

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

**Propuesta de una Unidad de Mezclas Intravenosas (UMIV) en el Hospital Materno
Infantil Juan Pablo II**

María Fernanda Lima Alfaro

Química Farmacéutica

Guatemala, septiembre de 2019

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

**Propuesta de una Unidad de Mezclas Intravenosas (UMIV) en el Hospital Materno
Infantil Juan Pablo II**

Informe de Tesis

Presentado por

María Fernanda Lima Alfaro

Para optar al título de

Química Farmacéutica

Guatemala, septiembre de 2019

JUNTA DIRECTIVA

M.A. Pablo Ernesto Oliva Soto	Decano
Licda. Miriam Roxana Marroquín Leiva	Secretaria
Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	Vocal I
Dr. Roberto Enrique Flores Arzú	Vocal II
Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera	Vocal III
Br. Byron Enrique Pérez Díaz	Vocal IV
Br. Pamela Carolina Ortega Jiménez	Vocal V

DEDICATORÍA

- A DIOS** Padre bueno y amoroso, por brindarme su amor, bendición y sabiduría en todo momento.
- A MARÍA SANTÍSIMA** Por su ternura y protección en este trayecto.
- A MIS PADRES** Edgar Donaldo y Miriam Lisseth por darme siempre su amor y apoyo incondicional. Esto es por ustedes y para ustedes. Los amo.
- A MIS HERMANOS** Carlos Francisco, María de los Ángeles y Luisa María por apoyarme y animarme a seguir siempre adelante. Los amo.
- A MIS ABUELOS** Carlos Alfaro y Francisco Lima por su apoyo y cariño. A mis abuelas: Miriam y María Enriqueta porque he sentido su compañía y cariño en cada momento.
- A MIS PADRINOS** Rufino y Judith por brindarme su cariño y apoyo incondicional.
- A FAM. VALENZUELA SANDOVAL** Por apoyarme y motivarme a cumplir con mis metas y darme su especial cariño.
- A MIS TÍOS Y TÍAS** Por sus palabras de motivación, cariño y apoyo.
- A MIS AMIGAS** Faby, Adalin y Ale por darme su amistad, apoyo y ayuda en cada momento. Que juntas sigamos cumpliendo más metas.
- A MI NOVIO** Juan Pablo Samaniego por ser siempre incondicional y por motivarme en cada meta a cumplir.

AGRADECIMIENTOS

A MIS ASESORES

Lic. Rudy Marroquin y Licda. Marcela Figueroa por su apoyo y acompañamiento en este proyecto. Dios les bendiga.

A MI REVISORA

Licda. María Alejandra Ruiz por su tiempo y dedicación en este trabajo. Por su amistad y apoyo.

A MIS AMIGOS Y AMIGAS

Especialmente a las buenas amistades que me deja la U. Gracias por los momentos compartidos y por su apoyo tan importante.

A MIS PROFESORES Y PROFESORAS

Por ser parte importante en mi formación tanto personal como profesional.

AL PERSONAL DEL HOSPITAL MATERNO INFANTIL JUAN PABLO II

Por darme la oportunidad de realizar este trabajo de tesis y por permitirme vivir una de las mejores experiencias de trabajo junto a ustedes.

ÍNDICE

Contenido	Página
1. Resumen	1
2. Introducción	3
3. Antecedentes	5
3.1 Hospital Materno Infantil Juan Pablo II	5
3.2 Sistema de distribución de medicamentos	5
3.2.1 Sistema de distribución por dosis unitaria	5
3.3 Unidad de mezclas intravenosas	7
3.3.1 Ventajas de la UMIV	8
3.3.2 Desventajas de la UMIV	9
3.3.3 Pre-requisitos de la UMIV	9
3.3.4 Requisitos de la UMIV	10
3.3.5 Actividades a realizar en la UMIV	18
3.3.6 Consideraciones en selección de mezclas intravenosas	22
3.3.7 Buenas prácticas de elaboración de medicamentos	24
3.3.8 Evaluación de riesgo de preparaciones estériles	24
3.4 Estudios realizados a nivel internacional	25
3.5 Estudios realizados a nivel nacional	28
4. Justificación	31
5. Objetivos	32
5.1 Objetivo general	32
5.2 Objetivos específicos	32
6. Hipótesis	33
7. Materiales y métodos	34
7.1 Materiales	34
7.1.1 Recursos humanos	34
7.1.2 Recursos materiales	34

7.1.3 Recursos institucionales	34
7.2 Métodos y procedimientos	34
8. Resultados	38
8.1 Fase I	38
8.2 Fase II	39
8.3 Fase III	53
8.4 Fase IV	55
9. Discusión de resultados	56
10. Conclusiones	65
11. Recomendaciones	66
12. Referencias	67
13. Anexos	70
13.1 Flujo de materiales y personal	70
13.2 Espacio para el área de unidosis según Ribas y Codina	70
13.3 Matriz de riesgos de preparaciones estériles según SEFH	71
13.4 Instrumento utilizado en estudio observacional	73
13.5 Presentación utilizada para introducción al tema de la UMIV	74
13.6 Cuestionario de evaluación sobre la UMIV	76
13.7 Estado actual en la preparación de medicamentos IV	78
13.8 Propuesta de algoritmo en la preparación de medicamentos IV	80
13.9 Matriz de riesgo de los medicamentos IV	81
13.10 Propuesta de unidad de mezclas intravenosas (UMIV)	84
13.11 Manual técnico-farmacológico	98
13.12 Aplicación de principios de benchmarking con la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica (UNOP)	99

1. RESUMEN

La unidad de mezclas intravenosas (UMIV) es una modalidad dentro del servicio de farmacia que permite llevar a cabo la preparación de medicamentos intravenosos bajo condiciones idóneas permitiendo que se encuentren listos para su administración, resguardando su integridad, estabilidad fisicoquímica y microbiológica. La preparación de los medicamentos se realiza en un área específica destinada para este fin, bajo las condiciones que ofrece una campana de flujo laminar, aplicando buenas prácticas de preparación de medicamentos y con la supervisión del profesional farmacéutico. En los últimos años se ha evidenciado que es conveniente e incluso necesario contar con una UMIV a nivel hospitalario, principalmente por las ventajas y beneficios que representa para los pacientes.

El Hospital Materno Infantil Juan Pablo II es una de las instituciones de salud que aún no cuenta con un área específica y apropiada para la preparación de medicamentos intravenosos, por tal motivo se llevó a cabo la propuesta de una UMIV en dicho hospital, para contribuir en la mejora continua del servicio que presta y con el fin de brindar beneficios a los pacientes, principalmente en el tema de disminución de errores de administración y riesgos de contaminación.

La realización del estudio observacional inicial sobre la situación actual en la preparación de los medicamentos intravenosos permitió identificar debilidades en el proceso, principalmente en las técnicas de reconstitución, dilución, etiquetado y conservación de los medicamentos, así como en el espacio físico actual el cual es insuficiente.

Por medio de la aplicación de cuestionarios al personal médico, administrativo y de enfermería se evaluó la necesidad, aceptación y factibilidad de una UMIV en el hospital, de la cual se obtuvo de forma global, un resultado a favor de la propuesta de contar con una UMIV. De esta forma, por medio del análisis de espacio y siguiendo las recomendaciones de infraestructura, se establecieron los requisitos con los que debe contar la unidad de mezclas intravenosas, tomando en consideración dimensiones acordes a las necesidades del hospital y el presupuesto demandado para la implementación de la misma.

De acuerdo a la lista de medicamentos disponibles en el hospital, se elaboró un manual técnico-farmacológico con la información necesaria para llevar a cabo la preparación estandarizada de los medicamentos intravenosos en la zona destinada para este fin, como una herramienta de apoyo en el desarrollo de las diferentes actividades que demanda la UMIV.

2. INTRODUCCIÓN

La administración de medicamentos por vía intravenosa tiene elevada utilidad en el ámbito hospitalario; en la práctica médica moderna, hasta el 80% de los pacientes hospitalizados reciben terapia intravenosa en algún momento durante su ingreso (Waitt, Pirmohamed y Waitt, 2004). Previo a su administración, los medicamentos intravenosos precisan de una manipulación, la cual debe ser realizada bajo condiciones de asepsia, tomando en cuenta que serán introducidos directamente a la sangre del paciente y que, por tanto, en dicha terapia se requiere de un seguimiento riguroso ya que conlleva un riesgo significativo de complicaciones locales o sistémicas que exigen el máximo cuidado y atención (Macías, Hernández, Cortés, Hernández, Landín y Medina, 2000).

El servicio de distribución de medicamentos por dosis unitaria en los hospitales ofrece la oportunidad de realizar un correcto seguimiento de la terapia medicamentosa del paciente, se considera el sistema más seguro para los pacientes, más eficiente desde punto de vista económico y el método que utiliza más eficazmente los recursos profesionales (Piñeiro, 2011).

El Hospital Materno Infantil Juan Pablo II es un programa permanente de salud de Cáritas Arquidiocesana de Guatemala, que brinda atención a niños y adolescentes en más de veinte especialidades pediátricas, así como a las mujeres en el área de maternidad y ginecología. Está conformado por diversos servicios de hospitalización, incluyendo el servicio de farmacia, y la asistencia farmacoterapéutica por parte del profesional químico farmacéutico. Como parte de este servicio, el hospital cuenta con el sistema de distribución de medicamentos por dosis unitaria, en el cual los medicamentos son dispensados al personal de enfermería de forma individual para cada paciente. El personal de enfermería se encarga de la preparación de la terapia a ser administrada, incluyendo los medicamentos de administración intravenosa, por lo que las actividades de reconstitución, dilución, mezclas y cálculo de dosis la realiza este personal en las estaciones de enfermería de los servicios, debido a que actualmente el hospital no cuenta con un área exclusiva para la preparación de los medicamentos.

En este estudio se planteó la creación de una unidad de mezclas intravenosas (UMIV) considerando que su objetivo principal es contribuir en el mejoramiento de la eficacia y seguridad de los medicamentos que son administrados por esta vía a los pacientes dentro de un hospital, lo cual permite garantizar que los medicamentos intravenosos que lleguen a los pacientes, estén elaborados bajo las mejores condiciones de calidad (Piñeiro, 2011).

Cabe mencionar que en el desarrollo de una UMIV la dirección y organización de la misma debe ser llevada a cabo por el profesional químico farmacéutico. El farmacéutico de hospital es el responsable de la revisión y validación de la prescripción médica, así como de la supervisión y/o preparación de las mezclas intravenosas, garantizando el mantenimiento de las condiciones ideales de estabilidad, compatibilidad y esterilidad de las mismas.

Además, la implementación de una UMIV como parte del servicio de farmacia permite cubrir aspectos terapéuticos, técnicos y económicos de los medicamentos, así como un incremento en la eficiencia de la atención que se brinda a los pacientes. Diversos estudios justifican el establecimiento de una UMIV y sustentan los beneficios económicos que aporta, así como la disminución de errores en los procesos de prescripción, preparación y de administración (Carreño et.al., 2014).

3. ANTECEDENTES

3.1 Hospital Materno Infantil Juan Pablo II

El Hospital Materno Infantil Juan Pablo II se encuentra ubicado en la 12 calle 1-96, El Rosario, zona 3 de Mixco. Es un programa permanente de salud de Cáritas Arquidiocesana de Guatemala, que brinda atención oportuna de alta calidad a la niñez y adolescentes; y promueve el bienestar físico, emocional y espiritual de las personas que lo necesiten. Está dividido en áreas diferenciadas en las que se brinda atención a pacientes ambulatorios, entre ellas: emergencia de pediatría, consulta externa de pediatría y emergencia de maternidad. Asimismo, la atención a pacientes hospitalizados se realiza en las áreas de encamamiento privado de pediatría, cirugía, encamamiento de maternidad y el área de encamamiento de pediatría que se divide en dos servicios: la unidad de cuidados intermedios (UCIM) y medicina. El servicio de farmacia se realiza por medio de la atención en farmacia externa, así como en la atención clínica interna que se lleva a cabo principalmente en las áreas de hospitalización, estando a cargo del profesional químico farmacéutico de la institución.

3.2 Sistema de distribución de medicamentos

3.2.1 Sistema de distribución por dosis unitarias:

Se define como un sistema control mediante el cual se dispensa a cada paciente la dosis prescrita por el médico bajo acondicionamiento de dosis unitaria. Es el sistema de distribución que mejor representa al sistema de dispensación con intervención previa del farmacéutico. Consiste en dispensar, a partir de la interpretación de la orden médica por parte del farmacéutico, las dosis de medicamentos necesarias para cada paciente, las cuales han sido previamente preparadas para un período de tiempo determinado (24 horas).

Es el sistema que ofrece la mejor oportunidad para efectuar un adecuado seguimiento de la terapia medicamentosa del paciente; permite intervenir en forma oportuna, desde el punto de vista farmacoterapéutico antes de la aplicación del medicamento al paciente (Girón, 1997).

○ Principios del sistema de distribución por dosis unitaria

- ✓ Los medicamentos deben ir identificados siempre hasta el momento de su administración, ya que los medicamentos sin identificar representan un peligro potencial para el paciente.
- ✓ El servicio de farmacia tiene la responsabilidad de reenvasar y etiquetar todas las dosis de medicamentos que se usen en el hospital, y esto deberá de hacerse en el servicio de farmacia y bajo la supervisión del farmacéutico.
- ✓ Lo ideal es que se dispense en cada ocasión la medicación para un solo horario, pero en la práctica y debido a los circuitos de visita de los médicos a los pacientes, esta dispensación se realiza en la mayoría de los hospitales para 24 horas, siempre teniendo en cuenta que esto puede generar errores y deben establecerse procedimientos que minimicen esta posibilidad.
- ✓ El farmacéutico debe recibir la prescripción original y en su defecto una copia exacta de la misma. En la actualidad, el médico puede introducir directamente la prescripción en la computadora (prescripción electrónica).
- ✓ Los medicamentos no se deben dispensar hasta que el farmacéutico haya validado la prescripción médica.
- ✓ Tanto el personal de enfermería de planta como el de farmacia, debe recibir directamente la orden médica a partir de la cual las enfermeras preparan el plan de medicación a administrar y farmacia la dispensación a realizar (Piñeiro, 2011).

○ Propiedades de las dosis unitarias

El sistema de dosis unitarias posee dos propiedades importantes:

- a. La individualidad: se dispone de un número limitado de dosis, lo que disminuye las posibilidades de errores.
- b. La identificación de las dosis hasta el momento de su administración.

Los empaques utilizados en el sistema de distribución de medicamentos en dosis unitarias pueden ser:

- Empaque único: aquel que contiene una forma farmacéutica dosificada.
- Empaque en dosis unitaria: empaque que contiene una dosis particular del medicamento ordenada para un paciente en particular.

Una vez que la medicación esté contenida en un empaque único y lista para ser dispensada y administrada, debe ser entregada en un tiempo determinado para que esté disponible en el área (Vanegas, 2007).

3.3 Unidad de Mezclas Intravenosas (UMIV)

La mezcla intravenosa se refiere a preparaciones extemporáneas que se obtienen a partir de la incorporación de medicamentos para uso intravenoso (aditivo) a envases que contienen disoluciones para fluidoterapia intravenosa (vehículo). También, se le puede definir como una mezcla de uno o más principios activos disueltos o en suspensión en un vehículo idóneo (Menéndez, 1997).

La UMIV es el lugar del servicio de farmacia donde se realiza la recepción de la prescripción, la elaboración, acondicionamiento y distribución de las mezclas intravenosas para cada paciente. Dicha unidad permitirá preparar las mezclas intravenosas de acuerdo con el volumen de carga del servicio, así como nutriciones parenterales.

El objetivo primordial de la UMIV en la racionalización de la terapia intravenosa consiste en garantizar la seguridad y eficacia de los medicamentos administrados a los pacientes hospitalizados. Para lograr este objetivo, la preparación y dispensación de las mezclas intravenosas deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Contar con los requisitos farmacotécnicos adecuados al paciente, exentos de contaminantes microbiológicos, pirógenos tóxicos y de partículas materiales; garantizando, además, que los aditivos agregados no pierdan más del 10% de su

actividad terapéutica desde que se efectúa la preparación hasta que finaliza su administración.

- Ser terapéuticamente adecuadas a cada paciente en particular, de tal manera que contengan los medicamentos prescritos y en las concentraciones correctas para garantizar la máxima seguridad y efectividad terapéutica.
- Tener la identificación del paciente y del contenido con sus datos de conservación, caducidad, horario de administración y velocidad de perfusión.
- Realizar, en conjunto con el equipo de salud, el seguimiento terapéutico de aquellos tratamientos que, por sus características especiales de complejidad, incompatibilidad o estabilidad, requieran la participación del farmacéutico, tanto en el paciente internado como en el ambulatorio (Piñeiro, 2011).

3.3.1 Ventajas de la UMIV

La preparación de las mezclas intravenosas en el seno de una UMIV bajo la responsabilidad de la farmacia y supervisada/realizada por un farmacéutico presenta múltiples ventajas, entre ellas:

- Proporciona mayor seguridad en las dosis.
- Asegura la esterilidad de los preparados intravenosos y disminuye el potencial de contaminación.
- Aporta mayor garantía de estabilidad físico-química.
- Garantiza una adecuada reconstitución.
- Aumenta la eficacia de la información acerca de las condiciones de administración, conservación y caducidad.
- Disminuye los errores de dispensación y administración al asegurar la completa identificación de la medicación.
- Permite ahorro de tiempo al personal de enfermería.
- Elaboración de mezclas para terapia intravenosa bajo condiciones controladas y definidas que garantizan la integridad fisicoquímica, microbiológica, y mayor exactitud en las dosis prescritas.

- Posibilidad de normalización de la terapia con individualización posológica.
- Seguimiento farmacéutico de la terapia intravenosa (Piñeiro, 2011).

Además, la participación directa del químico farmacéutico en los procesos de preparación, dispensación, y administración de medicamentos aporta al proceso un valor añadido que se ve reflejado en la reducción en errores de medicación, en la disminución de la incidencia de flebitis, en la eliminación de incompatibilidades entre aditivos, y si se diera el caso, en la posibilidad de reutilizar las mezclas intravenosas preparadas y no administradas.

3.3.2 Desventajas de la UMIV

La elaboración de las mezclas intravenosas en el servicio de farmacia puede presentar también una serie de inconvenientes que no se deben de obviar, tales como:

- Aumento de la carga asistencial diaria en el servicio.
- La necesidad de contar con personal adiestrado a tal efecto.
- Dotación de un espacio apropiado donde ubicar la unidad (Piñeiro, 2011).

3.3.3 Pre-requisitos de la UMIV

- ✓ Se debe tener establecido en el hospital el sistema de distribución de medicamentos por dosis unitaria, ya que, de esta manera, se accede a la copia directa de la prescripción individual y se evitan errores de medicación.
- Contar con un manual de normas y procedimientos que desarrolle los aspectos que se detallan a continuación:
 - ✓ Ubicación, distribución física y equipamiento técnico de la UMIV.
 - ✓ Horario de trabajo de la unidad y recepción de las solicitudes.
 - ✓ Personal necesario: horario de trabajo y tareas a realizar.
 - ✓ Programa de entrenamiento y formación de personal.
 - ✓ Documentación y protocolos para la indicación, preparación, y seguimiento de la terapia.
 - ✓ Aditivos intravenosos, nutrientes y fluidos intravenosos a utilizar.
 - ✓ Material auxiliar: descartable, quirúrgico y biomédico.

- ✓ Metodología para la recepción de la indicación médica, preparación, conservación y dispensación.
- ✓ Controles físicos, químicos y biológicos de las mezclas elaboradas.
- ✓ Registro y archivo de la documentación del trabajo realizado.
- ✓ Material bibliográfico de referencia y consulta (Menéndez, 1997).

3.3.4 Requisitos de la UMIV

3.3.4.1 Ubicación: debe estar situada en un área diferenciada del servicio de farmacia, idealmente próxima al área de dispensación en dosis unitarias y al almacén de medicamentos.

3.3.4.2 Espacio: el espacio físico donde va a ubicarse debe reunir una serie de requisitos que vendrán condicionados por las características de las preparaciones que se van a llevar a cabo. Así deberá contar con:

3.3.4.2.1 Laboratorio de elaboración de mezclas: dividido en sectores: un sector de preingreso, sector de elaboración y sector de apoyo.

- Sector de pre-ingreso (área gris): aquí el personal procede a colocarse la vestimenta estéril, a la desinfección externa de los envases de los medicamentos y materiales que se utilizarán en la preparación, así como a realizar el lavado de manos previo a ingresar al lugar de elaboración (sala blanca).

Entre el equipo necesario mínimo con el que debe contar se encuentra:

- ✓ Lavamanos con agua fría y caliente.
 - ✓ Estanterías para guardar materiales y vestimenta estéril.
 - ✓ Compresas estériles.
 - ✓ Dispensadores con desinfectantes y antisépticos (yodo-povidona, clorhexidina y alcohol 70%).
 - ✓ Equipo automático para secado de manos o servilletas de papel descartable.
- Sector de elaboración (sala blanca): es un área de ambiente controlado, con acceso limitado y suficientemente separada de otras áreas de preparación. Deberá de estar

dotada de una cabina de flujo laminar horizontal (ISO clase 5) con ancho mínimo de 150 cm y una vertical (clase II tipo B) con ancho mínimo de 100 cm. Corresponde a un área controlada clase ISO 7.

- Sector de apoyo: consta de un espacio donde se acondicionan y conservan en refrigerador las mezclas intravenosas ya elaboradas. Debe de estar separado del área de elaboración estéril (área blanca) con mamparas vidriadas y estos dos sectores se deben comunicar por intermedio de una ventana. Debe contar como mínimo con el siguiente equipo:

- ✓ Mesa de trabajo.
- ✓ Refrigerador o nevera con freezer (congelador de hielo seco), dotado de temperatura máxima y mínima, para almacenar termolábiles, así como para la conservación de las mezclas preparadas que así lo requieran hasta su dispensación.
- ✓ Selladora de plásticos
- ✓ Bolsas de nylon que no permitan el paso de luz ultravioleta (Inajara, Castro y Martínez, s.f.).

3.3.4.2.2 Oficina técnica o despacho: en este sector los farmacéuticos realizan la recepción e interpretación de las prescripciones médicas y todas aquellas tareas técnico-administrativas de la gestión.

El equipo necesario para su implementación, consiste en:

- ✓ Una computadora personal e impresora. Esto permitirá la emisión de las planillas de elaboración y los rótulos de las fórmulas requeridas por los médicos.
- ✓ Una línea telefónica con acceso a los teléfonos internos y externos del hospital para la comunicación con los médicos, enfermeras y los pacientes internados o ambulatorios.
- ✓ Escritorio y sillas.
- ✓ Calculadora manual.

- ✓ Armario para guardar carpetas de archivo de: normas y procedimientos de trabajo, elaboración, limpieza y desinfección, planillas de solicitud de mezclas intravenosas, formulas tipo y protocolos de prescripción, controles de calidad realizados, estadísticas, etc.
- ✓ Estantería para archivo de libros, revistas y bibliografía básica de consulta sobre los temas.

3.3.4.2.3 Almacén o depósito: donde se coloca todo el material fungible, sueroterapia, y los medicamentos a utilizar en las preparaciones. Sin embargo, los medicamentos y materiales involucrados en esta área pueden estar almacenados en sus cajas originales dentro del depósito general del servicio de farmacia o en un lugar aparte cercano a la zona de elaboración, sin requerir características edilicias y de funcionamiento especiales. Debe contar con estanterías de fácil acceso y limpieza, y controlar la temperatura y humedad para lograr una correcta conservación (Menéndez, 1997).

3.3.4.2.4 Personal: la UMIV debe disponer del personal entrenado y cualificado; y de un químico farmacéutico responsable y capacitado en el área. Es necesaria la participación de personal técnico y auxiliar (técnicos en farmacia).

El número de personas debe calcularse teniendo en cuenta el tipo de patología prevalente, la complejidad de la prestación y el número de camas en el hospital. Este servicio debe prestar al menos dos turnos (generalmente 12 horas).

El personal implicado en la elaboración y dispensación de las mezclas intravenosas debe poseer conocimientos básicos, entre ellos:

- ✓ Concepto de esterilidad, asepsia de trabajo en áreas con aire filtrado y con flujo laminar.
- ✓ Normas de trabajo en la UMIV, controles bacteriológicos, a realizar al ambiente y a las preparaciones.
- ✓ Contaminación bacteriana y no bacteriana.

- ✓ Interpretación de la prescripción médica con conocimientos de terminología farmacéutica y médica.
- ✓ Cálculos elementales: unidades de medida, equivalencias y conversiones, velocidad de administración de fluidos intravenosos y dosis de medicamentos intravenosos.
- ✓ Sistemas (perfusión, continua, intermitente, etc.) y métodos de administración de medicamentos vía intravenosa.
- ✓ Concepto de compatibilidad e incompatibilidad de medicamentos.
- ✓ Estabilidad de medicamentos en solución o suspensión.
- ✓ Conceptos y aplicación de control de calidad.

La formación y el entrenamiento específico del personal es fundamental para garantizar la calidad de las preparaciones, tanto desde el punto de vista del mantenimiento de las condiciones asépticas, como para evitar errores de medicación; por este motivo, la rotación del personal debería ser la mínima posible, siempre que las características y organigrama global de la farmacia lo permitan y la capacitación del mismo debe ser continua (Piñeiro, 2011).

3.3.4.2.5 Documentación: un manual de procedimientos de trabajo de la UMIV, así como documentación relativa a la elaboración de las mezclas intravenosas:

- ✓ Procedimiento normalizado de elaboración y control.
- ✓ Hoja de registro para cada tipo de mezcla, la cual deberá incluir: identificación de la mezcla con sus componentes, método de elaboración, material de acondicionamiento, vía y condiciones de administración, condiciones de conservación y caducidad.
- ✓ Procedimientos normalizados de mantenimiento y calibración del material y los equipos.
- ✓ Tratamiento de desechos y derrames.

Todos estos documentos deben ser elaborados, fechados y firmados por el químico farmacéutico responsable, y deben estar permanentemente actualizados y revisados (Inajara, Castro y Martínez, s.f.).

3.3.4.2.6 Materiales

Debe disponer de todo el material fungible necesario para la elaboración de las mezclas: jeringas, agujas, filtros, guantes, batas, gorros estériles (para la manipulación en el interior de la cabina de flujo laminar), paños, gasas estériles, bolsas, taponés, equipos de administración intravenosa de fármacos, soluciones desinfectantes, etc.

Además, los sueros empleados en la preparación de las mezclas, así como los medicamentos que se vayan a preparar en la unidad deben estar ubicados en la zona de almacén de la unidad o al menos lo más cerca posible de la misma (Piñeiro, 2011).

3.3.4.2.7 Recursos financieros:

Los recursos financieros de una UMIV deben incluir el costo de la instalación y equipamiento, así como los recursos necesarios para garantizar el funcionamiento normal. Se requiere en forma imprescindible la construcción o adaptación de un lugar para el área física de elaboración y adquisición del equipamiento (campana de flujo laminar, balanza de precisión, equipos de filtración de aire, refrigeradora, entre otros). Se deben tomar en cuenta los materiales auxiliares (jeringas, guantes, contenedores), fluidos IV de pequeño y gran volumen, así como los medicamentos intravenosos a preparar (Menéndez, 1997).

3.3.4.2.8 Infraestructura: los edificios e instalaciones deben diseñarse, construirse, equiparse y mantenerse adecuadamente para prevenir la contaminación de la zona en la que se produce la composición estéril (área blanca).

La USP 2012 en el capítulo 797 sobre la preparación estéril de medicamentos establece los requisitos específicos con los que debe contar un área estéril:

- Área de almacenamiento de mezclas intravenosas terminadas: estar separada del área de elaboración estéril con mamparas vidriadas y estos dos sectores se deberán de

comunicar por medio de una ventana, la cual debe ser doble y que cuente con un espacio para depositar las mezclas terminadas y transferirlas desde el lugar de elaboración hacia este sector sin que exista comunicación directa.

- Área de pre-ingreso: contar con pisos y paredes de fácil limpieza. Mesas de acero inoxidable para realizar la limpieza de material que ingresará a la zona blanca y lavabo para realizar el lavado de manos. Reúne los requisitos de área ISO clase 8. Se recomienda que tenga 2 m² como área mínima.
- Área de elaboración o sala blanca: dotada con cabina de flujo laminar horizontal (mínimo de 150 cm). Debe contar con un ambiente de clase 10 000, para lo cual el aire circula a través de filtros HEPA 0.22 micras. Reúne los requisitos ISO clase 7.
- Paredes: color claro, recubiertas de pintura epóxica, superficie lisa, lavable. Construidas de material duradero, por ejemplo, polímero de calibre pesado. Las esquinas deben ser curvadas para fácil limpieza. Las uniones entre paredes y de éstas con el piso y el techo deben ser redondeadas para facilitar la limpieza.
- Pisos: superficie lisa y dura, lavable e impermeable. Debe contar con curvas sanitarias y bordes redondeados.
- Techo: material resistente y fácil limpieza, color claro y epoxi-lavable.
- Puertas: base con placa metálica cromada, pintura epóxica y es preferible que sea de fácil acceso, sin necesidad utilizar las manos para su apertura.
- Iluminación: preferible las lámparas de neón, luz blanca. Los artefactos de iluminación deben estar embutidos al ras del cielorraso y ser de fácil limpieza y mantenimiento.

El área de elaboración debe ser vidriada, para facilitar la visibilidad del procedimiento y la comunicación con el área de apoyo y debe evitarse al máximo la presencia de elementos salientes o de áreas muertas que puedan constituir focos de contaminación y no debe haber drenajes expuestos (Pharmacopeia of United States, 2012).

