purificada, etc) c.s.

6.5.3. Envasado, etiquetado y control de calidad

a) Envasado

Los líquidos para administración oral se envasan en recipientes de dosis única o multidosis y se emplean, normalmente, frascos de vidrio, incoloros o de color topacio. Cuando se trata de frascos multidosis, el tapón debe diseñarse de forma que asegure la hermeticidad del cierre. Lo más habitual es de tipo rosca precedido o no de otro a presión. En el proceso de llenado, debe dejarse, en el caso de suspensiones y emulsiones, un espacio vacío para la agitación previa para lograr así la redispersión y homogenización del contenido que garantice la correcta dosificación (Vila, 2001).

b) Etiquetado

Debe ajustarse a las prescripciones legislativas nacionales y a los acuerdos internacionales sobre la materia. En el caso de preparaciones extemporáneas, debe señalarse: identificación del paciente, concentración (mg/mL), fecha de elaboración, así como las condiciones de conservación y la caducidad después de su preparación (Cerezo et al., 1993). En algunos casos, es recomendable indicar la equivalencia de la dosis por toma con el volumen de fórmula que se va a administrar.

c) Control de calidad

Tabla 16. Ensayos de las formulaciones orales líquidas

Forma farmacéutica	Controles
Soluciones	Caracteres organolépticos Verificación del peso y/o volumen Lotes: Grado de coloración Limpidez y grado de opalescencia Densidad relativa pH Control microbiológico
Suspensiones	Caracteres organolépticos Verificación del peso o volumen Lotes: Velocidad de sedimentación Viscosidad Densidad relativa pH Control microbiológico
Jarabes	Caracteres organolépticos Verificación del peso Lotes: Grado de coloración Limpidez y grado de opalescencia Densidad relativa pH Control microbiológico

6.6. EXCIPIENTES EN FARMACOTECNIA HOSPITALARIA

Figura 29. Dosis máxima, efectos secundarios, contraindicaciones de algunos excipientes

	DOSIS MÁXIMA	EFFECTOS SECUNDARIOS	CONTRAINDICACIONES	OBSERVACIONES
DISOLVENTES	Agua purificada siempre que se pueda, sobre todo en pacientes pediátricos.			
	ETANOL 96°	Depresión medular y respiratoria, letargia, amnesia, hipotermia, hipoglucemia y colapso cardiovascular.	< 6 años	
	PROPILENGLICOL	Depresión SNC, ototoxicidad, fallo renal y cardíaco, hiperosmolaridad.	< 4 años	
	POLIETILENGLICOL	Efecto laxante. Nefrototoxicidad.		
COSOLVENTES	GLICEROL	Dolor de cabeza, náuseas, vómitos, sed e hipoglucemia.		
	SACAROSA	Caries		
	SORBITOL	Flatulencia, distensión abdominal y diarrea.	Intolerancia a fructosa y otros azúcares	pH óptimo: 8-8,5
	FRUCTOSA	Flatulencia, dolor abdominal y diarrea.	Insuficiencia hepática y/o renal.	pH óptimo: 4-7
EDULCORANTES	GLUCOSA	Caries.	Intolerancia a fructosa.	pH óptimo: 5,3
	ASPARTAMO	Cefalea. Anestesia.	Malabsorción glucosa o galactosa.	pH óptimo: 3,5-5,5
	SACARINA	Uricaria. Prurito.	Fenilketonuria.	pH óptimo: 4,5-7
			Pacientes alérgicos, intolerantes, diabéticos...	pH óptimo: 2
AROMATIZANTES			Pacientes pediátricos.	
COLORANTES				
	ÁCIDO BENZOICO	Ictericia.		pH óptimo: ≤ 4,5
	BENZOATO SÓDICO	Irritante.	< 3 años	
	NIPAGIN®, NIPASOL®	Reacciones de hipersensibilidad.		pH óptimo: 4-8
CONSERVANTES	ÁCIDO ASCORBICO	Diarrea		pH óptimo: ≤ 6
	SORBATO POTÁSICO	Irritación y reacciones de hipersensibilidad.		pH óptimo: 4,5
	JARABE SIMPLE	Caries.	Intolerancia a fructosa y otros azúcares	
	METILCELULOSA	Diarrea		pH óptimo: 3-11
AGENTES SUSPENSORES Y VISCOSIZANTES	CARBOXIMETILCELULOSA	Efecto laxante.	Obstrucción intestinal o situaciones que lo provoquen.	pH óptimo: 7-9
	HIDROXIPROPILMETILCELULOSA	Efecto laxante a altas concentraciones		pH óptimo: 8
	GOMA XANTAN			pH óptimo: 3-12