3.3.4.2.9 Dimensiones

Dimensiones del área de preparación (área blanca): para determinar el espacio físico y la distribución de la misma, se deben tomar en cuenta los siguientes factores:

- ✓ Número de camas a cubrir con el sistema.
- ✓ Tipo de sistema (centralizado, descentralizado o mixto).
- ✓ Cantidad de inventario de medicamentos.
- ✓ Número de personas que trabajan en el área.

Se estima que el espacio de un área estéril puede tener determinadas dimensiones, en función del número de camas y cantidad de personal que realiza las preparaciones. Sin embargo, son aceptables las medidas de 2 x 3 metros cuadrados (Herrera, 2008).

Además, en el diseño de la instalación se debe asegurar que el movimiento del personal, equipo y componente dentro y fuera del área de mezclas no interrumpen la calidad del aire, por tanto, se debe configurar el flujo de personal y de materiales e instalar el sistema de esclusas para los mismos. Con este sistema las puertas de las esclusas no deben abrir simultáneamente. Se deben operar con un sistema de interbloqueo y un sistema de alerta visual y/o auditiva para evitar la apertura de más de una puerta al mismo tiempo (Organización Mundial de la Salud, 2011).

3.3.4.2.10 Calidad de aire

En base a las normas ISO se cubre la limpieza del aire en las salas limpias y otros entornos controlados. Las únicas poblaciones de partículas que se tienen en cuenta para la clasificación son las de distribución acumulativa basadas en umbrales (límite inferior) de 0.1 μm -5 μm . Número de partículas por metro cúbico por tamaño en micrómetros.

La USP 2012 en el capítulo 797 describe la clasificación ISO en base a la calidad de aire, las cuales son específicas para las zonas de trabajo en área estéril:

Tabla No. 3.1: Clasificación ISO de partículas en el aire ambiente

Class Name		Particle Count	
ISO Class	U.S. FS 209E	ISO, m ³	FS 209E, ft ³
3	Class 1	35.2	1
4	Class 10	352	10
5	Class 100	3,520	100
6	Class 1,000	35,200	1,000
7	Class 10,000	352,000	10,000
8	Class 100,000	3,520,000	100,000

United State Pharmacopeia, Compounding-Steril Preparations Charter 797 (USP 797)

El área de la UMIV debe tener los mecanismos de filtración de aire adecuados, por tanto, el sistema de calentamiento, ventilación y aire acondicionado (HVAC) debe cumplir con una cascada de filtración de por lo menos 3 etapas de manera ascendente en eficiencia, culminando con filtros HEPA.

Figura No. 3.1: Diseño del sistema de calentamiento, ventilación y aire acondicionado (HVAC) de área estéril



González, M.G. (s.f). Sistemas de Distribución de Medicamentos por Dosis Unitaria. Venezuela: Servicios Hospitalarios.

En el caso del sistema HVAC de la zona blanca de elaboración el diseño debe ir orientado a obtener una presión de aire positiva, con el fin de evitar la entrada de contaminantes.

También se deben de tener en cuenta las variables ambientales:

- ✓ Temperatura.
- ✓ Humedad relativa.
- ✓ Diferencia de presión.

El sistema de monitoreo de estas variables debe ser establecido de manera que permita observar las variables ambientales en las áreas donde el diseño lo amerite, permitiendo que las variables puedan ser observadas en tiempo real en un lugar remoto.

3.3.5 Actividades a realizar en la UMIV: el funcionamiento asistencial de la UMIV comprende los siguientes procesos:

3.3.5.1 Prescripción médica: recepción y validación:

El farmacéutico es responsable de la revisión y validación de la prescripción médica, debiendo comprobarse los aspectos relativos a la selección de la solución intravenosa, concentración final del aditivo, compatibilidad, estabilidad, adecuación posológica y el volumen prescrito a las características del paciente, condiciones de administración y duración del tratamiento.

La disponibilidad de sistemas informáticos que proporcionan el seguimiento del perfil farmacoterapéutico del paciente, los límites de dosis, junto con el acceso a datos analíticos e informáticos del paciente, constituyen actualmente instrumentos fundamentales para facilitar la validación de la prescripción, así como para prevenir errores de medicación (Inajara, Castro y Martinez, s.f.).

3.3.5.2 Transcripción y programación

Una vez validada la prescripción médica, el siguiente paso es el registro, transcripción de la misma y programación de los tratamientos mediante la ayuda de sistemas informáticos, lo más habitual es la utilización de programas específicos para el registro, programación y dispensación de las mezclas intravenosas. En ellos se registra de forma individualizada para cada paciente, la mezcla prescrita con la programación indicada. La información generada por estos programas, permite la obtención de las etiquetas que identifican cada preparación, las cuales deben contener como mínimo los siguientes datos:

- ✓ Datos identificativos del paciente: nombre del paciente, ubicación (cama y servicio), número de historia clínica o registro médico.
- ✓ Composición de la mezcla intravenosa: tipo y volumen del vehículo (solución intravenosa) y dosis del principio activo (medicamento).
- ✓ Fecha y hora de administración.
- ✓ Condiciones de administración.

- ✓ Condiciones de conservación y caducidad.

Junto con la etiqueta se debe elaborar una hoja con la metodología de elaboración, la cual se utilizará como documento de trabajo para la recogida de los materiales y medicamentos necesarios, así como de documento de trabajo durante la fase de preparación. En ella se indicarán los cálculos necesarios para una cada dosis a preparar, así como los pasos a realizar en la elaboración de la mezcla. Una vez finalizada la preparación de las mezclas, este documento debe ser firmado por el técnico que realizó la manipulación, así como por el farmacéutico responsable (Inaraja, Castro y Martínez, s.f).

3.3.5.3 Elaboración de las mezclas intravenosas

El proceso de elaboración de las mezclas intravenosas incluye las siguientes etapas:

- Revisión y desinfección de medicamentos y materiales, lavado de manos y colocación de la vestimenta estéril en la pre-área (gris):
 - ✓ Debe comprobarse la integridad de los envases, la caducidad y la presencia de posibles defectos. Una vez seleccionados los productos necesarios, deben retirarse de sus envases exteriores, con el fin de introducir dentro del área de trabajo la menor cantidad posible de fuentes de contaminación.
 - ✓ La desinfección del exterior de los envases de medicamentos, soluciones de pequeño y gran volumen, y materiales a utilizar se realiza con gasas y alcohol 70°, se colocan sobre una mesa o carro de acero inoxidable transportable para ingresar al sector estéril.
 - ✓ El personal procede al lavado de manos y uñas haciendo uso de jabón quirúrgico y cepillo. Luego, se realiza el último lavado en seco con alcohol al 70%. Se visten con ropa estéril: bata desechable con puños elásticos (de material no poroso y que no produzca partículas), guantes quirúrgicos, gorro y mascarilla.
- En el área estéril (blanca):
 - ✓ Se debe desinfectar la campana de flujo laminar con alcohol 70° y se pone en funcionamiento de 10 a 15 minutos previo a comenzar a trabajar.

- ✓ Previo a comenzar la preparación se revisan y registran los parámetros de temperatura y humedad del área, para los cuales se establecen valores aceptables de 20 +/- 2°C y no más de 40% de humedad relativa.
 - ✓ Se coloca la orden médica dentro de una cubierta de polietileno para evitar el desprendimiento de partículas que puedan afectar la mezcla.
 - ✓ Durante la elaboración deben evitarse los movimientos bruscos, la circulación del personal y cualquier otra actividad que afecte al proceso estéril de preparación. Todas las operaciones deben realizarse al menos a 15 cm del extremo frontal de la campana de flujo laminar.
 - ✓ Una vez que se agrega el aditivo al fluido, es importante homogenizar la mezcla.
 - ✓ Si fuese necesario, la mezcla final debe pasarse por un filtro de 0.22 micrones.
 - ✓ A la mezcla final se le realiza control de calidad por inspección: ausencia de partículas, fisuras, cambio de color, etc.
 - ✓ Se procede a cerrar herméticamente la bolsa, jeringa o frasco y se coloca la etiqueta correspondiente. Los envases con las mezclas preparadas se acondicionan en cubiertas de plásticas autoselladas o por termosellado (Piñeiro, 2011).
- Acondicionamiento, distribución y conservación de las mezclas, en el sector de apoyo:
- ✓ En el sector de apoyo se reciben las mezclas preparadas a través de doble ventana.
 - ✓ Se realiza la última revisión para certificar que los datos consignados sean los correctos.
 - ✓ El químico farmacéutico firma para confirmar la revisión.
 - ✓ Las mezclas se conservan en refrigeradora a 2-8°C o temperatura ambiente según la estabilidad de la misma.
 - ✓ Las mezclas preparadas y acondicionadas se clasifican por pacientes, horarios de administración y unidades de servicio a las que están destinadas.

- ✓ Antes, durante y después de la preparación de las mezclas intravenosas se deben realizar chequeos para garantizar la identificación y comprobar las cantidades de los aditivos y soluciones intravenosas empleadas.
- ✓ Al final de la preparación el chequeo se debe realizar sobre los envases vacíos comprobando la identidad y el número de unidades utilizadas en cada preparación, así como sobre la mezcla intravenosa preparada, comprobando su integridad, ausencia de partículas, color apropiado, ausencia de turbidez y volumen de la solución final, así como los datos identificativos de la etiqueta.
- Limpieza de la campana de flujo laminar: debe lavarse con solución jabonosa, enjuagarse con agua limpia y colocar una solución de hipoclorito, luego rociar alcohol al 70% y dejar secar.

3.3.5.4 Evaluación del proceso de elaboración

Permite validar programas de trabajo en curso. Se pueden establecer indicadores clínicos, técnicos y económicos.

- Clínicos: reducción de efectos adversos, reducción de errores de medicación, aumento de la calidad de fluidos intravenosos y de las mezclas intravenosas, reducción de la morbilidad, establecimiento de programas farmacoterapéuticos.
- Técnicos: exactitud en la concentración de los aditivos, métodos de administración intravenosa, desarrollo de programas de información, posibilidad de reciclaje de mezclas intravenosas no utilizadas.
- Económicos: disminución de los costos de terapia, aprovechamiento de recursos (Piñeiro, 2011).

3.3.5.5 Mantenimiento de la campana de flujo laminar

- Funcionamiento: el funcionamiento de la campana de flujo laminar debe ser validado en los siguientes casos:
 - ✓ Después de su instalación.
 - ✓ Tras una reubicación.

- ✓ Luego de su reparación.
- ✓ Periódicamente en forma anual, por personal especializado.
- Controles microbiológicos: se realiza mediante placas de exposición con medio de cultivo (agar tripticasa soja estéril). El procedimiento se realiza durante la jornada de trabajo en el momento de condiciones desfavorables, en jornada alta de trabajo o al finalizar la misma (Iglesias, 2007).

3.3.5.6 Regulaciones de limpieza del área estéril

En la limpieza del cuarto estéril se asegura que se mantenga un ambiente adecuado para la preparación de soluciones parenterales. La USP 2012 en el capítulo 797 establece un tipo de limpieza regular como se describe a continuación:

Tabla No.2: Frecuencia mínima de limpieza y desinfección de las áreas

Sitio	Frecuencia mínima de limpieza
ISO clase 5	Al principio de cada turno, antes de cada lote, no más de 30 minutos después de la desinfección superficial previa cuando se están produciendo actividades de composición en curso, después de derrames y cuando se sabe o se sospecha la contaminación de la superficie.
Pisos	Diariamente
Paredes	Diariamente
Techos	Mensualmente

United State Pharmacopeia (2012). Charter 797: Compounding-Steril Preparations. United States of America.

3.3.6 Consideraciones para la selección de mezclas intravenosas

La guía de aspectos prácticos elaborada por Piñeiro y colaboradores, establece criterios que deben tomarse en cuenta a la hora de establecer una selección de muestras para ser preparadas en la UMIV:

- Requisitos inherentes del propio medicamento: existen determinados principios activos que requieren ser preparados en condiciones controladas.
- Requisitos inherentes a la vía de administración: en otros casos es la vía de administración la que nos obliga a garantizar condiciones de esterilidad extremas, como ocurre con todos aquellos fármacos o combinaciones de fármacos destinados a ser administrados por vía epidural o intratecal, que convierte a estas vías de administración en candidatas absolutas para ser elaboradas en la UMIV, garantizando su estabilidad y esterilidad microbiológica necesaria.
- Manipulación compleja: en muchas ocasiones el proceso de elaboración de una mezcla resulta complicado por distintos motivos:
 - ✓ Elevado número de pasos en la elaboración de la mezcla.
 - ✓ Manejo de grandes volúmenes o reducidos.
 - ✓ Elevado número de viales en la preparación.

En estas situaciones trabajar con un protocolo correctamente establecido y validado, y con personal específicamente entrenado resulta claramente ventajoso (Piñeiro, 2011).

- Costo del tratamiento: la optimización del gasto es una realidad diaria en cualquier servicio de farmacia hospitalaria. La elaboración de determinados medicamentos de elevado costo en la UMIV permite racionalizar el gasto, utilizando estrategias como administrar el mismo día el tratamiento a varios pacientes para evitar desechar las posibles pérdidas de las fracciones de dosis no administradas, o proceder a la elaboración de la mezcla una vez confirmado el tratamiento, evitando desechar mezclas preparadas que finalmente no serán utilizadas (Menéndez, 1997).
- Medicamentos de especial control: aquellos fármacos para los cuales se requiere un seguimiento especial tanto en su prescripción como en la dosificación.
- Posologías individualizadas: determinados fármacos son pautados según el peso del paciente. En estos casos de individualización posológica, es necesario calcular para cada paciente la dosis exacta y, por tanto, debe individualizarse también la preparación de la mezcla en cada situación. La supervisión del químico farmacéutico aporta una seguridad y control añadidos a estos procesos.

3.3.7 Buenas prácticas de elaboración de medicamentos

Las buenas prácticas de preparación de medicamentos forman parte del sistema de garantía de la calidad en el ámbito hospitalario, que permiten asegurar una preparación de calidad apropiada con el fin de proteger al paciente. De esta forma, el servicio de farmacia es el responsable de llevar a cabo la preparación de los medicamentos, bajo las medidas necesarias para garantizar que las preparaciones sean adecuadas para el uso al que se destinan y que no representen riesgo alguno para los pacientes, para lo cual es conveniente que se incorporen las buenas prácticas en la preparación de los medicamentos.

En este proceso deben trabajarse dos principios que deben ir en conjunto, la gestión de riesgos para la calidad y la calidad de diseño. La gestión de riesgos para la calidad corresponde a un proceso sistemático para la valoración, control, comunicación y revisión de los riesgos asociados a la preparación de un medicamento a lo largo de su ciclo de vida. La calidad de diseño es un proceso sistematizado de preparación que se basa en el conocimiento del producto de partida (comercializado), de las necesidades del paciente y del proceso en sí que permite establecer los objetivos de control en el proceso para garantizar la calidad, eficacia y seguridad del producto (Casaus, 2014).

3.3.8 Evaluación de los riesgos de preparaciones estériles

La evaluación de todo riesgo para la calidad es un principio básico de la gestión de riesgos y ha de estar ligada en última instancia a la protección del paciente.

La guía de preparación de medicamentos elaborada por el servicio de farmacia del hospital debe recoger todas las preparaciones de medicamentos con el nivel de riesgo asociado. Antes de realizar la preparación de un medicamento por primera vez, el servicio de farmacia debe llevar a cabo una evaluación apropiada de los riesgos asociados con el fin de determinar el nivel del sistema de calidad que debe aplicarse. Esta información debe formar parte del expediente de información de producto de cada preparación (Cassaus, 2014).

La guía de buenas prácticas de preparación de medicamentos en servicios de farmacia hospitalaria de España incluye un modelo de decisión (matriz) para la evaluación de los

riesgos de las preparaciones estériles que permite determinar el nivel de riesgo de la preparación. Los criterios de evaluación de los riesgos se agrupan en 6 categorías:

1. El proceso de la preparación.
2. La vía de administración de la preparación.
3. El perfil de seguridad del medicamento.
4. La cantidad de unidades preparadas.
5. La distribución de la preparación.
6. La susceptibilidad de contaminación microbiológica. Se consideran sustancias altamente susceptibles de contaminación microbiológica aquellas que pueden ser nutrientes de microorganismos (aminoácidos, péptidos, lípidos, hidratos de carbono, vitaminas, electrolitos, oligoelementos, o combinaciones de estos elementos).

Aunque la situación clínica del paciente no se ha incluido en la matriz, cada hospital debe establecer las medidas necesarias para minimizar el riesgo de error y contaminación microbiológica en las preparaciones destinadas a los pacientes vulnerables.

A cada criterio de decisión corresponde un factor alfabético de graduación de riesgo que va desde la “A” hasta la “D” siendo este último el valor de mayor riesgo, reservado para aquellas preparaciones en las que la posibilidad de que se produzca una contaminación es alta y/o las consecuencias de un posible error de preparación pueden ser graves para el paciente. Si para una preparación existen varias posibilidades dentro de una misma categoría se debe elegir siempre la de mayor riesgo (Cassaus, 2014). La combinación de los resultados lleva a tres posibles niveles de riesgo: alto, medio y bajo. Según el nivel de riesgo obtenido se establece las condiciones de la zona de preparación, los plazos de validez de la preparación y sus condiciones de conservación (ver anexo 13.3).

3.4 Estudios realizados a nivel internacional

Zamora et.al en el año 2000 llevaron a cabo una investigación en el servicio de farmacia del Hospital de Poniente-El Ejido (Almería) en España, para estudiar la rentabilidad de una unidad de mezclas intravenosas de nueva creación, tomando en cuenta aspectos prácticos y

el costo-beneficio de la misma. Seleccionaron las mezclas intravenosas de mayor uso durante el año 1998 estudiando la compatibilidad y estabilidad; además, el uso de las jeringas precargadas de fármacos específicos entre ellos: furosemida, metilprednisolona, metoclopramida, y heparina. Obtuvieron como resultados un ahorro significativo debido solo a la utilización de altas dosis y aprovechamiento total de las mismas. Además, evidenciaron ahorro de tiempo por parte del personal de enfermería, el cual pueden emplear en otras actividades en atención a los pacientes; también, determinaron otros beneficios como la disminución del riesgo de contaminación microbiológica, presencia de partículas y el número de accidentes en enfermería.

En España el año 2006 Martínez, M.J. realizó una publicación sobre un estudio realizado para evaluar desde la perspectiva del Hospital San Millá-San Pedro si la centralización de mezclas intravenosas en farmacia tenía un costo menor que su preparación en planta, para lo cual analizó los costos reales tanto fijos como variables para el hospital durante el año 2003. Utilizó los tiempos productivos de enfermería determinados en el hospital y los descritos en la bibliografía, realizó la cuantificación de los materiales utilizados y su costo, así como el costo de las mezclas recicladas. Además, llevó a cabo un análisis de sensibilidad modificando el número de mezclas y los tiempos incluyendo los de planta de tres hospitales. Dicho estudio demostró que la centralización de las mezclas intravenosas permite ahorros importantes en los costos con una eficiencia superior en el tiempo empleado por enfermería, por lo que parece adecuado afirmar que la preparación centralizada debería ser considerada de elección en los hospitales frente a la de planta. El autor concluyó que la centralización de las mezclas intravenosas minimiza los costos, libera tiempo en enfermería en planta para una mayor atención a los pacientes y mejora la eficiencia de gestión para el hospital.

En Brasil, en el año 2008 Padovanide et.al llevaron a cabo un estudio observacional de utilización de fármacos parenterales en viales en la unidad pediátrica de un hospital universitario para determinar la frecuencia de utilización de los mismos e identificar acciones del equipo de enfermería relacionadas con su preparación y administración. Los datos fueron recolectados de los formularios de prescripción médica y mediante el control de estos medicamentos en el refrigerador y las existencias en la unidad. Los autores encontraron que

los medicamentos parenterales de pequeño volumen correspondían al 33.1%, de los cuales 49.6% fueron ampollas, y el 19.6% correspondía a viales. En la evaluación de la preparación y el proceso de aplicación de la medicación parenteral en viales, se verificó la medicación a ser reutilizada mediante los siguientes datos: identificación de la persona responsable de la dilución, tiempo de reconstitución, solución utilizada para la reconstitución, volumen y fecha de reconstitución, de los cuales solo tres fármacos (6,8%) contaban con investigación de todos los datos. Los autores concluyen que la capacitación de los equipos de enfermería debe basarse en las recomendaciones para prevenir y controlar las infecciones relacionadas con el acceso vascular y con la utilización de fármacos parenterales, por lo que recomiendan las siguientes medidas: preparación periódica de medicamentos parenterales en la farmacia, mediante flujo laminar y técnicas asépticas; no utilizar soluciones turbias, con fugas, grietas, partículas o después de las fechas válidas; la elección de medicamentos de dosis única; no reutilizar las sobras de un vial de dosis única; almacenar botellas de dosis múltiples en el refrigerador si la literatura o el fabricante lo recomiendan y desinfectar los bordes de los recipientes de dosis múltiples con alcohol al 70% antes de la perforación.

Gaspar Carreño y otros autores en el año 2014 llevaron a cabo un estudio con la finalidad de elaborar recomendaciones de preparación de medicamentos parenterales para valorar la posibilidad de transferir su preparación, desde las unidades de enfermería en planta de hospitalización al servicio de farmacia en el Hospital Intermutual de Levante, Valencia. El estudio consistió en la revisión de los medicamentos de administración parenteral que estaban incluidos en la guía farmacoterapéutica del hospital, recogiendo toda la información pertinente, como: vía de administración, vehículo, volumen de reconstitución, tiempo de estabilidad fisicoquímica (aparición a temperatura ambiente o en refrigeración) tras la reconstitución y tras dilución; conservación y tipo de envase empleado. También tomaron en consideración las recomendaciones establecidas por las Normas de Correcta Fabricación ISO 14644-1 y las plasmadas en la guía USP. Los autores identificaron las siguientes ventajas en el estudio: la centralización de las mezclas parenterales en el servicio de farmacia permiten garantizar la estabilidad fisicoquímica (integridad a temperatura ambiente y/o en refrigeración) y asepsia de las mezclas, asegurando condiciones idóneas de conservación y

caducidad, lo que conlleva un menor riesgo de aparición de efectos adversos, aumenta la participación del farmacéutico en la individualización posológica y su integración en el equipo asistencial. Además, un menor peso económico para la organización, ya que la centralización de la preparación optimiza la utilización de recursos tanto materiales como de personal.

En el año 2016 los autores Usarralde, Piedad y Montserrat llevaron a cabo un estudio en el servicio de farmacia del Hospital Universitario Alcorcón de España, con el fin de establecer plazos de validez de los viales abiertos y/o reconstituidos y de mezclas citostáticas según la estabilidad fisicoquímica, el nivel de riesgo y los requisitos de preparación asignados por la matriz de riesgo de la Guía de Buenas Prácticas de Medicamentos en los Servicios de Farmacia Hospitalaria; para lo cual, elaboraron una tabla de estabilidades con los medicamentos citostáticos en base a la información obtenida de fichas técnicas y revisiones bibliográficas; el nivel de riesgo fue asignado en función de la matriz y los requisitos de cada preparación. En la mayoría de los casos los plazos de validez coincidieron con el período máximo de estabilidad fisicoquímica (conservación en refrigeración o temperatura ambiente). Los autores concluyen que para asignar el plazo de validez de viales tanto abiertos como reconstituidos es necesario tomar en cuenta no solo datos de estabilidad de fisicoquímica, sino de igual forma el nivel de riesgo y los requisitos propios de cada preparación; asegurando de esta forma, las condiciones de conservación y los periodos de validez adecuados.

3.5 Estudios realizados a nivel nacional

○ Trabajos de tesis realizados en Guatemala

Calderón en el año 2006 elaboró una guía de administración de medicamentos parenterales dirigida al personal de enfermería del Sanatorio Nuestra Señora del Pilar de la ciudad de Guatemala, como parte de su informe de tesis. La autora realizó una encuesta al personal de enfermería que laboraba en la institución con la finalidad de conocer la necesidad de contar con dicha guía. El 100% de enfermeras graduadas manifestaron la necesidad de contar con

este documento de apoyo por lo que, posteriormente la autora realizó una Guía de administración con 145 monografías de medicamentos parenterales utilizados en el sanatorio.

En la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica, en el año 2007, Manzanares realizó un trabajo de tesis de la carrera de Química Farmacéutica referente a la evaluación de la implementación de la unidad de mezclas intravenosas para la terapia antimicrobiana en dicha institución, para lo cual la autora realizó un plan piloto haciendo énfasis en las principales ventajas que aporta esa modalidad, centrándose en el objetivo de efectuar un estudio farmacoeconómico de minimización de costos comparando los costos del sistema de distribución de antimicrobianos previo a la implementación de la unidad de mezclas endovenosas y el sistema de distribución adoptado de dosificación unitaria de antimicrobianos intravenosos. La autora concluyó que la preparación de antimicrobianos en la unidad centralizada demostró la reducción de costos de todas las terapias evaluadas, principalmente en el uso de un menor número de unidades por terapia, lo que representa un ahorro en la compra de antimicrobianos.

Herrera, en el año 2008 llevó a cabo un estudio de tesis sobre la factibilidad en la implementación de una unidad de jeringa prellenada (UJP) para los servicios de cuidados intensivos de pediatría en el Hospital General San Juan de Dios, el cual consistió en presentar la propuesta ante la directiva del hospital. Luego de obtener la aprobación, procedió a realizar un presupuesto para los materiales necesarios, llevó a cabo toda la evaluación del espacio físico y la participación por parte del personal para la aceptación del proyecto, así como las investigaciones pertinentes respecto al tema. También determinó las patologías más frecuentes en el área de cuidados intensivos, como dato preliminar para establecer el tipo de medicamentos a preparar en la UJP, con el objetivo de lograr su implementación para la atención a los del servicio de cuidados intensivos de pediatría del Hospital General San Juan de Dios.

En el año 2012 Celada realizó una guía farmacológica de medicamentos inyectables utilizados en el Departamento de Pediatría del Hospital Roosevelt dirigida al personal de enfermería y auxiliar de enfermería. Para conocer el tipo de información que se debía incluir

en la guía, el autor realizó una encuesta al personal antes mencionado. Los resultados reflejaron que el 86% de los auxiliares de enfermería consideraron necesario contar con este documento de apoyo. Además, determinó que la información que debía contener la guía era la siguiente: categoría terapéutica, uso, presentación, indicación, dosis, precauciones, efectos secundarios, administración, interacciones, etc. La recopilación de datos para la elaboración de la guía se llevó a cabo mediante una investigación bibliográfica de los 84 fármacos incluidos en la misma, utilizando para ello literatura farmacológica actualizada.

4. JUSTIFICACIÓN

La preparación de medicamentos inyectables estériles realizados por profesionales de salud, es uno de los procedimientos más sujeto a errores tanto por su complejidad como por su elevado riesgo de contaminación microbiológica, tomando en cuenta que estos medicamentos ingresan al organismo directamente a la sangre sin una barrera previa (Carreño, 2014).

En la actualidad, existen hospitales en los cuales el proceso de preparación de los medicamentos y todas las actividades que esto conlleva es realizado por el personal de enfermería en las estaciones de atención a los pacientes como es el caso del Hospital Materno Infantil Juan Pablo II, por lo cual se realizó un estudio observacional de la preparación actual de los medicamentos intravenosos, encontrando que el lugar destinado para este fin no cuenta con las condiciones idóneas para la manipulación de los mismos, considerando el espacio reducido y el riesgo de contaminación, así como deficiencias en las técnicas empleadas para la reconstitución de los medicamentos por parte del personal encargado. Estos hallazgos sirvieron de base para conocer la necesidad existente de contar con una unidad de mezclas intravenosas en las que se realice la manipulación de estos medicamentos, de los cuales los antibióticos representan un alto porcentaje.

La propuesta de una UMIV tuvo como fin contribuir al mejoramiento continuo de la atención en salud, mejorar la eficacia y seguridad de la terapia intravenosa aplicada a los pacientes del hospital. Se considera una estrategia para racionalizar el uso de los medicamentos, a la vez que libera al personal de enfermería de esta tarea, para que dediquen el tiempo necesario en atender a los pacientes. Supone también, un instrumento de ahorro y, como complemento al sistema de distribución de medicamentos en dosis unitarias, permitiendo que los medicamentos lleguen al paciente perfectamente identificados y listos para su administración. Además, todas las actividades que se llevan a cabo en una UMIV deben ser supervisadas y/o realizadas por el profesional químico farmacéutico que labore en el hospital, esto trae consigo diversos beneficios como lo es la disminución de los errores tanto de prescripción como de administración.

5. OBJETIVOS

5.1 General

Desarrollar una propuesta para la creación de una unidad de mezclas intravenosas (UMIV) en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

5.2 Específicos

- Evaluar la aceptación de la Unidad de Mezclas Intravenosas por el personal del Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.
- Identificar las principales ventajas que la Unidad de Mezclas Intravenosas aportaría en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.
- Proponer un listado de los medicamentos intravenosos que deben ser incluidos para la preparación en la UMIV del Hospital Materno Infantil Juan Pablo II, con su respectiva clasificación en base a la matriz de riesgo para preparados estériles propuesta por la guía de buenas prácticas de preparación de medicamentos en servicios de farmacia hospitalaria.
- Realizar el presupuesto necesario para equipar la Unidad de Mezclas Intravenosas.
- Proponer un modelo de diseño de la UMIV, incluyendo dimensiones, requisitos y recomendaciones.
- Elaborar un manual técnico-farmacológico de los medicamentos intravenosos incluidos en la lista básica de medicamentos del Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.
- Aplicar los principios de benchmarking para el fortalecimiento de la propuesta de la UMIV tomando como referencia a la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica (UNOP).

6. HIPÓTESIS

La presente investigación no contiene hipótesis debido a que corresponde a un estudio descriptivo.

7. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1 Materiales

7.1.1 Recursos Humanos

Investigador: María Fernanda Lima Alfaro

Asesora: Licda. Marcela del Rosario Figueroa Barrera

Coasesor: Lic. Rudy Alfonso Marroquin Rosales

Revisora: Licda. María Alejandra Ruiz Mayen

7.1.2 Recursos Materiales

- Computadora con acceso a internet, impresora y tinta.
- Papelería y útiles de escritorio
- Perfiles farmacoterapéuticos de pacientes con tratamiento intravenoso ingresados en los servicios de Medicina y Unidad de Cuidados Intermedios en el último año.
- Material de consulta: fichas técnicas de medicamentos, guías farmacoterapéuticas, farmacopeas, artículos científicos, prospectos de medicamentos, entre otros.

7.1.3 Recursos Institucionales

- Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

7.2 Métodos y procedimientos

La metodología del presente estudio se trabajó por medio de fases, debido a que la información fue recopilada en diferentes áreas y momentos, tal como se describe a continuación:

7.2.1 Fase I: Determinación del estado actual en la preparación de medicamentos intravenosos:

Se llevó a cabo un estudio observacional por medio de una hoja de descripción (ver anexo 13.7) acerca de la manipulación de los medicamentos que realiza el personal de enfermería

mediante las técnicas de reconstitución, dilución, etiquetado, así como la limpieza y preparación del área en los servicios de encamamiento que abarca la unidad de cuidados intermedios (UCIM), medicina y cirugía del hospital. Los hallazgos encontrados fueron descritos y en base a los mismos, se determinaron las principales ventajas y/o desventajas en la preparación actual de los medicamentos intravenosos.

7.2.2 Fase II: Evaluación de la aceptación, factibilidad y necesidad de la UMIV:

- Herramienta de evaluación

Se elaboró un cuestionario con 10 preguntas las cuales fueron planteadas para evaluar 3 aspectos principales: necesidad (4 preguntas), aceptación (3 preguntas) y factibilidad (3 preguntas). Las preguntas se relacionaron con la percepción de la preparación actual de los medicamentos intravenosos, la necesidad de un cambio en la preparación de los mismos, así como con las expectativas de contar con una UMIV, lo cual permitió evaluar la aceptación de la misma por el personal. Asimismo, se evaluó la factibilidad en crear una UMIV en base a los recursos económicos y al espacio con el que cuenta actualmente el hospital. Dicho cuestionario fue validado previamente con un miembro de cada grupo a encuestar: personal de enfermería, personal médico y personal administrativo, para evaluar la comprensión de su contenido. La muestra por conveniencia utilizada estuvo conformada de la siguiente manera: por la totalidad de médicos del encamamiento (24 médicos), todas las enfermeras del servicio de encamamiento de la jornada matutina y vespertina (35 enfermeras/os) y 3 de 4 miembros del área administrativa. Se excluyó al personal que se encuentra trabajando en jornada nocturna por dificultades en el acceso de la información en horarios no accesibles.

- Procedimiento:

Previo a realizar el cuestionario al personal del hospital, se impartió una introducción al tema (ver anexo 13.5) para poner en contexto al personal de interés. El cuestionario fue de tipo semiabierto y las opciones de respuesta consistieron en no, sí y el por qué de la misma. El análisis de los resultados se llevó a cabo por medio de la elaboración de tablas y gráficas correspondientes a cada una de las diez preguntas del cuestionario, las

cuales manifestaron los porcentajes de las respuestas marcadas. Los resultados fueron agrupados y presentados en base a los tres diferentes grupos del personal evaluado.

7.2.3 Fase III: Revisión de perfiles farmacoterapéuticos

7.2.3.1 Información sobre los medicamentos intravenosos más utilizados y el número de pacientes que recibe terapia intravenosa

Se llevó a cabo la revisión de los perfiles farmacoterapéuticos de los pacientes ingresados durante el último año en las áreas de cirugía, medicina y UCIM, que recibieron tratamiento por vía intravenosa, con el fin de establecer el número de pacientes a quienes se les preparó y administró medicamentos intravenosos, como un dato aproximado de la cantidad de medicamentos que se preparan anualmente; así como la determinación de los medicamentos intravenosos más utilizados en la terapia farmacológica de los pacientes.

Los resultados obtenidos fueron descritos y analizados en base a gráficas porcentuales.

7.2.4 Fase IV: Clasificación de los medicamentos intravenosos

Se llevó a cabo la revisión de los medicamentos intravenosos incluidos en el listado básico de medicamentos del hospital y se procedió a clasificarlos en base a la matriz de riesgo (ver anexo 13.3) propuesta por la guía de buenas prácticas de preparación de medicamentos, con lo cual se clasificaron aquellos medicamentos que requieren su preparación en una UMIV y, por el contrario, aquellos que no precisan estas condiciones.

7.2.5 Fase V: Requisitos UMIV, presupuesto y sistema de cobro y descargo.

Se trabajó una propuesta que incluyó los siguientes aspectos:

- Requisitos y recomendaciones de la UMIV: se realizó una propuesta de modelo en el diseño de la UMIV para el hospital, incluyendo la ubicación, dimensiones del espacio físico, recomendaciones de las áreas y requisitos con los que debe contar según la información contenida en bibliografía validada de consulta.

- Presupuesto: se revisaron los materiales, personal y equipos que son necesarios para implementar la UMIV, así como el costo aproximado, incluyendo los salarios del personal.

Sistema de cobro y descargo de las mezclas intravenosas: se establecieron y plantearon los aspectos con los que debe contar el sistema de cobro de las mezclas intravenosas y el proceso para realizar el descargo de las mismas en el sistema de bodega.

7.2.6 Fase VI: Elaboración de Manual Técnico-Farmacológico

Se procedió a buscar información sobre cada uno de los medicamentos intravenosos que serán preparados en la UMIV, en relación a las propiedades farmacológicas, así como las recomendaciones técnicas para su preparación y administración. Con esta información se elaboró un manual guía que abarca todos los aspectos necesarios para la preparación de estos medicamentos. También se incluyó información acerca de la limpieza y preparación del área de elaboración de los medicamentos (área estéril).

7.2.7 Fase VII: Evaluación del servicio de la UMIV por medio de la aplicación de los principios de benchmarking con la UNOP:

Se llevó a cabo la propuesta del funcionamiento de una UMIV para el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II, tomando como base los requisitos y recomendaciones establecidas en guías internacionales. Tomando en cuenta los principios de benchmarking se realizó un estudio comparativo de la UMIV con los procesos y condiciones bajo las cuales funciona la unidad de mezclas endovenosas de la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica (UNOP). Se realizaron diversas visitas para evaluar aspectos relacionados con la ubicación, infraestructura, limpieza del área, sistema de aire, sistema de distribución de medicamentos, personal, sistema de descargo e información farmacotécnica; se estableció un nivel de rendimiento bajo, medio o alto para cada aspecto. Con esta información se fortaleció la propuesta de la UMIV al mejorar los aspectos que se encontraron deficientes.

8. RESULTADOS

Los resultados están presentados en fases debido a que fueron recolectados en diferentes áreas y momentos.

8.1 Fase I

Tabla No. 8.1: Hallazgos identificados en la preparación actual de medicamentos intravenosos a cargo del personal de enfermería.

Hallazgo	Muy frecuente (Más de 5 veces)	Frecuente (2-3 veces)	Poco frecuente (0-1 vez)
Espacio reducido para la preparación de medicamentos	X		
Lavado correcto de manos			X
Orden y limpieza en el área de preparación			X
Técnica correcta de reconstitución		X	
Técnica correcta de dilución		X	
Etiquetado correcto de los medicamentos		X	
Presencia de materiales ajenos a la preparación	X		
Dificultad en realización de cálculos		X	

Fuente: Datos obtenidos en Hospital Materno Infantil Juan Pablo II, 2018.

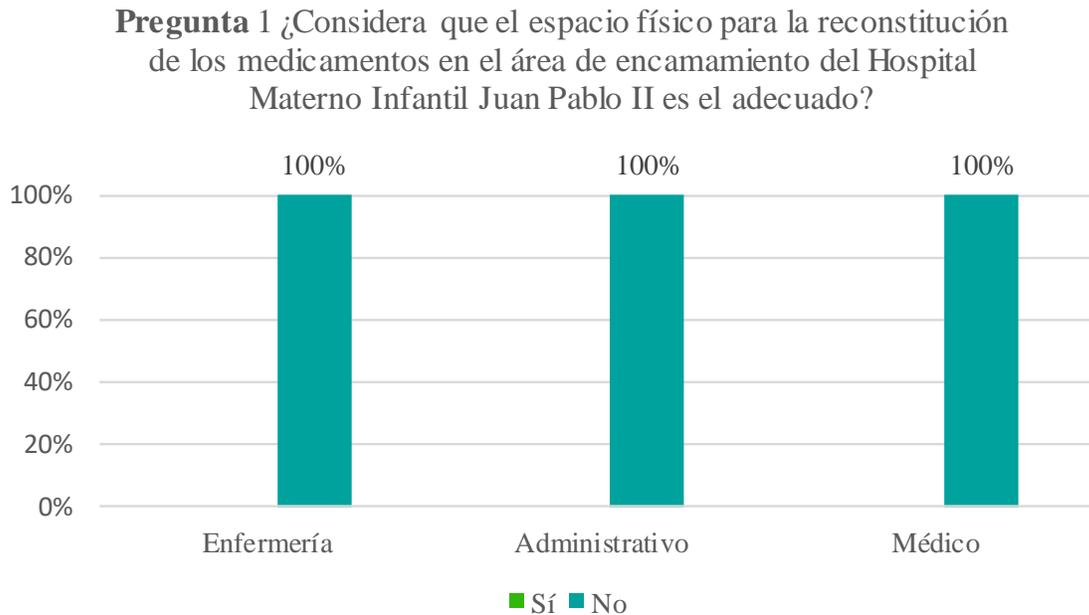
Se presentan los principales hallazgos encontrados por medio de la observación en la preparación de medicamentos intravenosos que realiza el personal de enfermería. La recolección de los datos se realizó en los horarios de 8:00 y 14:00 horas, que corresponden a los horarios de administración, en los que se tuvo acceso a la información; excepto los horarios nocturnos que fueron inaccesibles para el estudio. El espacio reducido del área y los materiales innecesarios para la preparación de los medicamentos fueron los hallazgos encontrados con mayor frecuencia, siendo desfavorables para realizar los procesos de reconstitución y dilución de los medicamentos.

8.2 Fase II

Evaluación de la aceptación, factibilidad y necesidad de la Unidad de Mezclas Intravenosas.

El cuestionario que se entregó a las personas encuestadas constaba de una pregunta directa con justificación de la respuesta, por lo que se puede observar en las gráficas de pie la respuesta cerrada y en las tablas las diferentes respuestas agrupadas por similitud de ideas. Los porcentajes reflejados en dichas tablas tomaron en cuenta las respuestas emitidas por todas las personas encuestadas en cada categoría. Razón por la cual, una persona pudo expresar más de una idea para cada pregunta.

Gráfica No. 8.1: Situación del espacio actual utilizado en la preparación de medicamentos intravenosos del Hospital Materno Infantil Juan Pablo II



Fuente: Datos obtenidos en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II

Tabla No. 8.2: Justificación sobre el espacio físico actual en la preparación actual de medicamentos intravenosos en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

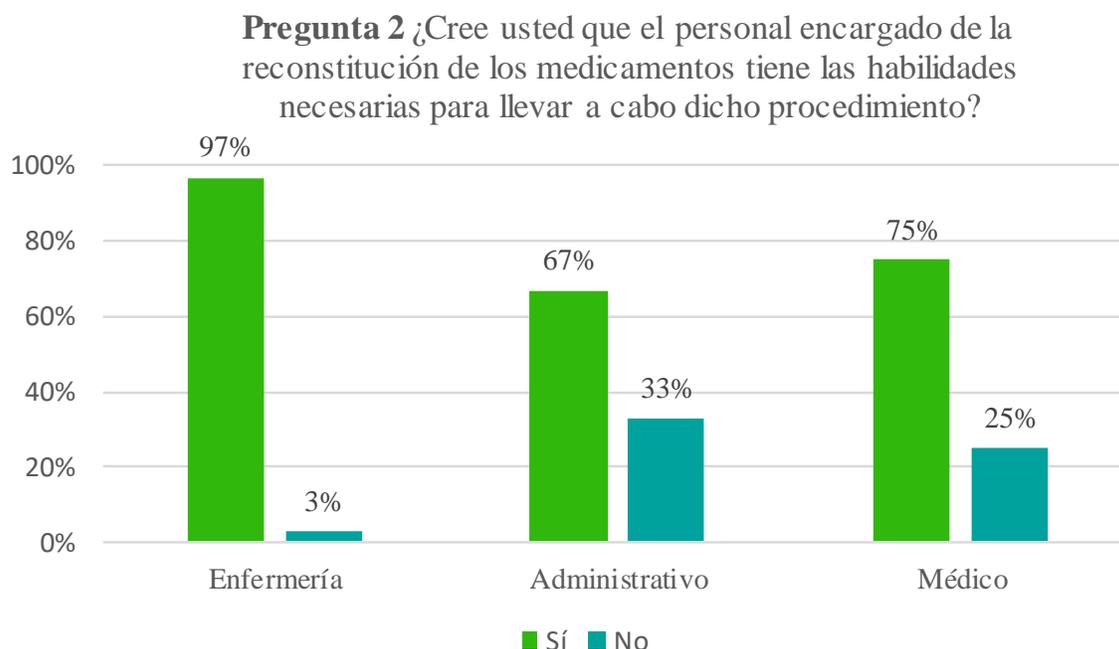
Respuesta pregunta No.1: No

¿Por qué?

Personal administrativo	Porcentaje n=3
Es un lugar estrecho.	33.33%
No cumple con los requisitos mínimos para preparar medicamentos intravenosos.	33.33%
No se utiliza únicamente para preparar medicamentos.	33.33%
Personal de enfermería	Porcentaje n=35
Es un lugar en el que también se almacenan otros materiales como material médico-quirúrgico, papelería y ropa.	34.6%
No se tienen los materiales cerca de la zona de preparación.	10.0%
La zona de preparación es de madera.	30.0%
El espacio es muy pequeño y no se utiliza solo para reconstituir medicamentos.	6.6%
Está expuesto a contaminación.	18.8%
Personal médico	Porcentaje n=24
Se preparan los medicamentos sobre un gabinete de madera.	16.6%
El espacio limitado para la preparación de medicamentos.	62.5%
El espacio se vuelve pequeño e insuficiente para que 4-5 enfermeras preparen medicamento al mismo tiempo	8.3%
Este espacio se utiliza también para llevar a cabo otras actividades.	16.6%
Existe riesgo de contaminación	16.6%
No es un lugar estéril para preparar medicamentos intravenosos.	16.6%

El total de la población (100%) considera que el espacio físico actual no es el adecuado, justificando que es un lugar estrecho, de material incorrecto que puede representar riesgo de contaminación para las preparaciones.

Gráfica No. 8.2: Evaluación sobre la técnica de reconstitución realizada por el personal de enfermería del Hospital Materno infantil Juan Pablo II.



Fuente: Datos obtenidos en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

Tabla No. 8.3: Justificación sobre la técnica de reconstitución realizada por el personal de enfermería del Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

Respuesta pregunta No.2: Sí

¿Por qué?

Personal administrativo	Porcentaje n=3
Son personas que han recibido capacitaciones.	66.7%
Cuentan con las habilidades básicas necesarias	33.3%
Personal de enfermería	Porcentaje n=35
Tienen experiencia	40.0%
Reciben capacitaciones.	30.0%
Se realiza lavado de manos y la limpieza del área de preparación.	16.6.0%
Tienen conocimientos de dilución, dosificación y regla de tres.	13.3%

Personal médico	Porcentaje n=24
Son personas con experiencia.	15.7%
Tienen conocimientos básicos de matemática y habilidad para manipular los medicamentos.	26.3%
Reciben capacitaciones en el tema.	10.5%
Diluyen y preparan los medicamentos de forma adecuada con el apoyo del material bibliográfico disponible en el servicio.	5.2%

Respuesta de pregunta No.2: No

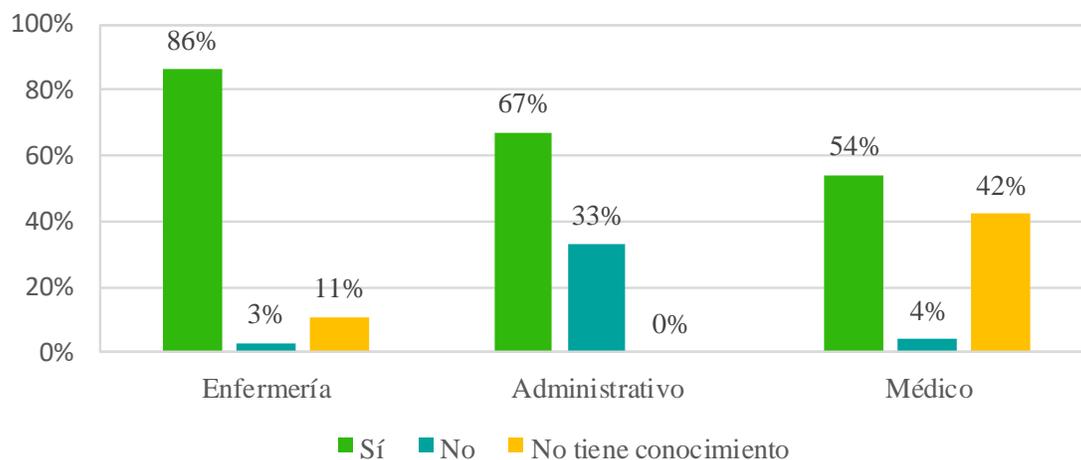
¿Por qué?

Personal administrativo	Porcentaje n=3
La mayoría de técnicas son empíricas y no aplican conocimiento científico	3.33%
Personal médico	Porcentaje n=24
Necesitan reforzar y cuidar la higiene.	15.7%
Debido a la carga de trabajo que tienen, cometen errores de cálculos	5.2%

El mayor porcentaje de cada uno de los grupos encuestados consideran que el personal que realiza la preparación de los medicamentos tiene las habilidades necesarias, principalmente porque son personas con experiencia y capacitadas en el tema. Por el contrario, demás personal considera que no, ya que necesitan reforzar algunos conocimientos. En esta respuesta correspondiente a “No”, no se obtuvo justificación por parte del personal de enfermería.

Gráfica No. 8.3: Evaluación de la presencia de material de apoyo para la preparación de medicamentos en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

Pregunta 3 ¿El personal encargado de la reconstitución, dilución y dosificación de los medicamentos intravenosos cuenta con una guía escrita para llevar a cabo dichos procedimientos?



Fuente: Datos obtenidos en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

Tabla No. 8.4: Justificación sobre el conocimiento de guía de preparación de medicamentos en los servicios.

Respuesta de pregunta No. 3: Sí

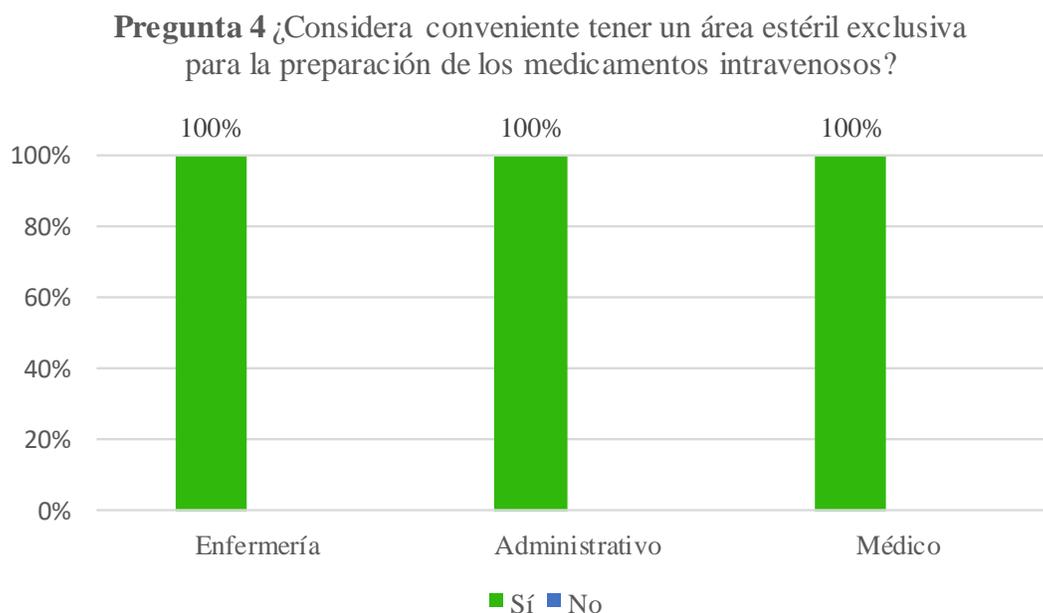
¿Por qué?

Personal administrativo	Porcentaje n=3
Está disponible en el servicio de encamamiento.	100.0%
Fue elaborada por el químico farmacéutico clínico del hospital.	33.3%
Está disponible en el servicio, pero se encuentra desactualizada.	33.3%
Personal de enfermería	Porcentaje n=35
La hemos utilizado para preparar medicamentos.	42.85%
Recibimos capacitación para utilizarla en el servicio.	8.57%
Personal médico	Porcentaje n=24

Está disponible en el encamamiento.	15.7%
El personal de enfermería la ha utilizado en varias ocasiones.	5.2%

Un porcentaje mayor de los 3 grupos encuestados conoce que existe una guía de apoyo en la preparación de los medicamentos, resaltan que está disponible en el servicio y que es el personal de enfermería quien la utiliza. Del porcentaje restante, el cual está dividido en personal que dice que no existe la guía y personas que no tienen conocimiento de la misma, no se obtuvieron justificaciones a dichas respuestas.

Gráfica No. 8.4: Percepción del personal sobre la existencia de una UMIV en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.



Fuente: Datos obtenidos en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

Tabla No. 8.5: Justificación de la conveniencia de contar con una UMIV en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

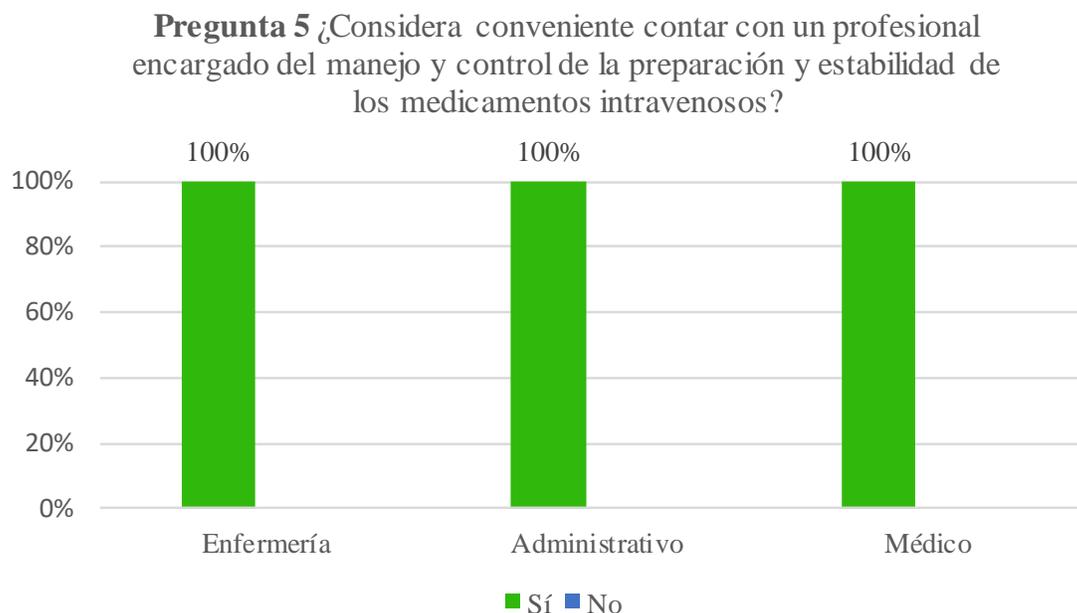
Respuesta de pregunta No.3: Sí
¿Por qué?

Personal administrativo	Porcentaje n=3
Permitiría disminuir errores de medicación.	33.3%

Ayudaría a mejorar la calidad del servicio que se brinda.	33.3%
Permitiría asegurar la esterilidad y estabilidad de las preparaciones intravenosas.	66.7%
Personal de enfermería	Porcentaje n=35
Disminuiría el riesgo de infecciones, habría más seguridad para los pacientes.	63.3%
Porque la manipulación de los medicamentos se realizaría de manera más controlada.	16.6%
Se mejorarían las condiciones para la preparación de los medicamentos intravenosos.	43.3%
Existiría menor riesgo de contaminación para los medicamentos.	30.0%
Personal médico	Porcentaje n=24
Ayudaría a asegurar que la administración y preparación de los medicamentos se realice de manera adecuada.	31.5%
Se aseguraría que los medicamentos estén libres de contaminación.	5.2%
Se mejoraría la calidad y seguridad en las dosis a administrar.	5.2%
Se contaría con espacio y equipo adecuado.	10.5%
Se optimizaría la preparación de los medicamentos.	10.5%
Se evitarían errores en la preparación de los medicamentos.	5.2%
Existiría menos riesgo de contaminación.	26.3%
Se evitarían riesgos para el paciente, tales como: infecciones nosocomiales, mayor estancia hospitalaria.	36.8%

El total de los tres grupos encuestados consideran que sí sería conveniente tener un área estéril exclusiva para preparar los medicamentos. Las justificaciones a esta pregunta fueron variadas, sin embargo, en mayor porcentaje cada grupo coincide en que se lograría disminuir el riesgo de contaminación con mayor seguridad para los pacientes. También, el personal administrativo justifica que se tendría mayor seguridad en la esterilidad y estabilidad de las preparaciones.

Gráfica No. 8.5: Percepción del personal sobre la conveniencia de contar con un profesional en el manejo y control de preparación de medicamentos intravenosos.



Fuente: Datos obtenidos en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

Tabla No. 8.6: Justificaciones sobre la conveniencia de contar con un profesional para el manejo y control de las preparaciones.

Respuesta a pregunta No. 4: Sí
¿Por qué?

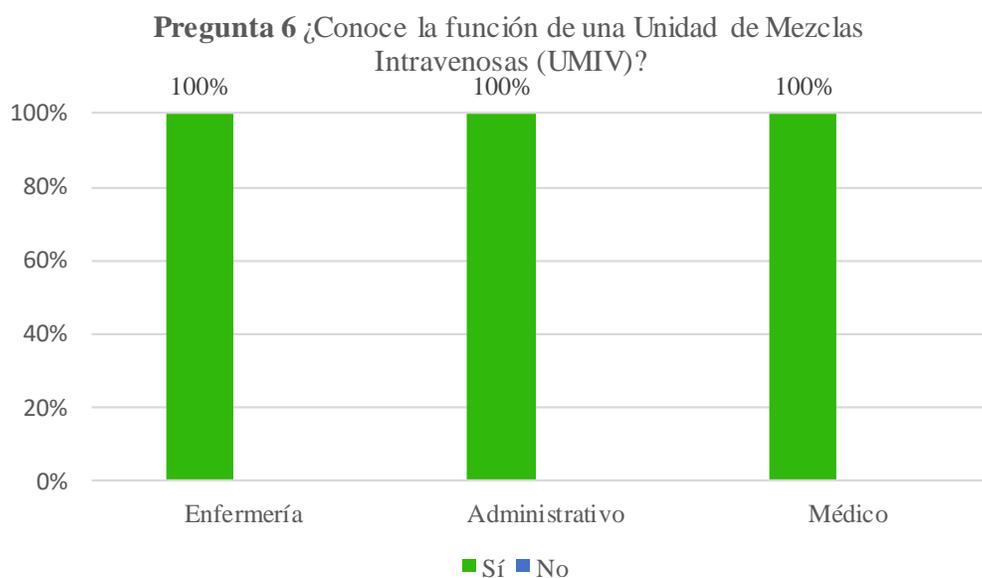
Personal administrativo	Porcentaje n=3
Garantizaría el cumplimiento de los requisitos para preparar medicamentos intravenosos.	66.6%
Permitiría garantizar la seguridad del medicamento mediante la preparación.	16.6%
Se tendría un mejor manejo y control de las preparaciones	16.6%
Personal de enfermería	Porcentaje n=35
Porque es una asignación que le corresponde a alguien con conocimientos amplios.	15.3%
Sería apropiado que la manipulación de los medicamentos lo realice únicamente el personal necesario.	7.0%
Porque la dilución y dosificación de los medicamentos intravenosos se realizarían de forma estandarizada.	23.0%

Sería de gran ayuda en el proceso de elaboración y administración de medicamentos al contar con un protocolo bien establecido para la preparación de los medicamentos.	38.0%
Personal médico	Porcentaje n=24
Se tendría una persona altamente capacitada para supervisar y llevar a cabo los procedimientos.	10.5%
Porque la preparación de medicamentos se realizaría de forma estandarizada.	10.5%
Se garantizaría la adecuada preparación de los medicamentos y se mejoraría la calidad del servicio.	30.7%
Disminuirían errores de administración y dosificación.	36.8%
Se contaría con una persona que guíe los procesos, capacite al personal y lleve el control de buenas prácticas.	15.7%

El 100% del personal consideró que sería apropiado que exista un profesional a cargo de la UMIV, expresaron como justificaciones principales: disminuir errores tanto de dosificación como administración, se podría contar con un protocolo bien establecido y se tendría mayor certeza de que se cumple con los requisitos en la elaboración de las mezclas intravenosas.