CONCLUSIONES

- Los medicamentos previenen, curan y alivian enfermedades, pero acarrearán riesgos y costos que hay que considerar. Además, constituyen una herramienta a favor de la salud humana, pero no la única.
- Los pacientes deben estar totalmente informados y ser partícipes en las decisiones de salud y en las prioridades asistenciales y políticas reguladoras por medio de los procesos formales oportunos.
- Los tratamientos y las terapias no farmacológicas, así como la prevención de enfermedades y las intervenciones centradas en las necesidades de la población deben ser tan prioritarias en la investigación y las publicaciones como las terapias a base de medicamentos y productos sanitarios.
- El seguimiento de cualquier tratamiento busca obtener la máxima efectividad del mismo y, en el caso del fármaco, minimizar los riesgos causados por su uso, mejorar la seguridad farmacológica, contribuir a un uso racional y mejorar la calidad de vida del paciente.
- Sin una buena relación médico-paciente y sin continuidad de los profesionales en los puestos de trabajo, es difícil supervisar la evolución del tratamiento y mantener la terapia óptima.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abaurre, R., García-Delgado, P., Maurandi, M. D., Arrebola, C., Gastelurrutia, M. Á., y Martínez-Martínez, F. (2014). Diseño y pilotaje de un proceso estructurado para el servicio de dispensación de medicamentos. *Atencion Primaria*, 47 (1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2014.01.005>
- Ahumada, A., Ebersperger, R., Aura, M., Plaza, C., y Valdés, C. (2019). *Manual de seguimiento fármacoterapéutico*. Ministerio de Salud de Chile.
- Alfaro-Lara, E. R., Galván-Banqueri, M., Prado-Mel, E., Santos-Ramos, B., Varela-Aguilar, J. M., Torelló-Iserte, J., Castellano Zurera, M. M., y Bautista Paloma, F. J. (2010). Análisis del proceso de selección de nuevos medicamentos en un hospital terciario. Años 2004-07. *Farmacia Hospitalaria*, 34 (2), 76-84. <https://doi.org/10.1016/j.farma.2009.09.004>
- Alfaro, A., Quirós, A., y Rocha, M. (2013). Errores detectados en la dispensación de medicamentos en un hospital público en Costa Rica. *Pharmaceutical Care-La Farmacoterapia*, 1 (1).
- American Society of Health-System Pharmacists. (1996). ASHP guidelines on a standardized method for pharmaceutical care. *American Journal of Health-System Pharmacy*, 53(14), 1713–1716. <https://doi.org/10.1093/ajhp/53.14.1713>
- Arcsa. (2015). Guía de usuario buenas prácticas de recepción almacenamiento y dispensación de medicamentos en farmacias y botiquines. *Agencia Nacional de Regulación, Control y Vigilancia*, 13. https://www.controlsanitario.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/12/ge-d.2.1-est-05_guia_dispensacion_socializaciÓn.pdf
- Armando, P., Semería, N., Tenllado, M., y Sola, N. (2005). Seguimiento farmacoterapéutico de pacientes en farmacias comunitarias. *Atención Primaria*, 36 (3), 129-134. <https://doi.org/10.1157/13077478>
- Atienza, M. y Martínez, J. (2004). *Formulación magistral en pediatría*, vol 1.

Edika Med S.L.

Azcasegui, J. (2000). Introducción a la formulación magistral. En *Formulación magistral: aspectos farmacotécnicos* (vol. 1). Editorial Mundo S.A.

Barnsteiner, J. H. (2008). Medication Reconciliation. En *Patient Safety and Quality: An Evidence-Based Handbook for Nurses*, chapter 38, 1-14. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2648/>

Becerra C., J., Martínez M., F., Bohórquez C., M., Guevarau U., M. L., y Ramírez N., E. (2012). Validation of a Methodology for Inpatient Pharmacotherapy Follow-up. *Vitae*, 19 (3), 261-269.

Callabed, J. (2011). *Fórmulas magistrales en pediatría*. Acofarma.

Cerezo, A., Rodríguez, I., y Marín, M. (1993). Formas orales líquidas. En *Mono-grafías galénicas*. Laboratorios Glaxxo.

Consejo General de Colegios Oficiales de Farmacéuticos. (2014). *Buenas prácticas en farmacia comunitaria en España*. http://www.pharmaceutical-care.org/archivos/2375/BBPP_01-SERV-DISPENS-MEDICAMENTOS-Y-PROD-SANITARIOS.pdf

Dáder, T. (2006). Seguimiento farmacoterapéutico: Método Dáder (3.a revisión: 2005). *Pharmacy Practice*, 4 (1), 44-53. <https://doi.org/10.4321/s1885-642x2006000100008>

Del Arco, J., y Seisdedos, N. (2009). Almacenamiento, custodia y conservación de productos en la farmacia. *Farmacia Profesional*, 23 (1), 1-4.

Del Río, P. (2005). La formulación magistral y la atención farmacéutica. *Electron J Biomed*, 3.

Delgado, O., Anoz, L., Serrano, A., y Nicolás, J. (2007). Conciliación de la medicación. *Medicina Clínica*, 129 (9), 343-348. <https://doi.org/10.1157/13109550>.

Encina, P., y Rodríguez, M. (2016). *Errores de Medicación*. Instituto de Salud Pública. <https://www.ispch.cl/newsfarmacovigilancia/07/images/parte04.pdf>

Faulli, C. (1993). *Formas farmacéuticas líquidas de administración oral. Tratado de farmacia galénica*. Luzan SA.

- Faus, M. (2000). Atención farmacéutica como respuesta a una necesidad social. *Ars Pharmaceutica*, 41 (1), 137-143.
- Feal, B., García, M., y Martín, M. (2020). El servicio de farmacia hospitalaria y la formulación magistral en dermatología. *Farmacia*, 21, 80-89.
- Ferreira, V., y Melo, M. (2016). Importance of Pharmacotherapy Follow-Up on Health: a Literature Review. *Visão Acadêmica*, 17 (1). <https://doi.org/10.5380/acd.v17i1.45840>
- Formulario Nacional de España*. (2003). Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Ganen, O., Millian, A., Carbonell, L., y Cabrera, P. (2017). La dispensación como herramienta para lograr el uso adecuado de los medicamentos en atención primaria. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 36 (4), 1-10.
- García, M. y Santos, M. (1993). Formas orales sólidas. En *Monografías Galénicas*. Laboratorios Glaxo.
- Gennaro, A. (1987). *Remigton Farmacia*. Editorial Médica Panamericana.
- Girón, N., y Rodríguez, M. (1997). *Selección y formulario de medicamentos. Guía para el Desarrollo de Servicios de Farmacia Hospitalaria*. University of Maryland.
- Glass, B., y Haywood, A. (2006). Stability considerations in liquid dosage forms extemporaneously prepared from commercially available products. *J Pharm Pharm Sci*, 9 (3), 398-426.
- Goienetxea, E. (2017). Seguimiento farmacoterapéutico: competencia del farmacéutico. *Farmacéuticos Comunitarios*, 9 (4), 14-17. [https://doi.org/10.5672/fc.2173-9218.\(2017/vol9\).004.03](https://doi.org/10.5672/fc.2173-9218.(2017/vol9).004.03)
- Herborg, H., Soendergaard, B., Froekjaer, B., Fonnesbaek, L., Jorgensen, T., Hepler, C. D., Grainger-Rousseau, T. J., y Ersboell, B. K. (2001). Improving drug therapy for patients with asthma-part 1: Patient outcomes. *Journal of the American Pharmaceutical Association* (Washington, D.C. : 1996), 41 (4), 539-550. [https://doi.org/10.1016/S1086-5802\(16\)31278-5](https://doi.org/10.1016/S1086-5802(16)31278-5)
- Holloway, K., y Green, T. (2003). Comités de farmacoterapia Guía práctica. *Organización Mundial de la Salud*, <http://apps.who.int/medicinedocs/es/d/Js8121s/>