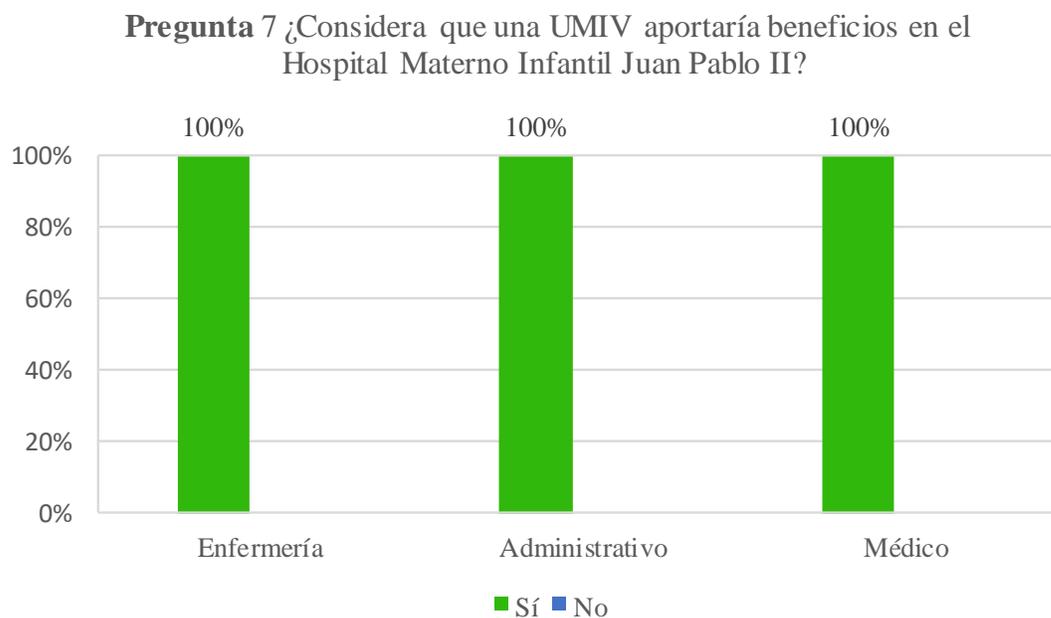
Gráfica No. 8.6: Conocimiento del personal sobre la función de una Unidad de Mezclas Intravenosas.

Pregunta 6 ¿Conoce la función de una Unidad de Mezclas Intravenosas (UMIV)?



Fuente: Datos obtenidos en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

Gráfica No. 8.7: Percepción del personal sobre los beneficios de la UMIV en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.



Fuente: Datos obtenidos en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

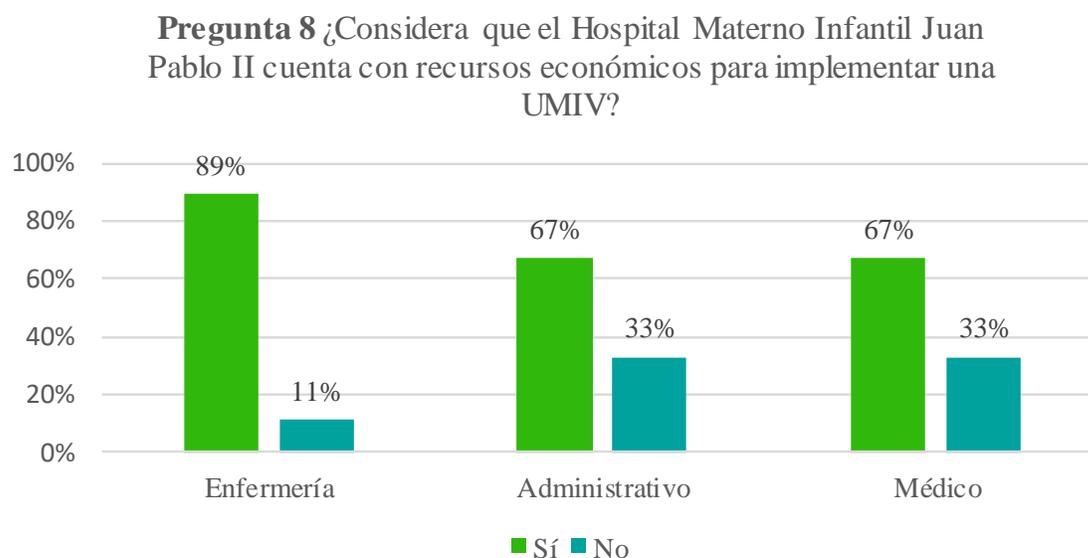
Tabla No. 8.7: Beneficios que el personal considera que aportaría la Unidad de Mezclas Intravenosas en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

Personal administrativo	Porcentaje n=3
Aportaría un valor agregado al servicio que presta el hospital.	16.7%
Sería beneficioso para la salud de los pacientes, garantizando la seguridad y calidad de las preparaciones.	50%
Formaría parte del mejoramiento continuo del hospital.	16.7%
Aportaría beneficios económicos al aprovechar mejor los recursos.	16.7%
Personal de enfermería	Porcentaje n=35
Disminuiría el riesgo de contaminación para las preparaciones.	30.7%
De mejoraría la atención a los pacientes.	23.0%
Disminuiría el riesgo de infecciones nosocomiales.	15.3%
Se optimizaría el tiempo de enfermería.	10.0%
Se tendría mejor control en la preparación de los medicamentos intravenosos.	40.0%

Se tendrían las condiciones y el equipo adecuado para preparar los medicamentos.	10.0%
Se economizaría recursos.	3.3%
Personal médico	Porcentaje n=24
Se reduce el riesgo de infecciones en los pacientes.	42.1%
Oportunidad de trabajo y desempeño en nuevas áreas para el personal.	5.2%
Se mejoraría la calidad del servicio en la preparación de los medicamentos	52.6%
Se lograría mejorar la viabilidad de los medicamentos y evitar el desperdicio de los mismos.	10.0%
Se aprovecharían mejor los recursos.	5.2%

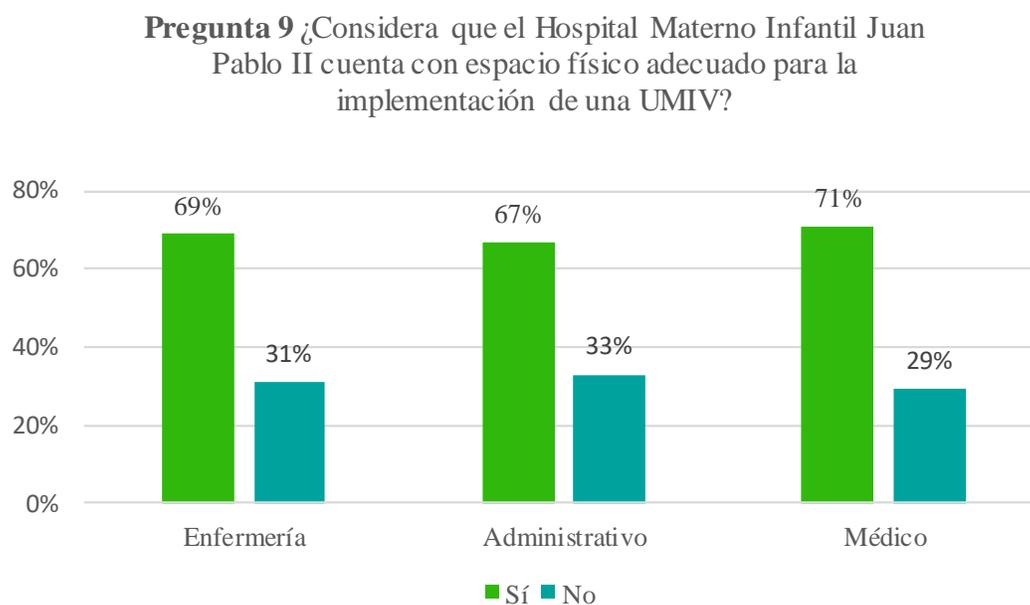
Todo el personal consideró que sería beneficioso contar con una UMIV, principalmente porque se reduciría el riesgo de infecciones (personal médico), se tendría mayor control y menor riesgo de contaminación en las preparaciones (personal de enfermería), garantizando su seguridad y calidad (personal administrativo). Las justificaciones se centraron en la disminución de riesgos en las preparaciones y por tanto en el paciente. Demás ideas estuvieron repartidas en pequeños porcentajes que expresaron otros beneficios que lograrían mejorar la calidad del servicio en el hospital.

Gráfica No. 8.8: Percepción del personal acerca de los recursos de la institución para implementación de una UMIV.



Fuente: Datos obtenidos en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

Gráfica No. 8.9: Percepción acerca del espacio físico del hospital para implementar la UMIV.



Fuente: Datos obtenidos en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

Tabla No. 8.8: Justificación sobre el espacio físico disponible en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

Respuesta pregunta No. 9: Sí

¿Por qué?

Personal administrativo	Porcentaje n=3
Se cuenta con espacios que pueden adaptarse.	66.67%
Personal de enfermería	Porcentaje n=35
Existe espacio en el encamamiento	43.3%
Hay espacios libres en el hospital	56.7%
Personal médico	Porcentaje n=24
Se cuenta con espacios que pueden ser utilizados para la UMIV.	58.3%

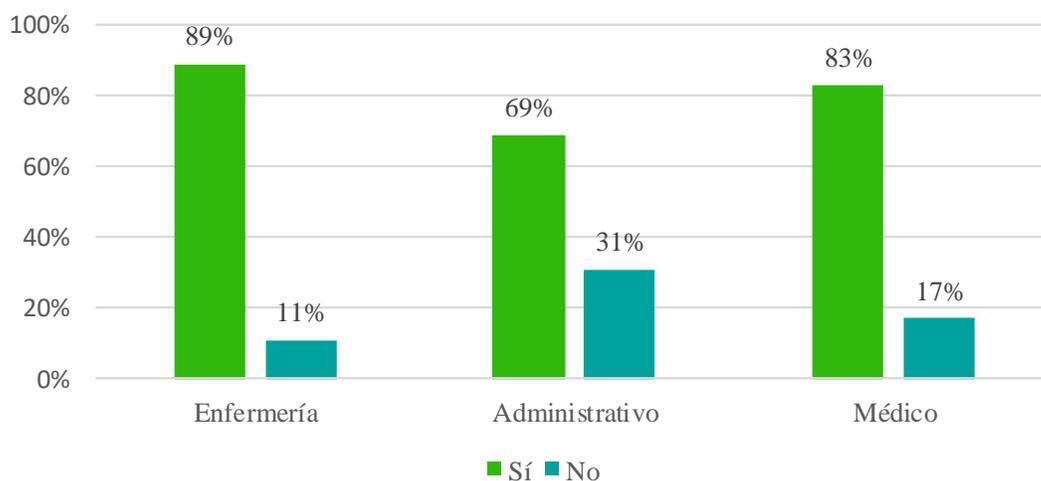
**Respuesta pregunta No. 9: No
¿Por qué?**

Personal administrativo	Porcentaje n=3
No se cuenta con un lugar apropiado.	33.3%
Personal médico	Porcentaje n=24
En farmacia no hay espacio para colocar la UMIV.	4.2%

Más del 60% en cada uno de los grupos encuestados justifica que sí existe espacio físico, ya que se cuentan con lugares libres que pueden adaptarse para la UMIV. Por el contrario, los porcentajes restantes indican que no, a lo cual el 33.3% justifica que no se cuenta con lugares apropiados, y en el personal médico el 4.2% expresa que la farmacia del hospital no tiene espacio para este fin. El personal de enfermería no justificó por qué considera que el hospital no cuenta con espacio físico adecuado para implementar la UMIV.

Gráfica No. 8.10: Percepción del personal acerca del recurso humano del hospital para laborar en la UMIV.

Pregunta 10 ¿Considera que el Hospital Materno Infantil cuenta con personal capacitado para laborar en una UMIV?



Fuente: Datos obtenidos en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

Tabla No. 8.9: Razones por las que se considera que el hospital cuenta o no con personal capacitado para laborar en la UMIV.

Respuesta de pregunta No.10: Sí
¿Por qué?

Personal administrativo	Porcentaje n=3
Se cuenta con personal de enfermería disponible.	25%
Se cuenta con un profesional químico farmacéutico, sin embargo se necesitaría contar con más personal.	75%
Personal de enfermería	Porcentaje n=35
Existe personal disponible y capacitado	43.3%
Se cuenta con personal de farmacia que capacita al personal de enfermería en las técnicas de preparación de medicamentos.	56.7%
Personal médico	Porcentaje n=24
Se cuenta con personal de enfermería disponible.	42.10%
Hay un profesional químico farmacéutico disponible.	21.5%

Respuesta de pregunta No. 10: No
¿Por qué?

Personal de enfermería	Porcentaje n=35
No todo el personal realiza adecuadamente las técnicas en la preparación de medicamentos	6.7%
Personal médico	Porcentaje n=24
Se necesita capacitar al personal de enfermería disponible.	21.5%
Se necesita contratar un químico farmacéutico para que trabaje en la UMIV.	15.8%

Más del 80% de los tres grupos consideran que el hospital cuenta con personal capacitado para laborar en la UMIV, pues existe personal de enfermería disponible y el profesional farmacéutico. Sin embargo, el porcentaje restante expresa que no (a excepción del personal administrativo), ya que hay personal que no lleva a cabo la preparación de los medicamentos con la mejor técnica. Además, indican que se necesitaría más personal para laborar en la UMIV.

8.3 Fase III

Preparaciones de medicamentos intravenosos realizados en el último año y medicamentos más utilizados en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

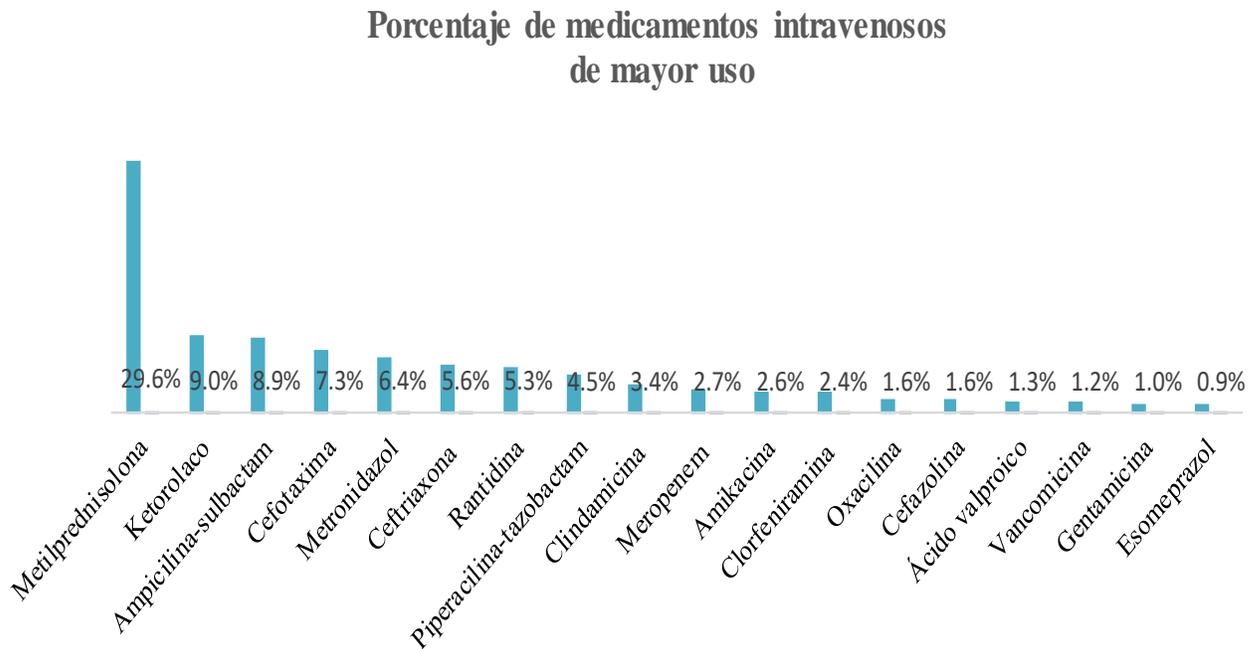
Tabla No. 8.10: Preparaciones de medicamentos intravenosos realizadas entre enero 2017 a enero 2018.

No.	Medicamento	Cantidad	No.	Medicamento	Cantidad
1	Ácido valproico	132	21	Hidrocortizona	7
2	Albúmina	6	22	Imipenem + cilastatina	24
3	Amikacina	255	23	Inmunoglobulina antitímocítica	12
4	Ampicilina-sulbactam	880	24	Inmunoglobulina Humana	3
5	Cefazolina	159	25	Interferón Beta 1b	5
6	Cefotaxima	723	26	Ketorolaco	896
7	Ceftriaxona	560	27	Lansoprazol	36
8	Ciprofloxacina	24	28	Metamizol	18
9	Clindamicina	336	29	Metilprednisolona	2671
10	Clorfeniramina	243	30	Meropenem	270
11	Dexametasona	40	31	Metoclopramida	24
12	Dimenhidrinato	6	32	Metronidazol	633
13	Esomeprazol	94	33	Ondansetrón	33
14	Factor VIII	2	34	Oxacilina	160
15	Fenitoína	18	35	Piperacilina-tazobactam	444
16	Fenobarbital	70	36	Propinoxato + clonixinato de lisina	24
17	Fluconazol	34	37	Rantidina	528
18	Fosfomicina	24	38	Tigeciclina	42
19	Furosemida	9	39	Vancomicina	124
20	Gentamicina	99	40	Vitamina K	3
Total: 9671 preparaciones					

Datos obtenidos de perfiles farmacoterapéuticos enero 2017 a enero 2018

Los medicamentos enlistados se presentan en orden alfabético. Se muestra la cantidad de preparaciones realizadas en el último año por cada medicamento, así como el total en general de las preparaciones intravenosas elaboradas en el período de enero 2017 a enero 2108.

Gráfica No. 8.11: Medicamentos intravenosos de mayor uso en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II durante enero 2017 a enero 2018.

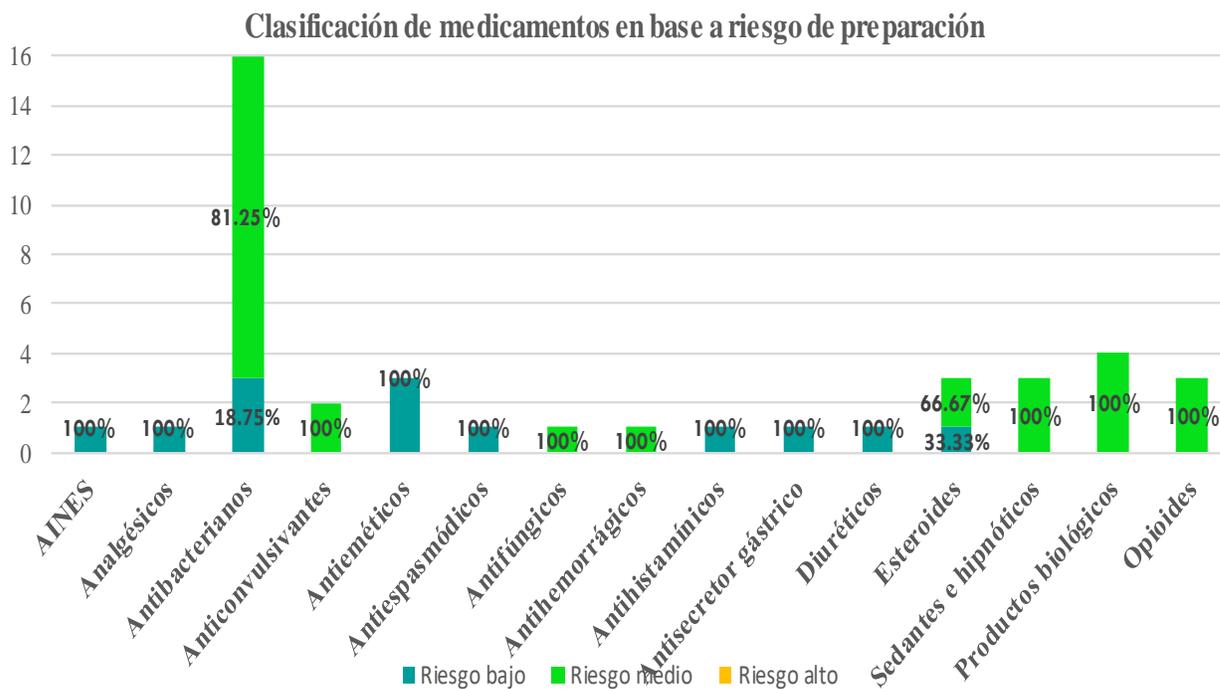


Datos obtenidos de perfiles farmacoterapéuticos enero 2017 a enero 2018

Se muestran los medicamentos que han tenido mayor uso en la terapia intravenosa de los pacientes. Se tomó como referencia una cantidad \geq a 90 preparaciones que corresponde a \geq 0.9%, siendo el mayor porcentaje para el medicamento metilprednisolona (29.6%) y el menor para esomeprazol (0.9%).

8.3 Fase IV

Gráfica No. 8.12: Clasificación de medicamentos intravenosos en base a la matriz de riesgos propuesta por la guía de buenas prácticas de preparación de medicamentos.



Se presentan los medicamentos en los diferentes grupos terapéuticos clasificados en base al nivel de riesgo según las condiciones de preparación, la cantidad total y el porcentaje correspondiente. La información de los criterios de clasificación utilizados se describe más ampliamente en el anexo No. 13.9. El mayor porcentaje está representado por los antibacterianos dentro de la clasificación de riesgo medio.

9. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El hospital Materno Infantil Juan Pablo II en el área de encamamiento cuenta con tres servicios: medicina, unidad de cuidados intermedios y cirugía, en los cuales se lleva a cabo la administración de medicamentos intravenosos, por ello la preparación y manipulación de los mismos la realiza el personal de enfermería en las estaciones correspondientes. Actualmente, el área destinada para la preparación de los medicamentos es un gabinete de madera, empleado a la vez, para el almacenamiento dosis unitaria y de equipo médico como oxímetros, flujómetros, esfigmomanómetros, termómetros, entre otros.

En más de cinco ocasiones durante la fase de observación se determinó la presencia de estos materiales en el momento de realizar la manipulación de los medicamentos intravenosos, cabe resaltar que el tamaño del área disponible para llevar a cabo la preparación es insuficiente, quedando pequeña para que cuatro o más miembros del personal de enfermería realicen sus actividades (ver anexo No. 13.7), puesto que interfiere con el trabajo mutuo del personal y representa una dificultad en el proceso de preparación de los medicamentos.

También, en pocas ocasiones se observó un correcto lavado de manos por parte del personal de enfermería previo a la manipulación de los medicamentos, en la mayoría esta acción estuvo ausente (Tabla No. 8.1), lo cual representa un incumplimiento en la forma correcta de proceder en la preparación de los mismos, y lo que además supone, un riesgo de contaminación de los medicamentos y, por consiguiente, repercusiones en el paciente ingresado.

No se constató orden en el momento de preparar los medicamentos, tomando en cuenta que en diversas ocasiones el personal no contaba con todo el material necesario para llevar a cabo los procesos de reconstitución y dilución, por lo que tenían que interrumpir el proceso y desplazarse hacia otro sitio para obtener el material, lo cual a la vez evidenció falta de organización en la preparación de los materiales que van a ser utilizados en el proceso de preparación de los medicamentos. Además, se observó que el personal no realiza la desinfección de material auxiliar como lo es la calculadora que también es colocada en el área de preparación.

Prevaleció la mala organización en la parte final del proceso, debido a la presencia de material inservible y desechos en el área de preparación, como consecuencia de no realizar la limpieza final correspondiente.

En los procesos de reconstitución y dilución de los medicamentos se observó frecuentemente correcto cumplimiento de la técnica por parte del mayor porcentaje del personal de enfermería, por el contrario, se observó dificultad en la técnica de reconstitución, principalmente en la manipulación de los viales, y durante el proceso de agitación para solubilizar el medicamento. Además, la desinfección de los viales fue poco frecuente.

El etiquetado de los medicamentos preparados, así como de los sobrantes fue uno de los hallazgos encontrados en los que se manifestó mayor incumplimiento, puesto que, en diversas ocasiones se evidenció información errónea, información incompleta y en otras, no se realizó el etiquetado de los medicamentos, como se describe en las fotografías del anexo 13.7, esto representó dificultad en el proceso de administración, así como la inducción de incertidumbre en la estabilidad de los medicamentos luego de abiertos.

Con la realización del cuestionario al personal médico, de enfermería y administrativo se evaluó la necesidad, factibilidad y aceptación de una unidad de mezclas intravenosas en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II. Previa a la realización del mismo, se impartió una introducción al tema abarcando información referente a la preparación de los medicamentos, así como de las condiciones bajo las cuales deben ser preparados según los requisitos que establecen las buenas prácticas de preparación de medicamentos y sus áreas especializadas para llevar a cabo la preparación de la terapia intravenosa (ver anexo No. 13.5), con esta actividad se logró poner en contexto al personal de interés, sin embargo, algunos miembros de los diferentes grupos manifestaron que ya conocían sobre estos aspectos, considerando las experiencias previas en las que han trabajado con un sistema de unidosis a cargo de unidades de jeringa prellenada, unidad de mezclas intravenosas, nutrición parenteral, por mencionar algunos ejemplos. Por tanto, se logró una adecuada sintonía del personal con la información contenida en el cuestionario.

Respecto al espacio físico actual en el cual se lleva a cabo la reconstitución de medicamentos intravenosos, el 100% consideró que no es el espacio adecuado para llevar a cabo dicha actividad, teniendo en cuenta que es un lugar muy pequeño y estrecho para que cinco enfermeras o más preparen los medicamentos al mismo tiempo, enfermería mencionó que no es un espacio que se utilice únicamente para este fin, pues el mismo es utilizado para almacenar otros materiales como dispositivos médicos, lo cual predispone a un mayor riesgo de contaminación en la preparación de los medicamentos. El personal médico justificó que la base utilizada para preparar los

medicamentos es de madera, siendo este un material inapropiado que no cuenta con los requisitos mínimos de un área estéril (ver gráfica No. 8.2). Según los requisitos establecidos para llevar a cabo buenas prácticas en la preparación de medicamentos, el área destinada a estas actividades debe ser de un material que no represente fuente de contaminación para las preparaciones, siendo el apropiado las mesas de acero inoxidable; también, se indica que el espacio debe ser suficiente, ordenado, limpio y alejado del tránsito de personas, materiales, etc., que puedan generar inconvenientes a las preparaciones, principalmente las de contaminación. Es recomendable que esta tarea la realice un número limitado de personas, de acuerdo al número de pacientes a cubrir con la farmacoterapia (Inajara, Castro y Martínez, s.f).

Más del 60% de los diferentes grupos consideraron que el personal de enfermería quien actualmente se encarga de la preparación de medicamentos intravenosos, sí cuenta con las habilidades necesarias, ya que la mayoría son personas con experiencia, quienes han recibido capacitaciones y la preparación en el tema y por ello llevan a cabo los procedimientos de manera adecuada. Sin embargo, el porcentaje restante, incluyendo al grupo de enfermería, consideraron que no todo el personal tiene las habilidades ya que necesitan más capacitación en el tema y principalmente en el reforzamiento de conocimientos matemáticos y medidas higiénicas (ver tabla No. 8.3).

Respecto a la pregunta No. 3 sobre si el personal conoce la existencia de una guía de preparación de medicamentos intravenosos, la población de mayor interés estuvo representada por el personal de enfermería, quienes son los que deberían en la mayoría de los casos, hacer uso de la misma. Por ello, el mayor porcentaje conoce y ha utilizado la guía como apoyo en el proceso tanto de preparación como de administración de los medicamentos. Sin embargo, aún existe personal que desconoce la existencia de esta guía, tomando en cuenta que el personal de trabajo es rotativo y por ello debería socializarse esta información. También, dentro del personal administrativo, el farmacéutico clínico indicó que la guía está disponible en el área de encamamiento, pero que está desactualizada; lo que dejó en evidencia la necesidad de contar con un nuevo material de apoyo en el proceso.

El 100% del personal indicó que es necesario contar con un área exclusiva para la preparación de medicamentos intravenosos (ver gráfica No. 8.4) y que en la misma, el 100% considera conveniente contar con un profesional que se encargue de la preparación, supervisión y estabilidad

de las preparaciones intravenosas; expusieron que estos cambios permitirían mejorar la calidad del servicio, ya que se contaría con un área apropiada que ayude a garantizar la seguridad y calidad de las preparaciones con menor riesgo de contaminación, así como disminución de errores de medicación, estandarizar las preparaciones y lograr que las mismas se lleven a cabo únicamente por el personal necesario; también sería apropiado para disminuir el riesgo de infecciones y los errores de administración (ver tablas No. 8.5 y 8.6).

En este aspecto, tal como lo refiere Piñeiro en el Manual de Aspectos Prácticos de la Farmacotecnia en el Servicio de Farmacia, la preparación de las mezclas intravenosas en una UMIV bajo la supervisión y/o elaboración por el farmacéutico representa múltiples ventajas, principalmente mayor seguridad en las dosis, adecuada reconstitución, disminución de errores de dispensación y administración; aumento de eficacia sobre la administración, conservación y caducidad y permite un apropiado seguimiento farmacéutico de la terapia intravenosa (Piñeiro, 2011).

El 100% del personal conoce la función de la unidad de mezclas intravenosas y consideran que los principales beneficios que esta aportaría serían en torno al paciente, al disminuir el riesgo de contaminación de las preparaciones y, por tanto, disminuir el riesgo de infecciones nosocomiales y minimizar la estancia hospitalaria. Beneficios para el hospital, al aportar un valor agregado en la atención que se brinda como parte del mejoramiento continuo, permitiría aprovechar los recursos en la preparación de medicamentos y optimizar el tiempo de trabajo del personal de enfermería, tomando en cuenta que se les liberaría de estas actividades (ver gráfica No. 8.6 y tabla No. 8.7).

En cuanto al tema del recurso económico, la población clave para conocer este aspecto fue el personal administrativo. El mayor porcentaje (>60%) considera que sí se cuentan con los recursos para implementar una UMIV, principalmente por la posibilidad de gestionar ayuda internacional, por medio de donaciones de equipo. Sin embargo, un porcentaje menor considera que, aunque actualmente no se cuenta con los recursos, existe la posibilidad de que a largo plazo si se pueda implementar la unidad considerando el crecimiento del hospital.

El mayor porcentaje del personal (gráfica 8.9) consideró que sí existe espacio físico para la implementación de la unidad de mezclas intravenosas, expresaron que existen espacios que pueden adaptarse y algunos lugares que están libres actualmente. Sin embargo, es importante considerar

que, según los requisitos establecidos para la ubicación de una UMIV, debe ser dentro del área de farmacia y cerca del almacén de medicamentos (Inajara, Castro y Martínez, s.f.), con la finalidad de facilitar el flujo de los materiales a ser utilizados y la resolución de inconvenientes que pudiesen surgir con los mismos.

Más del 80% de los diferentes grupos consideró que sí se cuenta con personal capacitado para laborar en la UMIV, ya que actualmente existe suficiente personal de enfermería y un profesional químico farmacéutico laborando en el área clínica. Sin embargo, un pequeño porcentaje de cada grupo (ver gráfica No. 8.10), consideró que no se cuenta con personal capacitado para desempeñar las actividades dentro de una UMIV, mencionaron que, aunque hay personal disponible, se necesita mayor reforzamiento de conocimientos y técnicas de preparación de medicamentos intravenosos, lo cual es posible conseguir por medio de capacitaciones proporcionadas por el personal indicado. También, aportaron que para contar con el personal necesario se necesitaría contratar a otro profesional farmacéutico para tener a cargo la unidad de mezclas intravenosas. Según Menéndez en la Guía para el Desarrollo de Servicios Hospitalarios hace referencia al personal que debe laborar en la UMIV, dentro de cual se encuentra el profesional farmacéutico responsable y personal técnico y auxiliar, quienes deben tener conocimientos básicos de esterilidad, normas de trabajo, controles microbiológicos contaminación bacteriana, cálculos elementales, sistemas de administración, compatibilidad e incompatibilidad estabilidad de medicamentos, control de calidad, entre otros. Aunque el hospital cuenta con el apoyo de enfermería, sería apropiado realizar un análisis más profundo para determinar si representaría un ahorro importante, considerando que, no sería necesario contratar más personal sino aprovechar el recurso existente, y si esto representaría algún desbalance al quitar personal de las atribuciones en el encamamiento, tomando en cuenta que aunque son personas que han estado involucradas con los procesos de preparación de medicamentos y capacitados en los temas descritos, también cumplen funciones importantes en el cuidado directo al paciente y en la administración de los medicamentos. Además, se debe considerar también las recomendaciones de las buenas prácticas en la preparación de los medicamentos, en realizar la mínima rotación del personal para lograr el correcto mantenimiento de las condiciones asépticas dentro del área y evitar los errores de medicación.

Durante el último año (enero 2017 a enero 2018) se llevaron a cabo nueve mil seiscientos setenta y un preparaciones de medicamentos intravenosos (ver tabla No. 8.10). De estas preparaciones

realizadas, el mayor porcentaje corresponde al medicamento metilprednisolona, un esteroide sistémico, la administración usual de este medicamento se realiza cuatro veces al día, de acuerdo a las recomendaciones y seguimiento de protocolos de tratamientos en pediatría.

Otro de los medicamentos con mayor número de preparaciones es el ketoroloco, un antiinflamatorio no esteroideo utilizado en el manejo y tratamiento del dolor; considerando que en el hospital se realizan diversos procedimientos quirúrgicos, este medicamento se emplea con una frecuencia de administración de cada seis horas para el manejo del dolor en pacientes post-operados.

Más del 45% de las preparaciones intravenosas llevadas a cabo, corresponden a medicamentos antibióticos (ver gráfica No. 8.11), por lo que, considerando el alto consumo y la diversidad de formulaciones de este grupo, resulta conveniente que este tipo de medicamentos sean considerados para ser preparados dentro de la unidad de mezclas intravenosas (UMIV) bajo las condiciones que permitan resguardar la integridad del medicamento, así como la seguridad del personal, contando con un ambiente apropiado bajo las condiciones que ofrece un sistema de aire limpio y el proporcionado por la campana de flujo laminar.

También, tomando en cuenta la estabilidad y fragilidad de sustancias biológicas, resultaría apropiado la manipulación y preparación de estos medicamentos especiales bajo las condiciones de una UMIV, considerando que este tipo de sustancias son más susceptibles de sufrir contaminación, así como inactivación de sus componentes. En el último año se realizaron 28 preparaciones de estos medicamentos, entre los cuales destacan la inmunoglobulina humana recombinante, inmunoglobulina antitimocítica, albúmina humana, interferón β y factor VIII de coagulación.

La clasificación de los medicamentos intravenosos disponibles se realizó de acuerdo a la matriz de riesgos propuesta por las buenas prácticas de preparación de medicamentos de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria (SEFH); esta matriz permitió agrupar a los medicamentos en tres niveles de acuerdo al nivel de calidad en el proceso de preparación: riesgo alto, medio y bajo. Tomando en consideración seis categorías para realizar la evaluación de los riesgos, entre ellas: proceso de preparación, vía de administración, perfil de seguridad del medicamento, cantidad de unidades preparadas, distribución de la preparación y susceptibilidad de contaminación

microbiológica. Esta clasificación permitió obtener las condiciones bajo las cuales deben ser preparados los medicamentos intravenosos, las condiciones de conservación, así como la estabilidad de acuerdo a los plazos de validez de los mismos (ver gráfica No.8.12). Los medicamentos estudiados se clasificaron en riesgo medio y bajo, pues no se cuenta con medicamentos que estrictamente sean de riesgo alto; con esta información, es posible realizar la propuesta para que ciertos medicamentos, de acuerdo al nivel de riesgo establecido, puedan ser preparados dentro de la unidad de mezclas intravenosas bajo las condiciones requeridas. Es importante resaltar que la mayor cantidad de medicamentos de riesgo medio corresponden a medicamentos antibióticos, por lo que estos medicamentos son candidatos apropiados para ser preparados en la UMIV, así también los medicamentos de uso especial, considerados principalmente por la complejidad de su manejo y la susceptibilidad de contaminación microbiológica que representan.

La selección de los medicamentos también se consideró de acuerdo a la disponibilidad de los mismos en los servicios, especialmente los medicamentos de uso inmediato como el caso de psicotrópicos, estupefacientes, inductores de anestesia, que en la mayoría de los casos son empleados en situaciones de urgencia, es conveniente que los mismos sean preparados en los servicios que van a ser utilizados considerando un área limpia y el empleo de la técnica adecuada, salvo en casos en los que la administración de los mismos no sea inmediata y permita su preparación y entrega de acuerdo al sistema de distribución en dosis unitaria. También deberán prepararse en las unidades de enfermería la dosis de medicamento de forma STAT, y luego las restantes en la UMIV a cargo del servicio de farmacia para ser entregadas de acuerdo al sistema de unidosis. En el caso de los medicamentos de riesgo bajo, también se incluyeron para ser preparados en la UMIV si se adaptasen a los horarios de dispensación, aunque las condiciones de área estéril no sean indispensables para su preparación. De esta forma se propone un algoritmo para la preparación de los medicamentos de acuerdo a su disponibilidad (anexo 13.8).

Unificando lo anteriormente descrito, se propuso la creación de una UMIV tomando en cuenta los requisitos de infraestructura, ambiente, equipo y personal que establece la farmacopea y demás protocolos relacionados al área hospitalaria, los cuales tienen la finalidad de proveer un ambiente libre de contaminantes y que no represente riesgo alguno en la preparación de los medicamentos. Dicha propuesta fue evaluada al aplicar los principios de benchmarking por medio de un estudio

comparativo de los procesos y funcionamiento de la unidad de mezclas endovenosas (UMEV) de UNOP, se evaluaron aspectos tanto de infraestructura como de procesos y requisitos para el área de preparación, medicamentos, sistema informático y personal, se estableció el rendimiento para cada uno de los aspectos mencionados (anexo No. 13.12), lo cual permitió identificar fortalezas y debilidades en la propuesta realizada con el fin de realizar mejoras en los aspectos que lo ameritaron. De esta forma, se identificó un rendimiento medio para el sistema de aire y en la limpieza del área, tomando en consideración que esta debe realizarse diariamente y de forma profunda y completa al menos una vez a la semana. El rendimiento fue medio en la información contenida en el manual de preparación, principalmente la referente a la dilución y velocidad de infusión de los medicamentos, por lo que dejó de manifiesto la necesidad de completar la información. Respecto al sistema digital de descargo, se estableció un rendimiento bajo para el procedimiento, que se consideró poco eficiente para el correcto registro y contabilidad de los medicamentos. Por el contrario, el rendimiento fue alto en los aspectos de ubicación e infraestructura, ya que cuenta con los requisitos establecidos en la farmacopea y otras normas relacionadas. El sistema de distribución de medicamentos en dosis unitarias también fue de rendimiento alto, tomando en cuenta que se trabajará en conjunto para la entrega de las preparaciones realizadas y contando con participación del profesional químico farmacéutico en el manejo de la UMIV. Por tanto, se realizaron las correcciones y mejoras, las cuales se incluyeron en la propuesta descrita en el anexo No. 13.12, se enlistan y describen los equipos necesarios para el funcionamiento de la unidad, así como el procedimiento a realizar durante la preparación. Se presenta el presupuesto estimado para su implementación en el cual están contemplados todos los gastos relacionados en el proceso, incluyendo el sueldo estimado del personal. Se propuso un flujograma general, el cual debe ser discutido por el personal competente para establecer un funcionamiento eficiente del proceso, abarcando aspectos como los horarios tanto de recepción de recetas como de entrega de las preparaciones y número de personal necesario según el número de servicios en el hospital, número de camas a cubrir y la cantidad de preparaciones a realizar.

También, como apoyo a las actividades que se realizan en la UMIV, se llevó a cabo la elaboración de un manual técnico-farmacológico que incluye el proceso de preparación y limpieza del área y la descripción monográfica de más de 40 medicamentos intravenosos que figuran dentro de la lista básica del hospital, abarcando aspectos de preparación, administración, conservación y etiquetado, el cual se describe en el anexo No. 13.11, este manual deberá ser actualizado mínimo

una vez al año y cuando se disponga de nuevos medicamentos intravenosos aplicables a la UMIV. Cabe mencionar que, aunque la preparación de los diferentes grupos de medicamentos en una misma campana de flujo laminar representa riesgo de contaminación cruzada, especialmente con medicamentos antibióticos y su relación al tema de resistencia antimicrobiana, se propone un despeje adecuado del área y teniendo en consideración que no se deberá llevar a cabo la preparación simultánea de los diferentes grupos de medicamentos.

Dentro de las limitaciones del estudio, tomando en cuenta que no se llevó a cabo la implementación de la UMIV ya que únicamente se realizó una propuesta de la misma, se sugiere validar el proceso de preparación de los medicamentos para asegurar que los resultados sean los esperados e identificar posibles inconvenientes en el proceso con la finalidad de resolverlos en el momento oportuno. En el manual técnico-farmacológico se incluyó información indispensable para llevar a cabo la preparación de los medicamentos, sin embargo, no se incluyeron los volúmenes máximos y mínimos de los líquidos de perfusión ni los recomendados para ser utilizados en situaciones especiales, como en el caso de que un paciente requiera restricción de líquidos, sin embargo es conveniente que mediante la elaboración de los medicamentos se considere la forma de estandarizar los volúmenes y se socialice la información para que la administración de los medicamentos se lleve a cabo de la mejor manera.

10. CONCLUSIONES

- 10.1 Se obtuvo total aceptación por parte del personal administrativo, médico y de enfermería con la propuesta de contar con una UMIV.
- 10.2 El personal consideró necesario contar con un área exclusiva para la preparación de los medicamentos intravenosos y con el apoyo del profesional químico farmacéutico en el manejo de la misma.
- 10.3 Según el personal estudiado, las principales ventajas que la UMIV aportaría en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II serían el aseguramiento de preparaciones bajo condiciones asépticas, la disminución del riesgo de contaminación, disminución de errores de administración, disminuir riesgo de infecciones nosocomiales y optimización de los recursos.
- 10.4 El mayor porcentaje de medicamentos intravenosos (cerca del 85%) podrán ser preparados dentro de la UMIV, los cuales se encuentran enlistados y adjuntos en anexos.
- 10.5 El personal necesario para laborar en la UMIV lo constituye un químico farmacéutico y 2 técnicos o auxiliares de farmacia capacitados para desempeñarse en el área.
- 10.6 Para la implementación de la unidad de mezclas intravenosas el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II deberá contar con un presupuesto de Q. 293 450.00.
- 10.7 La aplicación de los principios de benchmarking con la UNOP permitió proponer mejoras en los requisitos del sistema de aire, limpieza del área, material informativo de apoyo del área y el sistema digital de información de cobro y descargo de medicamentos incluidas en la propuesta final realizada.

11. RECOMENDACIONES

- 11.1 Capacitar al personal de enfermería en buenas prácticas de preparación de medicamentos intravenosos si por situación especial deban de prepararse en su servicio.
- 11.2 Establecer y concertar con el personal médico un horario apropiado para recoger la receta de medicamentos intravenosos para su posterior preparación.
- 11.3 Actualizar el manual técnico-farmacológico de acuerdo a la disponibilidad de medicamentos en el hospital y como mínimo una vez al año.
- 11.4 Validar el proceso de elaboración de medicamentos intravenosos.
- 11.5 Estandarizar los volúmenes de dilución de cada uno de los medicamentos, considerando el volumen máximo y mínimo, así como la velocidad de infusión máxima y mínima; y los correspondientes en casos especiales en pacientes que requieran restricción de líquidos.

12. REFERENCIAS

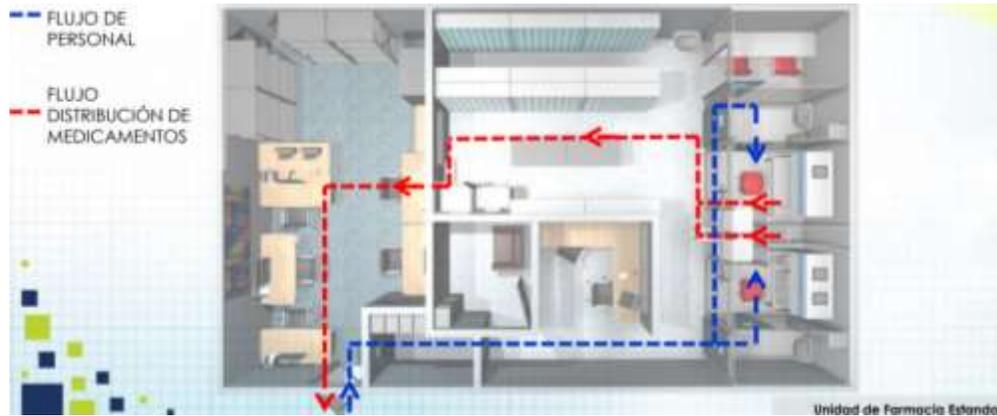
- Alonzo, R. (2000). Guía para la administración de medicamentos por vía parenteral dirigida al personal de enfermería auxiliar del Hospital Nacional de San Marcos. Informe de Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Arregui, C., Giraldez, J. e Idoate, A (sf.) Administración intravenosa de medicamentos; aspectos técnicos. España.
- Calderón, F. (2006). Guía de Administración de Medicamentos por Vía Parenteral Dirigida al Personal de Enfermería del Sanatorio Nuestra Señora del Pilar. Informe de Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala.
- Cassaus, E. (2014). Guía de Buenas Prácticas de Preparación de Medicamentos en Servicios de Farmacia Hospitalaria. Dirección General de Cartera Básica de Servicios SNS y Farmacia. España: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad.
- Carreño, M.G., Torrico, F., Novajarque, L., Batista, M., Ribeiro, P., Porta, B. y Sánchez, J. (2014). Medicamentos de administración parenteral: Recomendaciones de preparación, administración y estabilidad. España: Rev. Farmacia Hospitalaria 38 (6): 461-467.
- Celada, E. (2012). Guía farmacológica de medicamentos inyectables utilizados en el departamento de pediatría del Hospital Roosevelt dirigida al personal de enfermería y auxiliar de enfermería. Informe de tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Girón, N. (1997). Guía para el Desarrollo de Servicios Farmacéuticos Hospitalarios. Serie de Medicamentos Esenciales y Tecnología No. 5.3. Honduras: OPS/OMS.
- González, M.G. (s.f). Sistemas de Distribución de Medicamentos por Dosis Unitaria. Venezuela: Servicios Hospitalarios. Disponible en: <http://www.mcg.com>.

- Hospital de Clínicas (2016). Guía para la administración de antibióticos. Boletín de Farmacia. Argentina: Hospital de Clínicas San José de San Martín.
- Iglesias, F. (2007). Preparación y fraccionamiento de medicamentos estériles. Recomendaciones de la AAFH para Farmacia Hospitalaria. Argentina: Asociación Argentina de Farmacéuticos de Hospital.
- Inajara, M., Castro, I. y Martínez, M. (s.f). Formas farmacéuticas estériles: mezclas intravenosas, citostáticos y nutrición parenteral. Tomo 1, capítulo 272. España: SEFH.
- Lawrence, A. et.al. (2016). Handbook on Injectable Drugs. 19th. Guide to IV Compatibility and Stability. Maryland: American Society of Health-System Pharmacist.
- Macías, A., Hernández, J., Cortés, G., Hernández, J., Landin, G. y Medina, H. (2000). Manejo intravenoso en pediatría y sus complicaciones infecciosas: definición del problema y propuesta de solución. México: Rev. Perinatol Reprod Hum. Vol.14 No. 2: 98-107.
- Martín, A., López, C., Pernía, C., Dávila C., Vila, M., Alonso, J., García, P. y Lozano, A. (2014). Recomendaciones para la preparación de medicamentos estériles en las unidades de enfermería. España: Rev. Farmacia Hospitalaria 38(1):57-64.
- Martinez, M.J. (2006). Evaluación Económica de la Centralización de Mezclas Intravenosas. España: Rev. Farmacia Hospitalaria. Vol. 30 No. 6. Pp. 351.358.
- Menéndez, A.M. (1997). Programa de Medicamentos Esenciales y Tecnología (HSE). División de Desarrollo de Sistemas y Servicios de Salud (HSP). Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. Serie Medicamentos Esenciales y Tecnología No. 5.8. Guía para el Desarrollo de Servicios Hospitalarios: "Preparación de mezclas de uso intravenoso".

- Organización Mundial de la Salud (2011). Buenas prácticas de manufactura establecidas por la OMS para productos estériles. Serie de Informes Técnicos de la OMS, No. 961, Anexo 6.
- Padovanide, M., Aparecida, M., Rosado y Moreira, A. (2008). Utilización de fármacos parenterales en viales en una unidad pediátrica de un hospital universitario. Brasil: Rev. Escuela de Enfermería USP 42(4): 8-712.
- Piñeiro, G. (2011). Aspectos Prácticos de la Farmacotecnia en un Servicio de Farmacia. Situación Actual. (1ra ed.). España: Astellas Pharma S.A.
- Usarralde, A., Toro, P. y Pérez, M. (2016). Actualización de la estabilidad de los medicamentos citostáticos y otras mezclas intravenosas aplicando metodología de la matriz de riesgo para la elaboración de medicamentos estériles. España: Rev. Farmacia Hospitalaria. 40(4): 260-271.
- United State Pharmacopeia -NF 30 (2012). Compounding-Steril Preparations Charter 797. National Formulary. United States.
- Vanegas, L. (2007). Implementación del sistema de unidosis y evaluación del impacto económico en la asociación Hospicio de San José. Informe de Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Waite, C., Pirmohamed, M., y Waite, P. (2004). Intravenous therapy. UK: Rev. Postgrad Med of University Liverpool 80:1-6.

13. ANEXOS

13.1 Flujos de materiales y de personal a considerar en el diseño de áreas de unidosis que también corresponde al área de mezclas intravenosas:



González, M.G. (s.f). Sistemas de Distribución de Medicamentos por Dosis Unitaria. Venezuela: Servicios Hospitalarios.

13.2 Tabla descriptiva del espacio en metros cuadrados de acuerdo al número de camas a cubrir con el sistema de unidosis del área de farmacia propuesta por Ribas Sala y Codina Jane:

Sección farmacia UNIDOSIS	Número de camas del hospital		
	250	600	1000
	m ²	m ²	m ²
Recepción de solicitudes	6	8	10
Áreas de preparación por módulos	25	50	70
Área para carros de medicación	5	10	15

Menéndez, A.M. (1997). Programa de Medicamentos Esenciales y Tecnología (HSE). División de Desarrollo de Sistemas y Servicios de Salud (HSP). Organización Panamericana de la Salud. Organización Mundial de la Salud. Serie Medicamentos Esenciales y Tecnología No. 5.8. Guía para el Desarrollo de Servicios Hospitalarios: "Preparación de mezclas de uso intravenoso"

13.3 Matriz de riesgo de preparaciones estériles propuesta por la guía de buenas prácticas de preparación de medicamentos en servicios de farmacia hospitalaria.

MATRIZ PREPARACIONES ESTÉRILES	
Proceso de preparación	
<ul style="list-style-type: none"> Mezclas de más de 3 medicamentos diferentes. Preparaciones que requieran más de 3 pinchazos en el contenedor final. Mezclas que requieran filtros u otros dispositivos especiales durante su preparación/administración. Preparaciones que requieran cálculos complejos para determinar la dosis y concentración que impliquen conversión de unidades (mg/m², dosis/kg, AUC, mcg/kg/h). Procesos en los que se forma espuma, o existe riesgo de inestabilidad fisicoquímica (luz, O₂), precipitación, turbidez, degradación pH-dependiente, solubilización dificultosa o lenta, coloraciones, separación de fases. Reconstitución-dilución unitaria dificultosa que dura más de 20 minutos. 	C
<ul style="list-style-type: none"> Mezclas de 3 medicamentos diferentes. Preparaciones que requieran 3 pinchazos en el contenedor final. Mezclas a partir de medicamentos liofilizados y concentrados que requieren cálculos para conocer la concentración tras reconstitución y volumen a dosificar del vial o la ampolla (fracciones de dosis en liofilizados y concentrados). Preparados sensibles a la luz o temperatura. Reconstitución-dilución unitaria dificultosa que dura 10-20 minutos. 	B
<ul style="list-style-type: none"> Mezclas de 2 medicamentos diferentes. Preparaciones que requieran 1 ó 2 pinchazos en el contenedor final. Mezclas que no requieren cálculos para su preparación. Reconstitución y dilución de viales en solución, concentrados y liofilizados completos o fracciones de dosis sencillas a partir de inyectables en solución con concentración conocida. Reconstitución-dilución unitaria dificultosa que dura menos de 10 minutos. 	A
Vía de administración de la preparación	
<ul style="list-style-type: none"> Intratecal. 	D
<ul style="list-style-type: none"> Intraocular (intravítrea, intracameral), intravenosa central, epidural. 	C
<ul style="list-style-type: none"> Intravenosa periférica, intramuscular, subcutánea, intradérmica, intrapleurial, intralesional, intraperitoneal, intraarticular, inhalada, nebulizada. 	B
<ul style="list-style-type: none"> Oftálmica tópica, ótica tópica, intravesical, oral, rectal, tópica. 	A
Perfil de seguridad del medicamento	
<ul style="list-style-type: none"> Potencialmente letales en caso de sobredosis. Vesicantes, irritantes, corrosivos, con potencial mutagénico, carcinogénico o infeccioso. 	C
<ul style="list-style-type: none"> Estrecho margen terapéutico. Alta incidencia de reacciones adversas relacionadas con la administración. Medicamentos de ensayo clínico o de especial control médico (opiáceos). 	B
<ul style="list-style-type: none"> Demás (sin potencial tóxico, amplio margen terapéutico y baja incidencia de reacciones adversas relacionadas con la administración). 	A
Cantidad de unidades preparadas	
<ul style="list-style-type: none"> Más de 25 unidades/dosis 	C
<ul style="list-style-type: none"> Entre 25 y 3 unidades/dosis 	B
<ul style="list-style-type: none"> 1 ó 2 unidades 	A
Susceptibilidad contaminación microbiológica	
<ul style="list-style-type: none"> Transferencia de productos mediante sistemas abiertos. Elaboración a partir de productos no estériles, contenedores o sistemas de transferencia no estériles y que requieren esterilización terminal al final de la mezcla. 	D
<ul style="list-style-type: none"> Sustancias altamente susceptibles de contaminación microbiológica que se administran en infusión más de 8h. Preparación de colirio sin conservantes en envases estériles a través del orificio del gotero (no se considera abierto). 	C
<ul style="list-style-type: none"> Sustancias altamente susceptibles de contaminación microbiológica para administrar en menos de 8 horas. Preparaciones cuya duración de administración es superior a 24 horas (bombas controladas por el paciente, infusores elastoméricos). Preparación de cobrios con conservantes en envases estériles a través del orificio del gotero (no se considera sistema de transferencia abierto). 	B
<ul style="list-style-type: none"> Transferencia simple del medicamento en sistemas cerrados (viales con elastómeros sellados, ampollas de vidrio y plástico de un solo uso, sueros con punto de adición cerrado). Preparaciones de bajo riesgo de contaminación para ser administradas en menos de 1 hora desde la preparación. Preparaciones cuya duración de administración es inferior a 24 horas. 	A
Distribución de la preparación	
<ul style="list-style-type: none"> Uso exclusivo para otros hospitales. 	C
<ul style="list-style-type: none"> Uso combinado (para el hospital que lo prepara y para otros hospitales). 	B
<ul style="list-style-type: none"> Uso exclusivo para el hospital que lo prepara. 	A

NIVEL DE RIESGO Y REQUISITOS DE LA PREPARACIÓN / CONSERVACIÓN		
Nivel de riesgo	Requisitos de preparación	Requisitos de conservación ⁽¹⁾
Si el conjunto de letras contiene al menos una D, la preparación se considera una preparación de riesgo alto	Servicio de farmacia. Preparación bajo cabina de flujo laminar con entorno controlado (sala blanca)	<ul style="list-style-type: none"> • 24 horas / temperatura ambiente • 3 días / frigorífico (2 °C – 8 °C) • 45 días / congelador (≤ -20 °C) • 90 días / liofilizado
Si el conjunto de letras contiene al menos una C o tres o más B (y no contiene ninguna D), se considera una preparación de riesgo medio	Servicio de farmacia. Preparación bajo cabina de flujo laminar con entorno controlado (sala blanca)	<ul style="list-style-type: none"> • 30 horas / temperatura ambiente • 9 días / frigorífico (2 °C – 8 °C) • 45 días en congelador (≤ -20 °C) • 90 días liofilizado
Si el conjunto de letras contiene menos de tres B (ninguna C ni D) se considera una preparación de riesgo bajo	Servicio de farmacia. Preparación bajo cabina de flujo laminar con entorno controlado (sala blanca)	<ul style="list-style-type: none"> • 48 horas / temperatura ambiente • 14 días / frigorífico (2 °C – 8 °C) • 45 días / congelador (≤ -20 °C) • 90 días liofilizado
	Servicio de farmacia. Preparación bajo cabina de flujo laminar sin ambiente controlado.	<ul style="list-style-type: none"> • 12 horas / temperatura ambiente • 24 horas / frigorífico (2 °C – 8 °C) • 7 días / congelador (≤ -20 °C)
	Unidad de enfermería en planta, sin ambiente controlado.	<ul style="list-style-type: none"> • 1 hora / temperatura ambiente, • 1 hora / frigorífico (2 °C – 8 °C) • No congelar

Cassaus, E. (2014). Guía de Buenas Prácticas de Preparación de Medicamentos en Servicios de Farmacia Hospitalaria. Dirección General de Cartera Básica de Servicios SNS y Farmacia. España: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad

13.5 Presentación utilizadas en la introducción al tema realizada previo a la elaboración del cuestionario con el personal médico, de enfermería y administrativo. Elaborada por María Fernanda Lima Alfaro.

PREPARACIONES ESTÉRILES/MEDICAMENTOS INTRAVENOSOS

María Fernanda Lima Alfaro
Hospital Materno Infantil Juan Pablo II

- Los preparados estériles son aquellos que están exentos de contaminantes bacterianos, debido a que estos son diseñados para ser introducidos al interior del organismo a través de la vía parenteral o que van a estar en contacto directo con mucosas.