- Hurtado, J. R. (2017). Factores asociados a la implementación del sistema de dispensación / distribución de medicamentos por dosis unitaria, en el Hospital del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Babahoyo 2013-2016, 1-85. https://biblioteca.semisud.org/opac_css/index.php?lvl=notice_display&id=309470
- Jiménez, L., (2006). Errores en el proceso de dispensación de medicamentos. *Fármacos*. <https://www.binasss.sa.cr/revistas/farmacos/v18n1-2/art1.pdf>
- Jones, R. (1987). *Gelatin Structure and Manufacture*. Pharmaceutical Press.
- Lorente, L., Bovaira, M. J., García, R., Ferrer, P., y Espuny, A. (2005). Mejora de la calidad del proceso de llenado de carros de medicación en un sistema de distribución de medicamentos en dosis unitarias. *Farmacia Hospitalaria*, 29 (6), 359-363. [https://doi.org/10.1016/S1130-6343\(05\)73696-5](https://doi.org/10.1016/S1130-6343(05)73696-5)
- Luna, E. (2015). *Manual de procesos para la adquisición de medicamentos*. <https://dspace.cordillera.edu.ec/bitstream/123456789/1450/2/7-FARM-15-15-1722490743%20MANUAL.pdf>
- Lynch, S. (2022). Eficacia y seguridad del fármaco. *PharmD*. <https://www.msdmannuals.com/es-ec/professional/farmacolog%C3%ADa-cl%C3%ADnica/conceptos-farmacoterap%C3%A9uticos/eficacia-y-seguridad-del-f%C3%A1rmaco>
- Machuca, M. (2004). Del seguimiento farmacoterapéutico a la dispensación activa. *Pharmaceutical Care Espana*, 6 (2), 79-81.
- Maldonado, J. (2017). Prescripción de medicamentos y problemas en el proceso terapéutico. *Revista Médica Vozandes*, 28 (1). https://docs.bvsalud.org/biblioref/2019/03/980963/01_2017_editorial.pdf
- Martínez, A. (1998). Farmacia clínica y atención farmacéutica. *Farmacia Clínica*, 15 (8).
- Ministerio de Salud Pública del Ecuador. (2009). *Guía para la recepción y almacenamiento de medicamentos en el Ministerio de Salud Pública*. http://instituciones.msp.gob.ec/images/Documentos/medicamentos/Guia_Recepcion_rev29-02-10.pdf
- . (2013). *Norma para la aplicación del sistema de distribución de medicamentos por dosis unitaria en los hospitales de la Red Integral de Sa-*

- lud.* 25(6): 1-32. Disponible en: http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0212656700785829%5Cnhttp://www.osakidetza.euskadi.net/contenidos/informacion/cevime_infac/es_cevime/adjuntos/INFAC_Vol_21_n_10.pdf%5Cnhttp://www.ecoce.mx/datos-estadisticos.php%5Cnhttp://www.revistas.unal.edu.c
- . (2019). *Manual de procesos para la Gestión de Medicamentos*. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/03/0915-A.->
- Ordovas, J. P., Climente Martí, M., y Poveda, J. L. (2002). Selección de medicamentos y guía farmacoterapéutica. *Farmacia Hospitalaria*, 1 (2), 63-79.
- Organización Panamericana de la Salud (OMS). (2006) *Guía práctica de planificación de la gestión del suministro de insumos estratégicos*.
- Osorio, E. (2012). Procesos generales del servicio farmacéutico. En *Selección de medicamentos y dispositivos médicos*.
- Otero, J., Martín, R., Santos, B., Puigventós, F., y Delgado, O. (2003). Seguridad de medicamentos. Importancia del proceso de selección de medicamentos en la prevención de los errores de medicación. *Farmacia Hospitalaria*, 27 (4), 264-270.
- Pérez, J. (2002). Prescripción médica. *Revista Cubana de Medicina*. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252002000200001
- Punín, E., Ballester, A., Dávila, C., Varela, J., López, M., Arias, J., Segado, M., Herrero, L., y Fortes, S. (2011). *Aspectos prácticos de la farmacotecnia en un servicio de farmacia*. Astellas Pharma.
- Rams, N., y Gaspar, M. J. (2007). Recomendaciones para la prevención de errores de medicación. *Farmacéutico Hospitales*, 26 (188), 9-16.
- Real Farmacopea Española*, vol. 2. (1997). Ministerio de Sanidad y Consumo.
- Rincón, A., Goncalves, E., y Andrade, B. (2012). Atención farmacéutica comunitaria y su impacto en la percepción sobre el profesional farmacéutico en 03 Parroquias del municipio Libertador del estado Mérida. *Revista del Instituto Nacional de Higiene Rafael Rangel*, 43 (2), 20-26.
- Roure C., Aznar T., y Delgado O., F. L. (2012). Documento de consenso en ter-