- El propósito es prevenir el daño a los pacientes, el cual podría ocurrir a partir de la contaminación microbiana, excesivas endotoxinas, errores en el contenido o en la concentración de los ingredientes, de preparaciones de medicamentos estériles (inyectables).

- Líquidos estériles: ampollas, viales, sueros
- Polvos estériles: para reconstituir
- Productos oftálmicos

Medicamentos intravenosos

- Son aquellos medicamentos que se administran directamente al torrente sanguíneo por medio de una vena.
- No cruzan una barrera previa
- Exigen mayor cuidado y atención.

- La administración de medicamentos por vía intravenosa conlleva con frecuencia una manipulación previa.
- Se deben garantizar las condiciones idóneas. Mantener condiciones de estabilidad, compatibilidad y esterilidad.
- Las mezclas intravenosas deben ser terapéutica y farmacológicamente apropiadas para el paciente.
- Áreas diferenciadas para la preparación de medicamentos.

Requisitos

- Infraestructura
- Equipos
- Ambiente
- Documentación
- Personal



Qué pasa si las condiciones no son las adecuadas?

- Aumento de contaminación
- Mayor riesgo de infecciones
- Mayor costo y sufrimiento para el paciente
- No se puede asegurar la estabilidad de los medicamentos

Trabajo de Tesis

Propuesta de una unidad de mezclas intravenosas (UMIV) en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

¿Qué objetivos pretende alcanzar la propuesta?

- Disminuir errores de prescripción, preparación y administración de medicamentos intravenosos.
- Asegurar la estabilidad fisicoquímica de los medicamentos intravenosos.
- Disminuir el riesgo de contaminación en las preparaciones intravenosas.
- Reutilización de las preparaciones no administradas.

¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

13.6 Cuestionario utilizado como herramienta de evaluación de aceptación, factibilidad y necesidad de la Unidad de Mezclas Intravenosas en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II, elaborado por María Fernanda Lima Alfaro.

CUESTIONARIO

Profesión y/o puesto: _____

Fecha: _____

Objetivo: el presente cuestionario tiene como finalidad evaluar la factibilidad, aceptación y necesidad del Hospital Materno Infantil Juan Pablo II de contar con una unidad de mezclas intravenosas (UMIV).

Instrucciones: conteste las siguientes preguntas marcando con una "x" una de las dos opciones que se le presenta, y proceda a justificar la misma.

1. ¿Considera que el espacio físico para la reconstitución de los medicamentos en el área de encamamiento del Hospital Materno Infantil Juan Pablo II es el adecuado?

_____ Sí _____ No

¿Por qué?

2. ¿Cree usted que el personal encargado de la reconstitución de los medicamentos tiene las habilidades necesarias para llevar a cabo dicho procedimiento?

_____ Sí _____ No

¿Por qué?

3. ¿El personal encargado de la reconstitución, dilución y dosificación de los medicamentos intravenosos cuenta con una guía escrita para llevar a cabo dichos procedimientos?

_____ Sí _____ No _____ No tiene conocimiento al respecto

4. ¿Considera conveniente tener un área estéril exclusiva para la preparación de los medicamentos intravenosos?

_____ Sí _____ No

¿Por qué? _____

5. ¿Considera conveniente contar con un profesional encargado del manejo y control en la preparación y estabilidad de los medicamentos intravenosos?

_____ Sí _____ No

¿Por qué?

6. ¿Conoce la función de una Unidad de mezclas intravenosas (UMIV)?

_____ Sí _____ No

7. ¿Considera que una UMIV aportaría beneficios en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II?

_____ Sí _____ No

¿Por qué?

8. ¿Considera que el Hospital Materno Infantil cuenta con recursos económicos para implementar una UMIV?

_____ Sí _____ No

9. ¿Considera que el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II cuenta con espacio físico adecuado para la implementación de una UMIV?

_____ Sí _____ No

¿Por qué?

10. ¿Considera que el Hospital Materno Infantil cuenta con personal capacitado para laborar en la UMIV?

_____ Sí _____ No

¿Por qué?

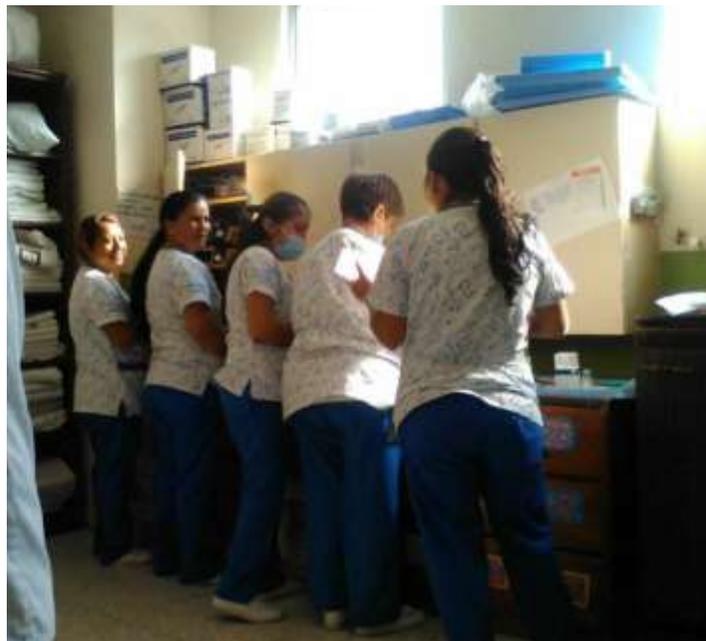
13.7 Estado actual de la preparación de medicamentos intravenosos en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II:

Fotografía No.1: El personal de enfermería encargado en la preparación de los medicamentos, realizan esta actividad en el mueble de madera, en el cual se puede observar la presencia de diversos materiales que ante la exposición de los medicamentos pueden representar fuentes de contaminación.



Fuente: Área de encamamiento, Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

Fotografía No. 2: El espacio utilizado para la preparación de los medicamentos es reducido e insuficiente para que el personal realice esta tarea en el mismo momento.



Fuente: Área de encamamiento, Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

Fotografía No. 3: Posterior a realizar la preparación de los medicamentos, el personal no realizó la limpieza correspondiente, quedando materiales como: jeringas, soluciones, calculadoras, entre otros, expuestos en el mueble utilizado.



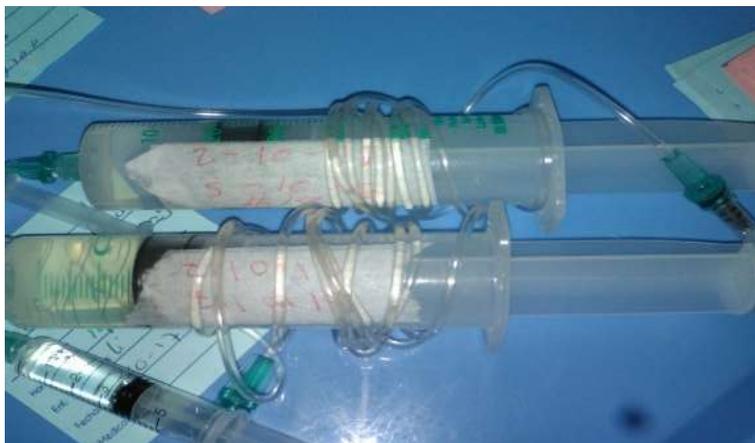
Fuente: Área de encamamiento, Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

Fotografía No. 4: Se evidenció la identificación incorrecta de algunos medicamentos, en este caso, en la etiqueta el nombre del medicamento era “ceftriaxona” y el medicamento correspondía a cefotaxima.



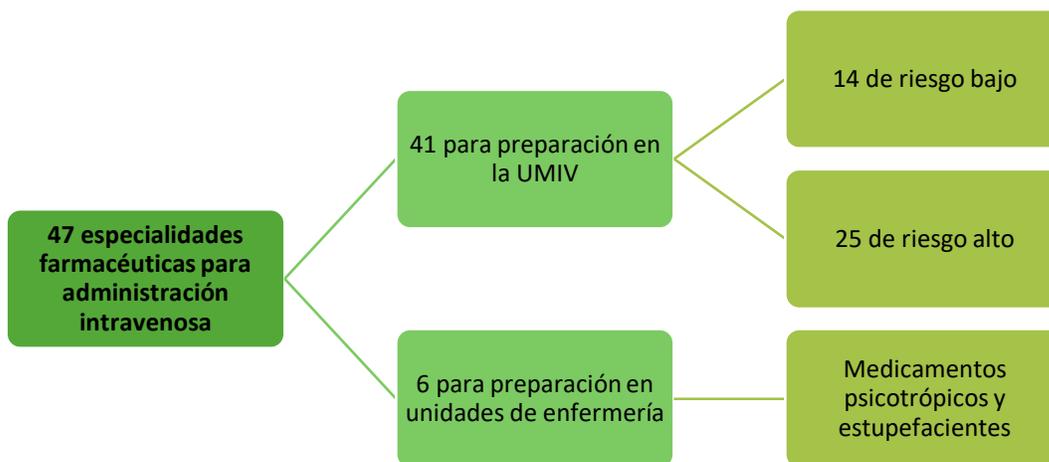
Fuente: Área de encamamiento, Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

Fotografía No. 5: En diversas ocasiones la información en los medicamentos estaba incompleta. Por ejemplo, en este medicamento únicamente figuraba la fecha de preparación y concentración.



Fuente: Área de encamamiento, Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

13.8 Propuesta de algoritmo del lugar de preparación de los medicamentos intravenosos disponibles en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.



Datos obtenidos en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

13.9 Aplicación de matriz de riesgo de preparaciones estériles para la preparación de especialidades farmacéuticas intravenosas disponibles en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

Medicamento	Proceso de preparación	Vía de administración	Perfil de seguridad de mx	Cantidad de unidades preparadas	Susceptibilidad de contaminación microbiológica	Distribución de la preparación	Nivel de Riesgo
Metilprednisolona	B	B	B	B	A	A	Medio
Ketorolaco	A	B	A	B	A	A	Bajo
Ampicilina-sulbactam	B	B	A	B	A	A	Medio
Cefotaxima	B	B	A	B	A	A	Medio
Metronidazol	A	B	A	B	A	A	bajo
Ceftriaxona	B	B	A	B	A	A	Medio
Ranitidina	A	B	A	B	A	A	Bajo
Piperacilina-tazobactam	B	B	A	B	A	A	Medio
Clindamicina	A	B	B	B	A	A	Medio
Meropenem	B	B	A	B	A	A	Medio
Amikacina	A	B	B	B	A	A	Medio
Clorfeniramina	A	B	A	B	A	A	Bajo
Oxacilina	B	B	A	B	A	A	Medio

Cefazolina	B	B	A	B	A	A	Medio
Ácido valproico	B	B	B	A	A	A	Medio
Vancomicina	B	B	B	B	A	A	Medio
Midazolam	A	B	C	A	B	A	Medio
Gentamicina	A	B	A	B	A	A	Bajo
Esomeprazol	A	B	A	B	A	A	Bajo
Tigeciclina	B	B	A	B	A	A	Medio
Dexametasona	A	B	A	B	A	A	Bajo
Lansoprazol	A	B	A	A	A	A	Bajo
Fluconazol	B	B	B	B	A	A	Medio
Ondansetrón	A	B	A	B	A	A	Bajo
Ciprofloxacina	A	B	A	B	A	A	Bajo
Imipenem + cilastatina	B	B	A	B	A	A	Medio
Metoclopramida	A	B	A	A	A	A	Bajo
Sertal compuesto	A	B	A	A	A	A	Bajo
Fosfomicina	B	B	A	B	A	A	Medio
Hidrocortizona	B	B	B	A	A	A	Medio
Metamizol	A	B	A	A	A	A	Bajo

Fenitoína	A	B	B	B	A	A	Medio
Furosemida	A	B	B	B	A	A	Medio
Dimenhidrinato	A	B	A	A	B	A	Bajo
Vitamina K	B	B	B	A	A	A	Medio
Interferón Beta 1b	C	B	B	A	B	A	Medio
Factor VIII	C	B	B	A	B	A	Medio
Inmunoglobulina Humana	C	B	C	A	C	A	Medio
Albúmina	C	B	C	B	C	A	Medio
Diazepam	B	B	C	A	B	A	Medio
Fenobarbital	B	B	C	A	A	A	Medio
Fentanil	B	B	C	A	B	A	Medio
Meperidina	A	B	B	A	B	A	Medio
Morfina	A	B	B	A	B	A	Medio

Fuente: datos obtenidos en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

13.10 Propuesta para la creación y funcionamiento de la UMIV en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.



Hospital Materno Infantil Juan Pablo II

Departamento de Farmacia

PROPUESTA DE UNIDAD DE MEZCLAS INTRAVENOSAS

Elaborado por

María Fernanda Lima Alfaro

✓ ESPACIO FÍSICO

Debido a que actualmente el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II no cuenta con un espacio apropiado disponible para la implementación de una UMIV, a continuación, se detallan los requisitos con los que debe contar al momento de crear una nueva área:

- Ubicación: Departamento de Farmacia.
- Medidas del área: considerando que actualmente el Hospital Materno Infantil cubre 60 camas, las medidas propuestas según las diferentes áreas se describen a continuación:

La UMIV deberá contar con los ambientes siguientes:

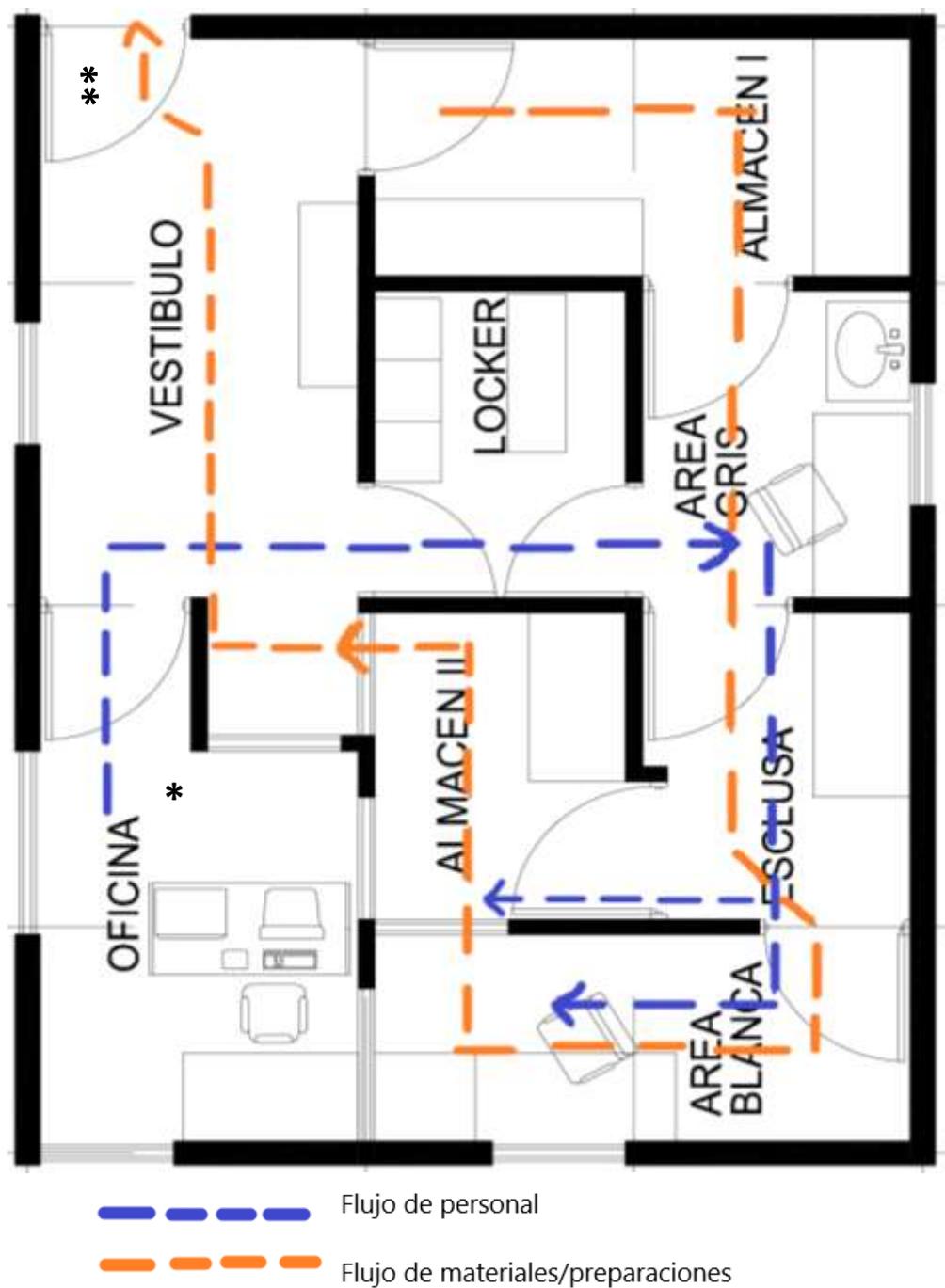
1. Área de oficina
2. Almacén I
3. Área de preparación: dividida en 2 sub-áreas:
 - 3.2 Área blanca
 - 3.3 Área gris
4. Almacén II
5. Área de locker

Medidas totales del área: 7.5 x 5.5 m²

A continuación, se presenta un panorama general de las áreas mencionadas, las medidas determinadas y el equipo con el que debe contar cada una de ellas.

Adicional, deberá existir una esclusa entre el ambiente del área gris en comunicación con el área blanca y el almacén I. Se puede considerar de un tamaño no menor a 0.5m de largo. Este sistema permitirá resguardar el área estéril, cuidando el mantenimiento de las presiones con la finalidad de evitar la contaminación.

Flujos



*Revisión de recetas y preparación de etiquetas y demás material informativo para las preparaciones intravenosas.

**Distribución de las preparaciones a los diferentes servicios del hospital.

✓ INFRAESTRUCTURA

La altura de la construcción deberá de considerarse de acuerdo al tamaño de los equipos, por ejemplo, el tamaño de la campana de flujo laminar. Sin embargo, es recomendable la altura de 2.20 m.

1. Área de oficina

Techo: cielo falso reticulado 2''x 2''

Piso: monostrato + zócalo

Pared: tabla roca (60mm), aplicación de pintura látex antibacterial grado hospitalario.

Puertas de madera: pintura látex antibacterial grado hospitalario

Ventanas: corredizas. Ventanas fijas: comunican con área blanca y almacén II.

2. Área gris, área blanca, almacén II, esclusa:

Techo: cielo falso tipo losa

Piso: monostrato antideslizante

Puertas: lisas, de madera con o sin visor

Acabados: aplicación de pintura epóxica.

Ventanas fijas para visualización. Ventana doble entre área blanca y almacén II

3. Almacén II

Techo: cielo falso reticulado 2''x 2''

Piso: monostrato + zócalo

Pared: tabla roca (60mm) aplicación de pintura látex antibacterial grado hospitalario.

Puertas de madera: pintura látex antibacterial grado hospitalario. Puede ser estilo holandés.

4. Área de locker

Techo: cielo falso reticulado 2''x 2''

Piso: monostrato + zócalo

Pared: tabla roca (60mm), aplicación de pintura látex antibacterial grado hospitalario.

Puertas de madera: pintura látex antibacterial grado hospitalario.

Entre el área blanca (preparación) y el área de almacén debe existir una ventana con doble acceso para permitir el paso de las preparaciones terminadas.

Colocar un color claro en techos, paredes y pisos. Las uniones entre paredes con techo y piso deben ser redondeadas para facilitar la limpieza (curvas sanitarias).

- **Iluminación:** lámparas de luz blanca, insertadas al ras del techo, considerar 1000 lux \pm 25 para área blanca y 500 lux \pm para demás zonas.
- **Sistema de aire:** aire filtrado con filtros HEPA de 99.99% de eficacia.

El área blanca además de cumplir con los requisitos antes mencionados, debe contar con ventanas grandes que permitan la visibilidad del procedimiento y la comunicación con las áreas de apoyo (oficina, almacén II)

La temperatura y humedad relativa deben mantenerse en un rango de 20-25°C y 25-50%, respectivamente.

Colocar rótulos indicativos de ambientes y rutas de evacuación.

✓ EQUIPO

- **Equipo del área blanca**

Campana de flujo laminar horizontal
De acero inoxidable, longitud de 4 pies
Estructura de soporte
Lámpara ultravioleta
Contar con un prefiltro
Contar con un filtro HEPA 99.99% de eficiencia.
Los cristales laterales y frontales deben ser templados y resistentes a los rayos ultravioleta.
Sistema de control y alarmas por medio de un microprocesador
110 Voltios
Luminosidad mayor a 1000 lux
Ruido menor a 58 decibelios.
Base fija/rodos para ser instalada en lugar específico.
Área de trabajo de acero inoxidable
Zona de trabajo
Con un año de garantía, instalación y capacitación para uso.

Máquina selladora manual de plástico
Selladora manual de bolsas plásticas
Largo mínimo de sellado: 200mm
Impulso de 310W
Espesor de sellado: 0.3mm
Tiempo de calor: 0.2 a 3 segundos
Mesa de acero inoxidable
Con 1 entrepaño
Longitud: 1 m
Termohigrómetro
Rango de medición: T: -20...+50°C, HR: 0..100%
Con enganche a pared
Filtro de aire
Con pre-filtro y filtros HEPA (0.22 micras)

- **Equipo del área gris**

Mesa de acero inoxidable
Con 2 entrepaños Longitud: 1 m
Lavamanos de acero inoxidable
Con pedestal (Para una persona)
Equipo de secado
Automático o Dispensador de toallas de papel
Recipiente de basura
Equipo de Limpieza
Campos limpios
Recipientes con alcohol 70%
Ropa estéril (pantalón, filipina, guantes)
Guantes de látex y mascarilla

- **Equipo almacén I**

Mesas metal o madera
Longitud: 1 m
Estantería
De acero inoxidable*, tamaño mediano, con mínimo 4 divisiones

*Opcional

- **Equipo almacén II**

Refrigerador para almacenar medicamentos
Modelo vertical
3 divisiones
Cámara de conservación interior de acero, antibacteriano
Puerta con llave (bloqueo)
Sistema de circulación forzada de aire dentro de la cámara
Iluminación interior
Visualización digital de la temperatura, rango: +2°C-+8°C.
Suministro eléctrico: 220-240 V 60/Hz
Consumo de energía: 335 Watt
Tamaño aprox: Interior: 0.7 x 0.4 m ² Altura:1.5 m
Mesas de acero inoxidable
Con 1 entrepaño
Longitud: 1 m

- **Equipo para área de oficina**

Computadora
Laptop o de escritorio
Memoria ampliable
Conectores de USB/Disco
Acceso a internet
Impresora
Tinta blanco y negro/color
Con Scanner incluido
Escritorio/Sillas
De metal, con gavetas (min 2)
Archivo o estantería/Teléfono

- **Equipo zona de locker**

Lockers/Estantería para guardar prendas
Al menos 2 (con 2 divisiones)

✓ PERSONAL

El personal mínimo para laborar dentro de la unidad de mezclas intravenosas deberá ser:

- Un profesional farmacéutico
- Uno/Dos técnicos

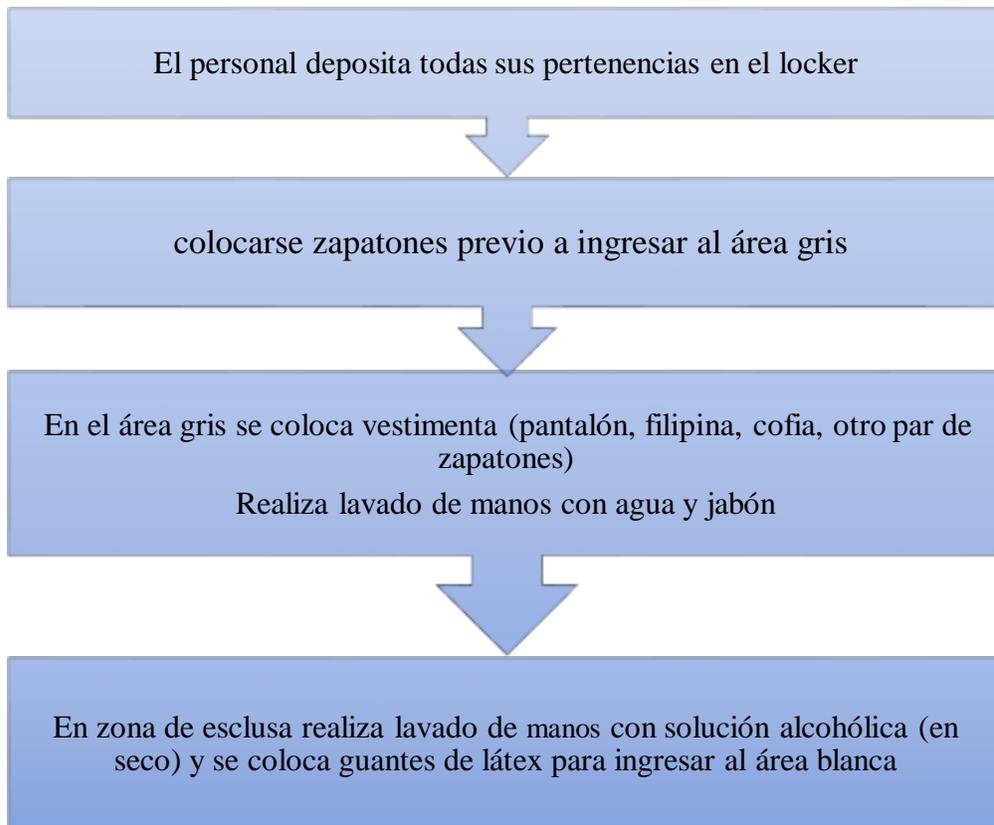
- **Atribuciones del personal**

Profesional farmacéutico: participación en rondas médicas, supervisión y elaboración de las mezclas intravenosas. Revisión e interpretación de la orden médica (coordinar horario de recepción de las recetas), supervisión de perfiles farmacoterapéuticos, otras tareas administrativas (elaboración de reportes, firmar orden de preparación de medicamentos intravenosos, etc.).

Personal técnico: apoyar en la preparación de las mezclas intravenosas, preparación del material y equipo a ser utilizado (seleccionar medicamento y material médico-quirúrgico, limpieza/desinfección del material), limpieza y desinfección del área y de la campana de flujo laminar, almacenamiento y entrega de las preparaciones.

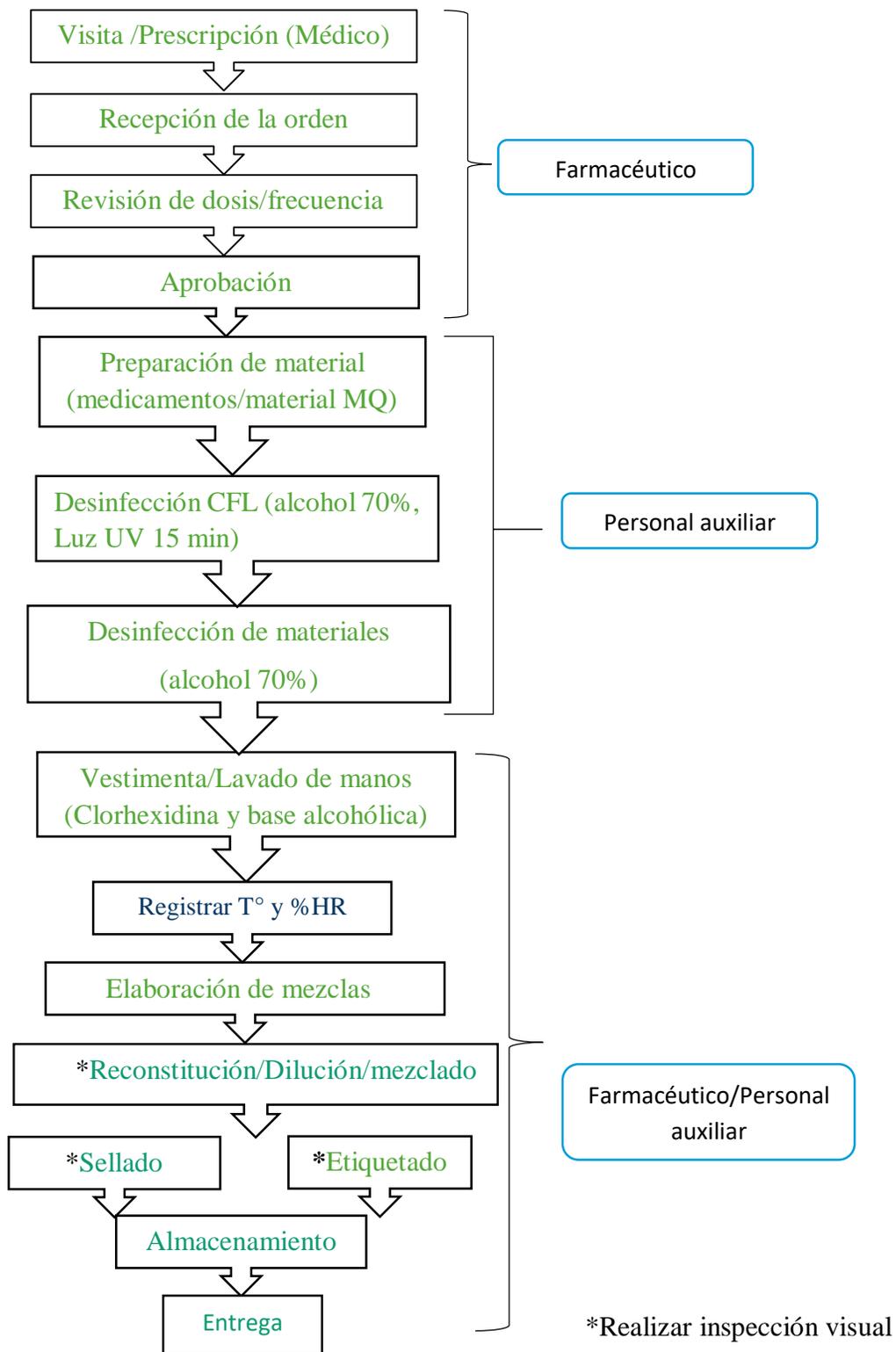
- **Salario**

El salario establecido para una persona que labora como profesional farmacéutico dentro de una unidad de mezclas intravenosas debe ser como mínimo de: Q.7 200.00, con un horario de trabajo de 8 horas. Para personal técnico que labore en la unidad de mezclas el salario deberá estar contemplado aproximadamente en Q. 3200.00, con un horario de 8 horas.

✓ **Diagrama****Preparación del Personal**

✓ **PROCEDIMIENTO PREPARACIÓN UMIV**

• **Diagrama De Flujo**



✓ **PRESUPUESTO**

Área blanca	
Campana de flujo laminar horizontal	60 000.00
Selladora manual para plásticos	800.00
Mesa de trabajo (acero inoxidable) con 1 peldaño	2000.00
Termohigrómetro	200.00
Sistema de filtro de aire (con prefiltro y filtro HEPA)	30 000.00
Área gris	
Mesa de trabajo (acero inoxidable) con 2 peldaños	4 500.00
Lavamanos	2 000.00
Mesa de acero inoxidable Simple	1200.00
Equipo de secado Automático	800.00
Dispensador toallas de papel	500.00
Área de almacén I y II	
Refrigeradora	5 000.00
Termohigrómetro	200.00
Estantería	300.00
Mesa de trabajo	1200.00
Oficina	
Escritorio	600.00
Computadora	4 000.00
Impresora	3 50.00
Archivo	300.00
Estantería/locker	300.00
Infraestructura	
Materiales/construcción	1 68 800.00
Salarios	
Profesional	7 200.00
Técnico	3 200.00
Total Q. 293 450.00	

PRESUPUESTO INFRAESTRUCTURA UMIV HOSPITAL JUAN PABLO II



RENGLONES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO / RENGLÓN
1	columnas C-1 0.14 X0.14	ML	20.00	Q 250.00	Q 5,000.00
2	columnas C-2 0.14 X0.10	ML	25.00	Q 180.00	Q 4,500.00
3	Levantado de block	M2	65.00	Q 280.00	Q 18,200.00
4	Solera intermedia	ML	26.00	Q 260.00	Q 6,760.00
5	Solera Corona	ML	26.00	Q 250.00	Q 6,500.00
6	Muro de tablaroca	M2	42.50	Q 150.00	Q 6,375.00
7	techo de estructura metalica	M2	42.00	Q 350.00	Q 14,700.00
8	Repello	M2	65.00	Q 120.00	Q 7,800.00
9	Colocacion de Piso monostrato antideslizante	M2	38.00	Q 175.00	Q 6,650.00
10	Ventanas	M2	8.65	Q 800.00	Q 6,920.00
11	Puerta P-1 0.90	UNIDAD	7.00	Q 2,500.00	Q 17,500.00
12	Puerta P-2 0.75	UNIDAD	2.00	Q 200.00	Q 400.00
13	Cielo falso tipo losa	M2	38.00	Q 250.00	Q 9,500.00
14	Instalacion electrica	UNIDAD	12.00	Q 300.00	Q 3,600.00
15	Colocacion de Pintura	M2	172.00	Q 300.00	Q 51,600.00
16	Zocalo	ML	43.00	Q 65.00	Q 2,795.00

Q168,800.00

**PRECIO DEL PROYECTO
EN LETRAS: CIENTO SESENTA Y OCHO MIL OCHOCIENTOS**

F. 
Constructora AR Dicof

✓ SISTEMA DE COBRO Y DESCARGO DE LAS MEZCLAS INTRAVENOSAS

Cobro de medicamentos intravenosos

- Emplear un costo base considerando los siguientes aspectos:

- ✓ Materiales a utilizar (jeringas, agujas, gasas, guantes, entre otros)
- ✓ Consumo de energía eléctrica
- ✓ Mano de obra del personal
- ✓ Antisépticos/Desinfectantes

- Controles internos del consumo de medicamentos en mililitros:

Contar con un documento de registro para control interno de la UMIV, donde se describa la dosis, mililitros utilizados y el costo de los mismos, para ello se propone el siguiente documento como ejemplo:

Nombre: _____ Edad: _____ Peso: _____
 Registro médico _____ No. Cama: _____ Servicio: _____

Medicamento	Concentración	Dosis	Frecuencia	Costo unidad	Vol. De reconstitución	Costo/mL	mL utilizados	Costo total Q.
Ceftriaxona	100mg/mL	250mg	2	15.00	10mL	1.50	5	7.50
Metronidazol	5mg/mL	270mg	3	9.00	100mL	0.09	162	14.58
Ranitidina	50mg/2mL	45mg	3	5.00	2mL	2.50	1.8	4.50

- Los datos se tomarán de la receta única para medicamentos intravenosos en la cual se deberá llevar a cabo la prescripción por parte del médico, como documento oficial para la preparación y dispensación de los medicamentos.

Tomar en cuenta el uso de otras soluciones, como las utilizadas para la dilución de los medicamentos: solución salina, dextrosa, agua estéril para inyección para determinar el costo de las mismas, de acuerdo a la relación costo/mililitro.

Descargo de medicamentos utilizados en la UMIV

El descargo de las unidades utilizadas podrá realizarse semanalmente o como se realiza actualmente, en base a los mililitros totales de los medicamentos utilizados.

Por ejemplo: si se utilizaron en total 25 mililitros de ceftriaxona, se descargarán del sistema el equivalente a 3 viales, aunque queden 5 mililitros como sobrantes, estos podrán almacenarse de acuerdo a la estabilidad del medicamento.

13.11 Manual técnico-farmacológico elaborado para la UMIV del Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.



Hospital Materno Infantil Juan Pablo II

Departamento de Farmacia

MANUAL TÉCNICO-FARMACOLÓGICO

Unidad de Mezclas Intravenosas

Elaborado por:

María Fernanda Lima Alfaro

El presente manual ha sido elaborado como apoyo a las actividades que se realizan dentro de la unidad de mezclas intravenosas. Representa una guía para la preparación de los medicamentos intravenosos ya que toma en cuenta los aspectos farmacológicos y técnicos necesarios en la reconstitución, dilución, estabilidad y cálculos de dichos medicamentos, los cuales serán preparados bajo campana de flujo laminar, empleando técnica aséptica. También se presentan aspectos relacionados a la limpieza diaria y semanal del área blanca.

Esta herramienta se encuentra disponible en el área para el uso del personal correspondiente, debiendo respetar las indicaciones y quedando sujeta a la actualización por parte del profesional a cargo.

ÍNDICE

Contenido	Página
Preparación de medicamentos en ampolla	1
Preparación de medicamentos en vial	2
Lavado de manos	3
Monografías	
- Ácido Valproico	4
- Albúmina Humana	5
- Amikacina	6
- Ampicilina-Sulbactam	7
- Cefazolina	8
- Cefotaxima	9
- Ceftriaxona	10
- Ciprofloxacina	11
- Clindamicina	12
- Clorfeniramina	13
- Dexametasona	14
- Diazepam	15
- Dimenhidrinato	16
- Esomeprazol	17
- Fenitoína	18
- Fenobarbital	19
- Fentanil	20
- Fluconazol	21
- Fosfomicina	22
- Furosemida	23
- Gentamicina	24

- Hidrocortisona	25
- Imipenem-cilastatina	26
- Inmunoglobulina Humana	27
- Ketorolaco	28
- Lansoprazol	29
- Meropenem	30
- Metamizol	31
- Metilprednisolona	32
- Metoclopramida	33
- Metronidazol	34
- Midazolam	35
- Ondansetrón	36
- Oxacilina	37
- Piperacilina-tazobactam	38
- Ranitidina	39
- Tigeciclina	40
- Vancomicina	41
- Vitamina K	42
Etiquetado	43
Limpieza del área de elaboración	44
Normas en el área de trabajo	45
Bibliografía	46
Anexos	47



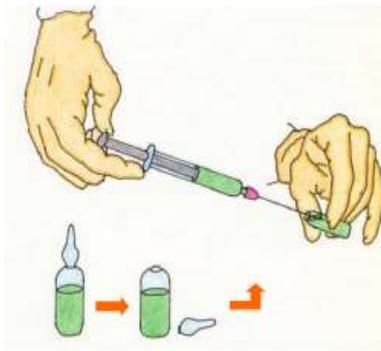
Preparación de medicamentos en ampolla

- Apertura de la ampolla

1. Sostenga la ampolla con la mano no dominante, asegúrese de bajar todo el líquido de la parte superior de la ampolla golpeándola suavemente con la otra mano. Coloque una gasa alrededor del cuello de la ampolla con el fin de evitar un corte.
2. Con los dedos pulgar e índice de la mano no dominante abrace la cabeza de la ampolla y ejerza fuerza hacia atrás con referencia a su posición.



Fuente: Botella, C. (s.f.). Administración parenteral de medicamentos: Conceptos generales. España: Servicio Canario de la Salud.



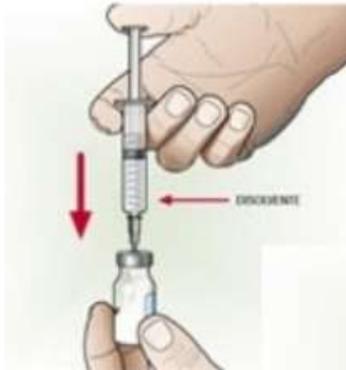
3. Incline levemente la ampolla e introduzca la aguja para extraer el líquido, cuidando de no extraer los vidrios que pudiesen quedar dentro de la ampolla, ni de tocar las paredes de la misma.

Fuente: Botella, C. (s.f.). Administración parenteral de medicamentos: Conceptos generales. España: Servicio Canario de la Salud.



Preparación de medicamentos en vial Polvo para reconstitución

1. Quitar la tapadera metálica y/o plástica del vial.
2. Limpiar la parte superior del vial con algodón o gasa con alcohol 70°



3. Introduzca el líquido para reconstitución (inyectar de forma lenta, para evitar formación de espuma), mantener el vial en posición vertical y la jeringa a 90°.

4. Agitar el vial suavemente rotándolo entre la palma de las manos o en movimientos circulares lentos hasta lograr disolución.



Fuente: Recuperado de: <http://farmaciasgaleno.cl/farmacia/vademec/P8529.htm>

5. Extracción del medicamento ya disuelto: introducir la aguja en el medio e inclinar el vial, tener cuidado de no tocar las paredes del vial.

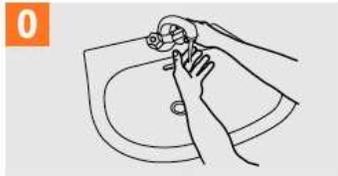
Fuente: Botella, C. (s.f.). Administración parenteral de medicamentos: Conceptos generales. España: Servicio Canario de la Salud.



Lavado de manos recomendado por la OMS.

Previo a la preparación de los medicamentos se debe realizar el lavado de manos, aplicando la técnica correcta.

 Duración de todo el procedimiento: 40-60 segundos



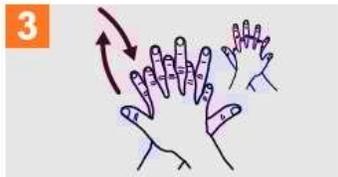
0 Mójese las manos con agua;



1 Deposite en la palma de la mano una cantidad de jabón suficiente para cubrir todas las superficies de las manos;



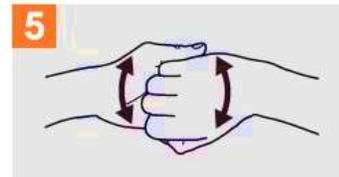
2 Frótese las palmas de las manos entre sí;



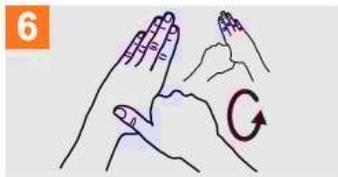
3 Frótese la palma de la mano derecha contra el dorso de la mano izquierda entrelazando los dedos y viceversa;



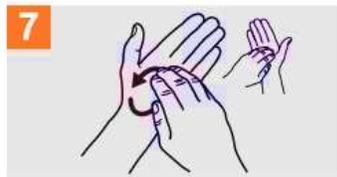
4 Frótese las palmas de las manos entre sí, con los dedos entrelazados;



5 Frótese el dorso de los dedos de una mano con la palma de la mano opuesta, agarrándose los dedos;



6 Frótese con un movimiento de rotación el pulgar izquierdo, atrapándolo con la palma de la mano derecha y viceversa;



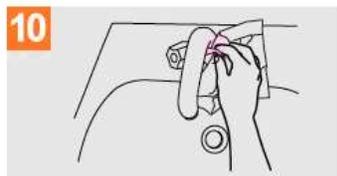
7 Frótese la punta de los dedos de la mano derecha contra la palma de la mano izquierda, haciendo un movimiento de rotación y viceversa;



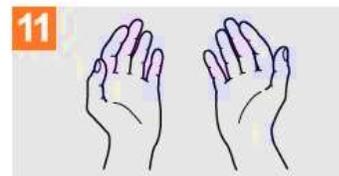
8 Enjuáguese las manos con agua;



9 Séquese con una toalla desechable;



10 Sirvase de la toalla para cerrar el grifo;



11 Sus manos son seguras.



Organización
Mundial de la Salud

Seguridad del Paciente
UNA ALIANZA MUNDIAL PARA UNA ATENCIÓN MÁS SEGURA

SAVE LIVES
Clean Your Hands

Primero: realizar lavado con jabón de clorhexidina.
Segundo: realizar lavado con solución de base alcohólica.



ÁCIDO VALPROICO

Presentación: Vial 500mg.

Acción farmacológica: Anticonvulsivante.

Procedimiento:

- Quitar la parte metálica superior del vial y limpiar la zona de elástico con alcohol 70°.
- Calcular y extraer la cantidad de mL necesarios.

Concentración: 500mg/5mL.

Administración:

Dilución	Diluir en al menos 50mL de: NaCl 0.9%, dextrosa 5%, solución mixta o solución Ringer lactato (Hartman).
Infusión intravenosa	Infusión de 60 min, no exceder más de 20mg/min.

Estabilidad: la solución para perfusión es estable máximo 24 horas a temperatura de 2-8°C.

La solución final es transparente y límpida.

Incompatibilidad: No utilizar la misma vía para administrar cualquier otro medicamento.

Compatibilidad para administración en Y:

Ceftazidima (mezcla 1:1).

Conservación:

- Conservar diluido a temperatura de 2-8°C por 48 horas.
- Proteger de la luz directa.



ALBÚMINA HUMANA

Presentación: vial 25% (50mL).

Acción farmacológica: expansor plasmático.

Procedimiento:

- Quitar la tapa del frasco y limpiar con alcohol 70°.
- Perforar el centro del frasco con cuidado (usando la aguja de la jeringa).
- Invertir el frasco para medir y extraer la cantidad a utilizar.
- Cuidar de no realizar movimientos bruscos para evitar la formación de espuma.

Concentración: 12.5g/50mL.

Administración:

Dilución	Puede administrarse sin diluir o diluida en: Dextrosa 5%, Dextrosa 10%, NaCl 0.9% (conservando una osmolaridad apropiada).
Infusión intravenosa	La velocidad de infusión se ajusta según las circunstancias individuales y la indicación, más no debe exceder los 30ml/min en caso de sustitución de plasma. Es bien tolerado entre 30-120min. Máximo en adultos: 180mL/hora.

*La infusión rápida puede causar hipertensión y edema pulmonar.

Estabilidad: producto susceptible de contaminación microbiológica. Luego de abierto, debe ser utilizado inmediatamente, desechar cualquier sobrante.

No utilizar si presenta turbidez o precipitados.

Incompatibilidad: no mezclar con otros medicamentos, sangre total y concentrados de hematíes.

Compatibilidad para administración en Y:

Lorazepam (mezcla 1:1).

Conservación:

- Antes de abierto conservar a 2-8°C (o según información del fabricante).
- Utilizar en las primeras 4 horas luego de realizar la preparación.
- Proteger de la luz.



AMIKACINA

Presentación: Vial 500mg.

Acción farmacológica: antimicrobiano aminoglucósido.

Procedimiento:

- Quitar la parte metálica superior del vial y limpiar zona de elástico con alcohol 70°.
- Agregar 8mL de agua estéril para inyección.

Concentración: 50mg/mL.

Administración:

Dilución	Diluir en NaCl 0.9% o dextrosa 5%. Lograr una dilución menor o igual a 5mg/mL.
Infusión intravenosa	Para infantes la infusión debe realizarse en un tiempo de 1 a 2 horas. En paciente adulto administrar en un tiempo de 30 a 60 minutos.

Estabilidad: El sulfato de amikacina es estable por 24 horas a temperatura ambiente en concentración de 0.25 y 5mg/ml en la mayoría de líquidos para infusión. Las soluciones así preparadas, pueden conservarse durante 30 días a 4°C.

La solución final es transparente.

Incompatibilidad: No administrar en conjunto con medicamentos betalactámicos, ciprofloxacina, anfotericina B, heparina, fenitoína, pantoprazol, clorotiazida.

Compatibilidad para administración en Y:

Ceftazidima (mezcla 1:1), ondansetrón (mezcla 1:1), Fluconazol (mezcla 1:1), tigeciclina (mezcla 1:1).

Conservación:

- Conservar diluida en refrigeración a 4°C.



AMPICILINA-SULBACTAM

Presentación: Vial 1g ampicilina + 0.5g sulbactam.

Acción farmacológica: antimicrobiano (penicilina de amplio espectro).

Procedimiento:

- Reconstituir siguiendo la técnica indicada.
- Para la reconstitución del polvo liofilizado agregar 4mL de agua estéril para inyección.

Para la marca **UNASYN**: reconstituir el contenido de un vial para inyección 1.5 g en 3.2 mL de agua para inyección.

Concentración final: 250mg ampicilina/mL.

Administración:

Infusión intravenosa intermitente	Diluir con cualquiera de las siguientes soluciones: Cloruro de sodio 0.9%, Dextrosa 5%, Glucosa 10%, solución Ringer lactato, a concentración entre 3 y 45mg/mL. Infundir durante 15-30min.
--	---

Estabilidad: 72 horas (diluido con NaCl 0.9%) a 4°C y 2 horas a temperatura ambiente. La solución final es transparente a amarillo traslúcido.

Incompatibilidad: no mezclar con aminoglucósidos. Las dos sustancias deben administrarse en lugares diferentes con un intervalo mínimo de una hora. No debe mezclarse con productos sanguíneos o hidrolizados de proteínas ni ciprofloxacina por precipitación.

Compatibilidad para administración en Y:

Fluconazol (mezcla 1:1).

Conservación:

- Almacenar la solución diluida en refrigeración a temperatura de 4°C.

CEFAZOLINA

Presentación: Vial 1g.

Acción farmacológica: antimicrobiano betalactámico bactericida (Cefalosporina 1° generación).

Procedimiento:

- Reconstituir siguiendo la técnica indicada.
- Para la reconstitución del polvo liofilizado agregar 10mL de agua estéril para inyección.

Concentración final: 100mg/mL.

Administración:

Intravenosa directa	Diluir en 5mL de agua estéril para inyección. Administrar lentamente de 3-5min.
Perfusión intermitente	Diluir a una concentración igual o menor de 20mg/mL con cualquiera de las siguientes soluciones: NaCl 0.9%, dextrosa al 5%. Administrar en 15-30 min.

Estabilidad: la solución reconstituida es estable durante 1 hora a temperatura ambiente y 10 días a 2-8°C. La solución final es clara y transparente. Puede haber formación de cristales principalmente con la utilización de NaCl 0.9% para reconstitución. Si hubiese formación de cristales, agitar suavemente y atemperar el vial antes de ser administrado.

Incompatibilidad: No administrar en conjunto con medicamentos aminoglucósidos.

Compatibilidad para administración en Y:

Gluconato de calcio (mezcla 1:1) por 3 horas, fluconazol (mezcla 1:1), sulfato de magnesio (mezcla 1:1) por al menos 4 horas, ondansetrón (mezcla 1:1).

Conservación:

- Conservar diluida en refrigeración a temperatura entre 2-8°C.
- Proteger de la luz.



CEFOTAXIMA

Presentación: Vial 1g.

Acción farmacológica: antimicrobiano betalactámico bactericida (Cefalosporina 3° generación).

Procedimiento:

- Reconstituir siguiendo la técnica indicada.
- Para la reconstitución del polvo liofilizado agregar 10mL de agua estéril para inyección.

Para la marca **CLAFORAN:** reconstituir el contenido de un vial con la solución que acompaña al medicamento (4 mL). Concentración final: 250mg/mL.

Concentración final: 100mg/mL.

Administración:

Intravenosa directa	lenta de 3-5min.
Perfusión intermitente	Diluir a concentración menor o igual a 40mg/mL con NaCl 0.9% o Dextrosa 5% y administrar en 20-60 min.

Estabilidad: estable durante 1 hora a temperatura ambiente 5 días a temperatura menor de 5°C. La solución final es transparente a amarillo traslúcido.

Incompatibilidad: no usar simultáneamente soluciones que contengan bicarbonato de sodio. No mezclar con soluciones de aminoglucósidos (amikacina, gentamicina).

Compatibilidad para administración Y:

Lorazepam (mezcla 1:1), sulfato de magnesio (mezcla 1:1) por al menos 4 horas, tigeciclina (mezcla 1:1).

Conservación:

- Conservar en vial reconstituido o diluida a temperatura menor de 5°C.



CEFTRIAXONA

Presentación: Vial 1g.

Acción farmacológica: antimicrobiano betaláctamico (Cefalosporina 3° generación).

Elaboración: Campana de flujo laminar horizontal, utilizando técnica aséptica.

Procedimiento:

- Reconstituir siguiendo la técnica indicada.
- Para la reconstitución del polvo liofilizado agregar 9.6mL de agua estéril para inyección, o la cantidad indicada en el envase.

Para ceftriaxona **GENFAR®**: reconstituir el contenido del vial con la solución que acompaña al medicamento o con solución compatible. Concentración final: 100mg/mL.

Concentración final: 100mg/mL.

Administración:

Perfusión intermitente	Diluir a concentración menor o igual a 20mg/mL con cualquiera de las siguientes soluciones: NaCl 0.9%, dextrosa al 5%. También son permitidas las concentraciones entre 10-40mg/mL. Administrar en 15-30 min en adultos y 10-30 min en niños.
Intravenosa directa	Administrar de 2 – 4 min a concentración máxima de 40mg/mL.

Estabilidad: La solución reconstituida es estable durante 2 días a temperatura ambiente y 10 días a temperatura de 4°C.

La solución final de amarillo traslúcido a transparente.

Incompatibilidad: No mezclar con soluciones que contengan calcio como solución Hartman, anfotericina B, fluconazol, vancomicina.

Conservación:

- Conservar la solución reconstituida a temperatura de 4°C.



CIPROFLOXACINA

Presentación: Vial 200mg/100mL.

Acción farmacológica: antimicrobiano de amplio espectro (Quinolona).

Procedimiento:

- Quitar la tapa del frasco y limpiar con alcohol 70°.
- Calcular y medir la cantidad a utilizar.

Concentración del frasco: 2mg/mL.

Administración

Infusión intravenosa intermitente	Administración lenta en 60 min. La concentración no debe exceder de 2mg/mL.
--	---

*Puede causar irritación venosa, administrar lentamente para disminuir este efecto.

Estabilidad: luego de abierto, presenta estabilidad durante 24 horas a temperatura de 5-25°C. Luego de diluido es estable durante 14 días a temperatura entre 5 a 25°C.

La solución es clara y transparente.

Incompatibilidad: no mezclar con aminofilina, amoxicilina, clindamicina, soluciones de bicarbonato de sodio, furosemida y fenitoína.

Compatibilidad para administración en Y:

Ceftazidima (mezcla 1:1), metoclopramida (mezcla 1:1), ranitidina (mezcla 1:1), tigeciclina (mezcla 1:1).

Conservación:

- Conservar a temperatura entre 5-25°C y protegida de la luz.



CLINDAMICINA

Presentación: Ampolla 600mg/4mL.

Acción farmacológica: antimicrobiano lincosámico.

Procedimiento:

- Quebrar la ampolla siguiendo la técnica indicada.
- Calcular y tomar la cantidad de mL necesarios.

Concentración: 150mg/mL.

Administración:

Dilución	NaCl 0.9% o dextrosa 5%. Dosis menores de 900mg diluir en 50mL y dosis iguales o mayores de 900mg diluir en 100mL. En concentraciones que no excedan los 18mg/mL.
Infusión intravenosa	Infundir durante por lo menos 10-60 min, no sobrepasar de 30 mg/min.

Estabilidad: diluido en concentraciones 6, 9 y 12mg/mL es estable durante 32 días a 4°C. La solución final es transparente.

Incompatibilidad: No administrar en conjunto con eritromicina, ciprofloxacina, fluconazol, pantoprazol, fenitoína, valproato y sulfato de magnesio. No mezclar con gluconato de calcio.

Compatibilidad para administración en Y:

Mezcla 1:1 sulfato de magnesio, ondansetrón, piperacilina-tazobactam.

Conservación:

- Conservar diluida a temperatura de 4°C.
- Almacenar en jeringas de prolipropileno a 25°C (no más de 24h).



CLORFENIRAMINA

Presentación: ampolla 10mg/mL.

Acción farmacológica: antihistamínico.

Preparación:

- Quebrar la ampolla siguiendo la técnica indicada.
- Calcular y tomar la cantidad de mL necesarios.

Administración:

Dilución	Compatible con NaCl 0.9%, Dextrosa 5%, 10%, solución mixta. Diluir hasta concentración de 1mg/mL.
Intravenosa directa	Administrar lentamente en al menos 1 min.

Estabilidad: el medicamento debe utilizarse durante las primeras 24 horas luego de su apertura.

Incompatibilidad: no reportado.

Compatibilidad para administración en Y: amikacina.

Conservación:

- Conservar en jeringas a temperatura ambiente y protegido de la luz.



DEXAMETASONA

Presentación: ampolla 4mg/mL.

Acción farmacológica: antiinflamatorio esteroideo sistémico.

Preparación:

- Quebrar la ampolla siguiendo la técnica indicada.
- Calcular y tomar la cantidad de mL necesarios.

Administración:

Intravenosa directa	Administrar la solución no diluida (4mg/mL) durante 1 a 4 min si la dosis es menor de 10mg.
Perfusión intermitente	Concentración de 1mg/mL. Administrar en 30-60 min.
Compatibilidad	NaCl 0.9%, Dextrosa 5%.

Estabilidad: la solución es estable durante 24 horas a temperatura ambiente y 28 días a temperatura entre 4-22°C.

Incompatibilidad: amikacina, difenhidramina, ondansetrón, vancomicina, ciprofloxacina, soluciones fuertemente ácidas.

Compatibilidad para administración en Y:

Mezcla 1:1 fluconazol, lorazepam, meropenem, ondansetrón, cloruro de potasio, bicarbonato de sodio.

Conservación:

- Conservar diluida 1mg/mL (NaCl 0.9%) a temperatura entre 4-22°C.
- Proteger de la luz.



DIAZEPAM

(Medicamento controlado bajo receta especial)

Presentación: ampolla 10mg/2mL.

Acción farmacológica: sedante e hipnótico.

Preparación:

- Quebrar la ampolla siguiendo la técnica indicada.
- Calcular y tomar la cantidad de mL necesarios.

Administración:

Intravenosa directa	**Administrar directamente de forma lenta. En lactantes y niños no exceder de 1 a 2 mg/min. En adultos no sobrepasar de 5mg/min.
Perfusión intermitente	Si fuese necesario, diluir con NaCl 0.9% o Dextrosa 5% e infundir en 15 a 30 min.* Concentración máxima para administración 5mg/mL.

*Analizar presencia de precipitado.

**La administración rápida puede causar depresión respiratoria o hipotensión.

Estabilidad: estable durante 24 horas a temperatura menor de 25°C.

Incompatibilidad: diazepam puede ser adsorbido por bolsas de perfusión de plástico y los equipos de perfusión que contienen PVC. Evitar el uso de bolsas y equipos de perfusión de PVC cuando se administre el medicamento. No conservar en jeringas de este material.

No mezclar con otros medicamentos.

Conservación:

- Conservar en jeringas de polipropileno o polietileno a temperatura ambiente.
- Proteger de la luz.



DIMENHIDRINATO

Presentación: ampolla 50mg/5mL.

Acción farmacológica: antiemético.

Preparación:

- Quebrar la ampolla siguiendo la técnica indicada.
- Calcular y tomar la cantidad de mL necesarios.

Administración:

Intravenosa directa	Diluir en 10mL de NaCl 0.9% y administrar lentamente en al menos 2 min.
----------------------------	---

Estabilidad: después de diluido es estable por al menos 10 días a temperatura ambiente.

Incompatibilidad: cloruro de amonio, amobarbital y tiopental.

Compatibilidad para administración en Y:

Ciprofloxacina (mezcla 1:1), fluconazol (mezcla 1:1), metronidazol (mezcla 1:1).