- minología y clasificación en conciliación de la medicación. *Grupo SEFH.*, 21 (3), 283-291.
- Rowe, R., Sheskey, P., y Quin, M. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, 6.^a ed. Pharmaceutical Press.
- Sabater, D., Fernández-Illimos, F., Parras, M., y Faus, M. J. (2005). Types of Pharmacist Intervention in Pharmacotherapy Follow-Up / Tipos de intervenciones farmacéuticas en seguimiento farmacoterapéutico. *Pharmacy Practice*, 3 (2), 90-97.
- Sánchez, E., y Hernández, V. (2016). ¿Qué sabe usted acerca de sistemas de distribución de medicamentos en farmacia hospitalaria? *Revista Mexicana de Ciencias Farmacéuticas*, 47 (1), 112-116.
- Silva-Castro, M. M., Tuneu i Valls, L., y Faus, M. J. (2010). Revisión sistemática sobre la implantación y la evaluación del seguimiento farmacoterapéutico en pacientes hospitalizados. *Farmacia Hospitalaria*, 34 (3), 106-124. <https://doi.org/10.1016/j.farma.2009.09.007>
- Silva, M., Tuneu, I., Calleja, M., Dáder, M. (2008). Situación del seguimiento farmacoterapéutico en la atención hospitalaria. *Pharmaceutical Care España*, 10 (4), 171-192
- Snow, J. (2003). Directrices para el almacenamiento de los medicamentos esenciales y otros insumos de salud. *Guía preservación de la calidad de los medicamentos según su forma farmacéutica. Vigilancia de la calidad del producto*, 6, 1-130. <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s16726s/s16726s.pdf>.
- Splawski, J., y Minger, H. (2016). Value of The Pharmacist in The Medication Reconciliation Process. *P and T*, 41 (3), 176-178.
- Toaquiza, N., Miranda, A., Piaun, K., y Cando, V. (2020). Dispensación activa dirigido a pacientes de comunidades de la provincia Chimborazo-Ecuador. *Pro Sciences*, 4 (30), 1-8. <https://doi.org/10.29018/issn.2588-1000vol4iss30.2020pp1-8>
- Toffoletto, M., Canales, M., Moreira, D., Ordenes, D., Vergara, C. (2015). Errores en la preparación y administración de medicamentos: una revisión integradora de la literatura latinoamericana. *Enfermería Global*, 14 (37), 350-360. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pi-

d=S1695-61412015000100016&lng=es&tlng=es.

- Uc Coyoc, R. O., Pérez-Reynaud, A. G., y Coello-Reyes, L. A. (2014). Beneficios económicos del uso de un sistema de dispensación en dosis unitarias en hospitales del Instituto Mexicano del Seguro Social. *Salud Pública Mex*, 56 (3), 272-278.
- Unimed. (2004). *Norma de buenas prácticas de dispensación*. <http://oras-conhu.org/Data/20158353857.pdf>
- Valenzuela Gámez, J. C., López González, A. M., Pedraza Cezón, L. A., Andrés Navarro, N., y González Manzanares, J. L. (2005). Proyecto de implantación del sistema de distribución de medicamentos en dosis unitarias en una unidad de cuidados intensivos. *Farmacia Hospitalaria*, 29 (5), 318-322. [https://doi.org/10.1016/S1130-6343\(05\)736862](https://doi.org/10.1016/S1130-6343(05)736862)
- Vila, J. (2001). *Tecnología Farmacéutica (II). Formas farmacéuticas*. Editorial Síntesis.
92. Villacrés, V. (2013). *Propuesta de implementación de buenas prácticas de almacenamiento en la bodega de medicamentos del Hospital del IESS de Latacunga*. Universidad Central del Ecuador. 2-3. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/698/1/T-UCE-0008-04.pdf>
- Woods, J. D. (2001). *Formulation in Pharmacy Practice*, 2.a ed. Pharminfotech.

Se ha elaborado un libro teórico-práctico de las funciones que cumple el bioquímico farmacéutico dentro de la cadena de procesos técnicos y administrativos que constituye el manejo de medicamentos que se realiza en el área de farmacia hospitalaria con el objetivo de compartir una guía clara de las actividades en el campo práctico del profesional encaminadas a satisfacer las necesidades clínicas del paciente con los tratamientos farmacológicos eficaces en sus dosis adecuadas, tiempo correcto y paciente indicado.

Aída Miranda Barros. Bioquímica farmacéutica por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo-Ecuador. Máster en Farmacia por la Universidad de Sevilla-España. Docente investigadora de la ESPOCH. Autora de varios artículos científicos. Directora de proyectos de investigación y Vinculación.

Alejandro Galárraga Macías. Bioquímico farmacéutico por la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo-Ecuador. Coordinador del Servicio de Farmacia Hospitalaria de la Clínica Americana Adventista de Quito. Destacada trayectoria académica. Con gran interés en la docencia e investigación.

ISBN: 978-9942-42-991-9