Conservación:

- Conservar diluido en jeringa a temperatura ambiente.



ESOMEPRAZOL

Presentación: Vial 40mg.

Acción farmacológica: inhibidor de bomba de protones.

Preparación:

- Reconstituir siguiendo la técnica indicada.
- Agregar 5mL de NaCl 0.9%.
- Calcular y medir la cantidad a utilizar.

Concentración: 8mg/mL.

Administración:

Intravenosa lenta	Diluir con 5mL de NaCl 0.9% y administrar en al menos 3 min.
Perfusión intravenosa	Diluir hasta 100mL con NaCl 0.9%. En concentración 0.4 a 0.8mg/mL infundir durante 10 a 30 min.

Estabilidad: la solución es transparente, va de incolora a amarillo pálido. Estable durante 12 horas a temperatura ambiente luego de reconstituido con NaCl 0.9% o Ringer lactato y 6 horas con dextrosa 5%. A temperatura entre 2-8°C presenta estabilidad durante 42 horas.

Incompatibilidad: no mezclar con otros medicamentos.

Conservación:

- Conservar a temperatura entre 2-8°C.



FENITOÍNA

Presentación: ampolla 250mg.

Acción farmacológica: anticonvulsivante.

Procedimiento:

- Quebrar la ampolla siguiendo la técnica indicada.
- Calcular y tomar la cantidad de mL necesarios.

Concentración: 250mg/5mL.

Administración:

Infusión intravenosa	Administrar lentamente, en recién nacidos y niños la velocidad no debe exceder de 1-3 mg/Kg/min. En adultos la velocidad no debe ser superior a 50 mg/min.
Compatibilidad	Compatible únicamente con suero fisiológico (NaCl 0.9%) a una concentración final entre 1-10 mg/ml. Por riesgo de precipitación.

Estabilidad: la solución diluida debe utilizarse inmediatamente. Proteger de la luz directa.

Incompatibilidad: incompatible en suero glucosado, antibióticos betalactámicos, aminoglucósidos, clindamicina, heparina, quinolonas, vitamina K. **Preferiblemente no mezclar con otros medicamentos por riesgo de precipitación.**

Conservación:

- Conservar diluida a temperatura ambiente (No más de 24 horas).
- Almacenar sin diluir en jeringas a temperatura ambiente.
- Proteger de la luz directa.



FENOBARBITAL

(Medicamento controlado bajo receta especial)

Presentación: ampolla 200mg/2mL.

Acción farmacológica: sedante e hipnótico.

Preparación:

- Quebrar la ampolla siguiendo la técnica indicada.
- Calcular y tomar la cantidad de mL necesarios.

Administración:

IV Directa	El tiempo de administración no debe ser superior a 30mg/min en lactantes y niños; No mayor de 60 mg/min en adultos (con peso >60kg).
Dilución	La dilución se realiza únicamente con agua estéril para inyección (0.25-1mL de medicamento en 10 mL de agua estéril).

Estabilidad: descartar la porción de medicamento no utilizado.

Incompatibilidad: No mezclar con otros medicamentos. Incompatible con ácidos, sales amoniacales de metales pesados y alcaloides; cefalotina, clorpromacina, hidralazina, hidrocortisona, insulina, morfina, norepinefrina, estreptomina y vancomicina. **De preferencia no mezclar con otros medicamentos por riesgo de precipitación.**

Conservación:

- Conservar diluido a temperatura de 4°C.
- Proteger de la luz.



FENTANIL

(Medicamento controlado bajo receta especial)

Presentación: ampolla 0.05mg/mL.

Acción farmacológica: Inducción y mantenimiento de anestesia.

Preparación:

- Quebrar la ampolla siguiendo la técnica indicada.
- Calcular y tomar la cantidad de mL necesarios.

Administración:

Bolo IV	Administración lenta en 3-5min.
Infusión continua	La dilución se realiza en 100-500 mL de NaCl 0.9% o Glucosa 5%. En Infantes y niños dosis mayores o iguales a 5mcg/Kg administrar de 5-10 min.

*La infusión rápida puede causar apnea, rigidez muscular de la pared torácica, deterioro de la ventilación e insuficiencia respiratoria.

Estabilidad: Estable durante 20 días a temperatura entre 5-22°C diluido en NaCl 0.9% o dextrosa 5%.

Incompatibilidad: No mezclar con otros medicamentos. Es hidrolizado en soluciones ácidas.

Conservación:

- Conservar diluido en jeringas de polipropileno.
- Proteger de la luz directa.



FLUCONAZOL

Presentación: Vial 200mg/100mL.

Acción farmacológica: antimicótico.

Procedimiento:

- Quitar la tapa del frasco y limpiar con alcohol 70°.
- Calcular y medir con jeringa la cantidad a utilizar.

Concentración del frasco: 2mg/mL.

Administración

Perfusión intravenosa intermitente	Administrar a velocidad no mayor a 10mL/min. En pacientes pediátricos con dosis mayor a 6mg/Kg/día administrar durante 2 horas.
Dilución	No precisa dilución. Medicamento listo para administrar. Si fuese necesario, es estable en dextrosa 5% y solución de Ringer.

Estabilidad: estable durante 14 días a temperatura entre 2-8°C (NO congelar) y 7 días a temperatura ambiente.

La solución es clara y transparente.

Incompatibilidad: preferiblemente no mezclar con otros medicamentos, especialmente con ceftriaxona, ceftazidima, pantoprazol, ampicilina, gluconato de calcio, clindamicina, imipenem y piperacilina.

Compatibilidad para administración en Y:

Amikacina (mezcla 1:1), cefazolina (mezcla 1:1), gentamicina (mezcla 1:1), metronidazol (mezcla 1:1), ondansetrón (mezcla 1:1), vancomicina (mezcla 1:1).

Conservación:

- Conservar la solución a temperatura entre 2-8°C (sin congelar).



FOSFOMICINA

Presentación: Vial 1g/vial 500mg.

Acción farmacológica: antimicrobiano/ bactericida.

Procedimiento:

- Reconstituir siguiendo la técnica indicada.
- Para la reconstitución del polvo liofilizado agregar 10mL de líquido disolvente que acompaña al medicamento.
- Agitar suavemente (desprende calor).

Concentración final: 100mg/mL (vial 500mg).

Administración:

Dilución	Diluir en agua para inyección o suero glucosado 5% a razón de 4 ml por cada ml de la solución de medicamento reconstituido. Volumen mínimo recomendado: 250 mL.
Perfusión intermitente	Administrar durante 60 min.

Estabilidad: Después de diluida es estable durante 24 horas a temperatura ambiente y 96 horas (4 días) a temperatura entre 4-8°C protegida de la luz.

Incompatibilidad: incompatible con soluciones acuosas ampicilina sódica, cefalotina, eritromicina, gentamicina, ciprofloxacina.

Conservación:

- Conservar luego de diluida a temperatura entre 4-8°C.
- Proteger de la luz.



FUROSEMIDA

Presentación: ampolla 20mg/2mL.

Acción farmacológica: diurético.

Elaboración: Campana de flujo laminar horizontal, utilizando técnica aséptica.

Procedimiento:

- Quebrar la ampolla siguiendo la técnica indicada.
- Calcular y tomar la cantidad de mL necesarios.

Concentración: 20mg/2mL.

Administración:

Intravenosa directa	Para dosis menores de 120mg administrar a una velocidad máxima de 0.5mg/kg/min y para dosis mayores a 120mg administrar a velocidad máxima de 4mg/min.
Perfusión intermitente/Infusión continua	Diluir de 1 a 2mg/mL (concentración máxima: 10mg/mL), pasar durante 10 a 15 min. *En daño renal considerar la velocidad de infusión no mayor de 2.5mg/min.
Compatibilidad	Suero fisiológico (NaCl 0.9%) o glucosa 5%.

Estabilidad: La solución de furosemida tiene un pH de 9, cuidado de asegurar que el pH de la preparación sea débilmente alcalino o neutro para evitar su precipitación. La solución es estable durante 4 semanas a temperatura ambiente y protegida de la luz.

La solución es incolora, no utilizar si se torna de color amarillo.

Incompatibilidad: Amiodarona, diazepam, dobutamina, eritromicina, hidrocortisona, meperidina, metoclopramida, ciprofloxacino. Preferiblemente no mezclar con ningún otro medicamento.

Compatibilidad para administración en Y:

Amikacina (mezcla 1:1), dopamina (mezcla 1:1), cloruro de potasio (mezcla 1:1).

Conservación:

- Conservar en jeringas de polipropileno con forro, a temperatura ambiente.
- Proteger de la luz.

GENTAMICINA

Presentación: Ampolla 80mg/2mL.

Acción farmacológica: antimicrobiano/bacteriostático (aminoglucósido).

Procedimiento:

- Quebrar la ampolla siguiendo la técnica indicada.
- Calcular y tomar la cantidad de mL necesarios.

Concentración: 80mg/2mL.

Administración:

Dilución	En lactantes y niños la dilución debe ser menor de 50mL. No exceder de 10mg/mL. En adultos la dilución puede realizarse en 50-200 mL de NaCl 0.9% o dextrosa 5%.
Infusión intravenosa	Realizar en un período de 30 min a 2 horas. Es compatible físicamente a una concentración de 0.8mg/mL.

Estabilidad: La solución final es transparente. Estable en solución durante 24 horas a temperatura ambiente y 4 días en refrigeración.

Incompatibilidad: no mezclar con medicamentos betalactámicos (administrar con 1-2 horas de intervalo), anfotericina B, cefalotina sódica, nitrofurantoína sódica, sulfadiazina sódica, heparina y tetraciclinas.

Compatibilidad para administración en Y:

Fluconazol (mezcla 1:1), sulfato de magnesio (mezcla 1:1).

Conservación:

- Conservar la preparación a temperatura ambiente (25°C).
- Conservar la solución restante diluida en NaCl 0.9% en jeringas a temperatura de 4°C.



HIDROCORTISONA

Presentación: Vial 100mg/2mL (Solu-Cortef).

Acción farmacológica: antiinflamatorio esteroideo (glucocorticoide).

Procedimiento:

- Presionar hacia abajo el activador plástico para forzar al diluyente al compartimento inferior.
- Agitar suavemente para hacer efectiva la solución.
- Retirar la lengüeta plástica que cubre el centro del tapón.
- Limpiar con solución aséptica el tapón.
- Insertar la aguja directamente a través del centro del tapón hasta que la punta sea apenas visible.
- Invertir el vial y retirar la dosis.

Concentración final: 50mg/mL.

Administración:

Infusión intravenosa	Concentración de 0.1 a 1 mg/mL . Pacientes adultos que necesiten volumen pequeño de líquido pueden agregarse 100 a 3000 mg a 50mL de solución compatible. Administrar durante 20 a 30 min. Concentración máxima: 5mg/mL.
Intravenosa directa	Administrar durante 30 segundos.
Compatibilidad:	Dextrosa al 5%, NaCl 0.9%.

Estabilidad: luego de reconstituida es estable durante 24 horas a temperatura ambiente y protegida de la luz. Diluida la estabilidad es únicamente de 4 horas a temperatura ambiente. La solución final es clara y transparente. Termolábil. Estable a pH de 7 a 8. Las soluciones ácidas ocasionan su precipitación.

Incompatibilidad: incompatible con heparina, ampicilina y dobutamina. **Preferiblemente no mezclar con otros medicamentos.**

Conservación:

- Conservar a temperatura de 5°C. Proteger de la luz.



IMIPENEM/CILASTATINA

Presentación: Vial 1g/Vial 500mg.

Acción farmacológica: antimicrobiano de amplio espectro (carbapenémico).

Elaboración: Campana de flujo laminar horizontal, utilizando técnica aséptica.

Procedimiento:

- Reconstituir siguiendo la técnica indicada.
- Para la reconstitución del polvo liofilizado agregar 10mL de NaCl 0.9%.
- Agitar suavemente, como indicado hasta obtener una solución homogénea, llevar a un volumen de 100mL en líquido para perfusión.
 - Para imipinem/cilastatina 1g llevar a volumen de 200mL (**obligatorio**).

Concentración final: 5mg/mL (vial 500mg).

Administración:

Perfusión intermitente	Si la dosis prescrita es menor o igual a 500 mg administrar durante 20-30 min. Si la dosis es mayor de 500 mg administrar durante 40-60 min.
Dilución	Diluir con NaCl 0.9% a concentración que no exceda 5mg/mL .

Estabilidad: la solución debe ser transparente, libre de turbidez. Es estable durante 4 horas a temperatura ambiente y 42 horas en refrigeración (2-8°C).

Incompatibilidad: incompatible con lactato, fluconazol y aminoglucósidos (amikacina, gentamicina).

Compatibilidad para administración en Y:

Ondansetrón (mezcla 1:1).

Conservación:

- Conservar diluido a temperatura entre 2-8°C.



INMUNOGLOBULINA HUMANA

Presentación: Vial 0.5g/10mL, 2.5g/50mL, 5g/100mL.

Acción farmacológica:

Procedimiento:

- Llevar a temperatura corporal antes de su uso.
- Utilice aguja No. 18 para penetrar y extraer la solución en vial de 10mL.
- Utilice aguja No. 16 para penetrar y extraer la solución en viales de volúmenes: 25, 50, 100 mL.
- Quitar la tapa del frasco y limpiar con alcohol 70°.
- Perfore el vial en la zona delimitada y limpia, e introduzca la cantidad de aire equivalente a la cantidad de solución a necesitar. NO agite el vial para evitar la formación de espuma.
- Invierta cuidadosamente el vial y extraiga la cantidad a utilizar.

Perfusión intravenosa	Administrar a una velocidad inicial de 0.01-0.02 mL/Kg/min durante los primeros 30 min. La velocidad puede aumentarse gradualmente hasta un máximo de 0.1mL/kg/min. **Previo a la administración, lavar la vía con dextrosa 5% (en agua).
Dilución	Si se precisa la dilución se puede realizar únicamente con dextrosa 5% (en agua) o solución mixta en cantidad 1:1.

Estabilidad: conservar entre 2-8°C. No congelar. Desechar el contenido no utilizado debido al riesgo de contaminación microbiológica.

La solución es transparente o ligeramente opalescente.

Incompatibilidad: no mezclar con otros medicamentos o soluciones intravenosas. Utilizar una vía intravenosa diferente para su administración.

Conservación: Utilizar inmediatamente luego de abierto.



KETOROLACO

Presentación: Ampolla 30mg/mL.

Acción Farmacológica: antiinflamatorio no esteroideo.

Procedimiento:

- Quebrar la ampolla siguiendo la técnica indicada.
- Calcular y tomar la cantidad de mL necesarios.

Administración:

Intravenosa Directa	Administrar lentamente, en al menos 15 segundos.
Infusión intravenosa	Administrar durante 1 a 5 min.
Compatibilidad	Compatible con NaCl 0.9%, Dextrosa 5%.

Estabilidad: diluido es estable durante 48 horas en refrigeración (2-8°C) a concentración de 0.6mg/mL.

Incompatibilidad: preferiblemente no mezclar con otros medicamentos por riesgo de precipitación (pH bajo).

Conservación:

- Conservar diluido en jeringas a temperatura entre 2-8°C.
- Proteger de la luz directa.



LANSOPRAZOL

Presentación: Vial 30mg.

Acción farmacológica: inhibidor de la bomba de protones.

Preparación:

- Quitar la parte metálica superior del vial y limpiar zona de elástico con alcohol 70°.
- Agregar 5mL de agua estéril para inyección.
- Agitar suavemente hasta lograr disolución.
- Diluir con NaCl 0.9% o Ringer lactato o dextrosa 5% hasta 50mL.
- Calcular y medir la cantidad a utilizar.

Administración:

*Pasar por goteo lento en 30 min.

*Se recomienda utilizar filtro en línea.

Estabilidad: la solución diluida es estable a temperatura ambiente y no requiere de refrigeración. En NaCl 0.9% o Ringer lactato es estable durante 24 horas y en glucosa 5% de 8 a 12 horas.

Incompatibilidad: no mezclar con otras soluciones por riesgo de precipitación.

Conservación:

- Conservar diluido a temperatura ambiente.



MEROPENEM

Presentación: Vial 500mg.

Acción farmacológica: antimicrobiano de amplio espectro (carbapenémico).

Procedimiento:

- Reconstituir siguiendo la técnica indicada.
- Para la reconstitución del polvo liofilizado agregar 10mL de agua estéril para inyección.
- *Para meropenem vial 1g agregar 20mL de agua estéril para inyección.

Concentración final: 50mg/mL.

Administración:

Dilución	NaCl 0.9% o dextrosa 5% La concentración final no debe exceder 50mg/mL.
Infusión intravenosa intermitente	Administrar durante 15-30 min.

Estabilidad: la solución reconstituida con agua estéril es estable durante 2 horas a temperatura ambiente y 12 horas en refrigeración (2-8°C). Reconstituida con NaCl 0.9% o Glucosa 5% en concentración de 2.5-50mg/mL es estable durante 2 horas a temperatura ambiente, 12 horas y 18 horas en refrigeración, respectivamente.

La solución diluida (concentración 2.5-20mg/mL) es estable por 4 horas a temperatura ambiente (25°C), y 24-48 horas a temperatura de 2-8°C. La solución final es incolora a amarillo traslúcido.

Incompatibilidad: no mezclar con soluciones de otros medicamentos, especialmente pantoprazol, aciclovir por riesgo de precipitación.

Compatibilidad para administración en Y: gluconato de calcio (mezcla 1:1),

Conservación:

- Conservar la solución diluida a temperatura entre 2-8°C.
- No congelar.



METAMIZOL

Presentación: Ampolla 1g/5mL.

Acción farmacológica: analgésico/antipirético.

Procedimiento:

- Quebrar la ampolla siguiendo la técnica indicada.
- Calcular y tomar la cantidad de mL necesarios.

Administración:

Intravenosa directa	Diluir en 5mL de solución compatible, administrar en al menos 3 min.
Perfusión intermitente	Diluir en 50mL de solución compatible, administrar en al menos 15-30 min.

Estabilidad: diluido es estable durante 24 horas a temperatura ambiente. Preferiblemente usar luego de abierto.

Incompatibilidad: no mezclar con otros medicamentos en la misma jeringa.

Conservación:

- Conservar diluido a temperatura ambiente.
- Proteger de la luz directa.



METILPREDNISOLONA

Presentación: (Solumedrol®) Vial 40mg, 500mg.

Acción farmacológica: antiinflamatorio esteroideo.

Procedimiento:

- Presionar hacia abajo el activador plástico para forzar al diluyente al compartimento inferior.
- Agitar suavemente para hacer efectiva la solución.
- Retirar la lengüeta plástica que cubre el centro del tapón.
- Limpiar con solución aséptica el tapón.
- Insertar la aguja directamente a través del centro del tapón hasta que la punta sea apenas visible.
- Invertir el vial y retirar la dosis.

Concentración final: 40mg/mL (vial 40mg), 500mg/8mL (vial 500mg).

Administración:

Infusión intravenosa	Diluir cada gramo en mínimo 100mL de NaCl 0.9% (10mg/mL). Administrar en 15 a 60 min. Concentración máxima: 2.5mg/mL Dosis menores de 1.8mg/Kg o menor 125mg/dosis administrar de 3 a 15 min. Dosis mayores de 2mg/kg o 20mg/dosis administrar de 15 a 30 min. Dosis altas 15mg/Kg o 500mg/dosis administrar en más de 30 min. Dosis mayores de a 1g administrar en 1 hora.
Compatibilidad	Dextrosa al 5% en agua, solución salina isotónica o dextrosa al 5% en solución salina isotónica.

Estabilidad: Almacenar la solución reconstituida a temperatura ambiente controlada (de 20 °C a 25°C) y usar durante el plazo de las 48 horas posteriores a la reconstitución. Diluida es estable 5 días a temperatura de 5°C. La solución final es clara y transparente.

Incompatibilidad: de preferencia no administrar concomitantemente con otros medicamentos.

Conservación:

- Conservar la solución reconstituida a temperatura ambiente.
- Conservar diluida a temperatura de 5°C.



METOCLOPRAMIDA

Presentación: Ampolla 10mg/2mL.

Acción farmacológica: antiemético.

Procedimiento:

- Quebrar la ampolla siguiendo la técnica indicada.
- Calcular y tomar la cantidad de mL necesarios.

Administración:

Intravenosa directa	Administrar en un tiempo de 2-3 min por 10 mg del medicamento.
Perfusión intermitente	Diluir en 50mL de solución compatible y administrar en 15 min.

*La administración rápida puede producir ansiedad, inquietud seguido de adormecimiento.

Estabilidad: la solución es estable durante 24 horas a temperatura ambiente sin proteger de la luz.

Incompatibilidad: incompatible con ampicilina, gluconato de calcio, dexametasona, eritromicina, furosemida y bicarbonato de sodio.

Conservación:

- Conservar diluida durante 48 horas a temperatura ambiente.
- Proteger de la luz.

METRONIDAZOL

Presentación: Vial 500mg/100mL.

Acción farmacológica: antimicrobiano/antiparasitario.

Procedimiento:

- Quitar la tapa del frasco y limpiar con alcohol 70°.
- Calcular y medir con jeringa la cantidad a utilizar.

Concentración del frasco: 5mg/mL.

Administración:

Dilución	No requiere. Podrá diluirse en casos necesarios (recién nacidos) con cantidades apropiadas de solución fisiológica (NaCl 0.9%) o solución dextrosa 5%.
Perfusión intermitente	Perfundir lentamente a razón de 5 ml por minuto. Realizar en 1 hora.

Estabilidad: No refrigerar por riesgo de precipitación. La solución final es clara y transparente. Estable durante 4 días a temperatura ambiente y protegido de la luz.

Incompatibilidad: No mezclar con otras soluciones por posible incompatibilidad.

Compatibilidad para administración en Y:

Fluconazol (mezcla 1:1).

Conservación:

- Conservar a temperatura ambiente.
- Proteger de la luz directa.



MIDAZOLAM

(Medicamento controlado bajo receta especial)

Presentación: ampolla 15mg/3mL.

Acción farmacológica: sedante e hipnótico.

Preparación:

- Quebrar la ampolla siguiendo la técnica indicada.
- Calcular y tomar la cantidad de mL necesarios.

Administración:

IV Directa	Administrar durante 2-5 min. A razón de 0.5mg/mL. Máximo 5mg/mL.
Perfusión intermitente	Administrar lentamente. Máximo: 0.4mg/Kg/hora.
Dilución	Compatible con NaCl 0.9% y Glucosa 5%.

Estabilidad: estable a concentración de 0.5mg/mL durante 24 horas a temperatura ambiente en glucosa 5% y 7 días a temperatura de 5°C en NaCl 0.9%. La solución es transparente e incolora.

Incompatibilidad: incompatible con pentobarbital sódico, metotrexato, bicarbonato de sodio, ceftazidima, pantoprazol, aminofilina.

Estabilidad para administración en Y:

Fluconazol (mezcla 1:1), ranitidina (mezcla 1:1).

Conservación:

- Conservar diluida en jeringa de polipropileno a temperatura de 5°C.
- Proteger de la luz.



ONDANSETRÓN

Presentación: Ampolla 8mg/4mL.

Acción farmacológica: antiemético potente.

Procedimiento:

- Quebrar la ampolla siguiendo la técnica indicada.
- Calcular y tomar la cantidad de mL necesarios.

Administración:

Intravenosa directa	No sobrepasar 16 mg. Administrar en 2 min.
Perfusión intermitente	Diluir la dosis requerida en 50mL de solución compatible y administrar en 15 min.
Compatibilidad	NaCl 0.9%, Dextrosa 5%.

Estabilidad: la solución diluida es estable durante 7 días a temperatura ambiente o a temperatura entre (2-8°C).

Incompatibilidad: no mezclar con otras soluciones, especialmente: ampicilina, aminofilina, furosemida, lorazepam y metilprednisolona.

Compatibilidad para administración en Y: mezcla 1:1

Dexametasona, metoclopramida, amikacina, cefotaxima, clindamicina, gentamicina, ratinidina.

Conservación:

- Conservar diluido en jeringas de polipropileno-neopreno a temperatura entre 2-8°C.
- Proteger de la luz.



OXACILINA

Presentación: Vial 1g.

Acción farmacológica: antimicrobiano.

Procedimiento:

- Reconstituir siguiendo la técnica indicada.
- Para la reconstitución del polvo liofilizado agregar 10mL de agua estéril para inyección, o la cantidad indicada en el envase.

Concentración final: 100mg/mL.

Administración:

Dilución	Realizar con cualquiera de los siguientes: NaCl 0.9%, Dextrosa 5%.
Intravenosa directa	Administrar lentamente en 10 min.*
Infusión intermitente	Diluir en solución compatible en concentraciones: 0.5-40mg/mL.

*La administración lenta minimiza la irritación venosa.

Estabilidad:

La solución reconstituida es estable durante 3 días a temperatura ambiente y 7 días a 2-8°C. La solución final es clara y transparente.

Incompatibilidad: No administrar en conjunto con medicamentos aminoglucósidos (amikacina, gentamicina), lapso intermedio de 1 hora; ni con otros betalactámicos.

Compatibilidad para administración en Y:

Sulfato de magnesio (mezcla 1:1), cloruro de potasio (mezcla 1:1).

Conservación:

- Conservar luego de reconstituida a temperatura entre 2-8°C.



PIPERACILINA-TAZOBACTAM

Presentación: Vial 4g piperacilina + 0.5g sulbactam.

Acción farmacológica: antimicrobiano de amplio espectro.

Procedimiento:

- Reconstituir siguiendo la técnica indicada.
- Para la reconstitución del polvo liofilizado agregar 20mL de cualquiera de las siguientes soluciones: agua estéril para inyección, Cloruro de sodio 0.9%.

Concentración final: 200mg/mL.

*Reconstituir con 5mL por cada gramo de piperacilina.

Administración:

Dilución	NaCl 0.9% o dextrosa 5%.
Perfusión intravenosa	Diluir con mínimo 50 mL con agua estéril o 100mL con dextrosa 5% o NaCl. Administrar durante 30 min. Preferible concentraciones menores de 20mg/mL. Máximo: 200mg/mL (en base a piperacilina).

Estabilidad: estable durante 24 horas a temperatura ambiente y 48 horas a temperatura 2-8°C. La solución final es transparente a amarillo traslúcido. Diluido es estable durante 24 horas a temperatura ambiente y máximo 7 días en refrigeración.

Incompatibilidad: no debe mezclarse con solución Ringer Lactato (Hartman), soluciones de bicarbonato de sodio, productos sanguíneos o hidrolizados de albúmina, ni soluciones de aminoglucósidos (amikacina, gentamicina), administrar por separado con mínimo 1 hora de diferencia.

Conservación:

- Conservar la solución diluida a temperatura entre 2-8°C.



RANITIDINA

Presentación: Ampolla 50mg/2mL.

Acción farmacológica: Antagonista receptor H2 (antisecretor gástrico).

Procedimiento:

- Quebrar la ampolla siguiendo la técnica indicada.
- Calcular y tomar la cantidad de mL necesarios.

Concentración: 50mg/2mL.

Administración:

Intravenosa directa	Diluir la dosis requerida en 20mL de solución compatible y administrar en 5 min (4mg/mL).
Perfusión intermitente	Diluir 0.2mL de ranitidina con 9.8 mL de solución compatible y administrar en 15-20 min. Preferible 0.5mg/mL.
Infusión continua	Diluir 150mg de ranitidina en 250mL e infundir a razón de 6.25mg/h por 24 horas.
Compatibilidad	NaCl 0.9%, dextrosa 5%.

Estabilidad: luego de diluido es estable durante 48 horas a temperatura ambiente. Diluida en NaCl 0.9% presenta estabilidad durante 14 días a temperatura de 4°C.

Incompatibilidad: es incompatible con anfotericina B, atracurio, cefalosporinas, clindamicina, vitamina K y norepinefrina.

Compatibilidad para administración en Y:

Aminofilina (mezcla 1:1), fluconazol (mezcla 1:1), dobutamina (mezcla 1:1).

Conservación:

- Conservar la solución diluida en jeringas a temperatura de 4°C.



TIGECICLINA

Presentación: Vial 50mg.

Acción farmacológica: antimicrobiano (glicilciclina).

Procedimiento:

- Reconstituir siguiendo la técnica indicada.
- Para la reconstitución del polvo liofilizado agregar 5.3mL de NaCl 0.9% o Dextrosa 5% para obtener una concentración de 10mg/mL de tigeciclina.
- Agitar suavemente.
- Extraer 5mL de la solución y agregar a una bolsa de 100mL de solución para infusión.

Concentración final: 0.5mg/mL.

Administración:

Infusión intravenosa	Administrar durante aproximadamente 30 a 60 minutos.
Dilución	La dilución deberá de llevarse a cabo con NaCl 0.9% o Dextrosa 5%. La concentración no debe exceder de 1mg/mL.

*Flushar la vía con NaCl 0.9%, Dextrosa 5% o Solución de Ringer antes de pasar el medicamento, y si en la misma vía estaba administrándose otro medicamento.

Estabilidad:

Una vez reconstituido puede conservarse 6 horas a temperatura ambiente (no mayor de 25°C) y 18 horas luego de diluido. Estable durante 48 horas luego de diluido con NaCl 0.9% o Dextrosa 5% a temperatura entre 2-8°C.

La solución final es de color amarillo-anaranjado. Proteger de la luz.

Incompatibilidad: No administrar en la misma vía junto con anfotericina B, complejo lipídico de Anfotericina B, diazepam, voriconazol, esomeprazol y omeprazol.

Compatibilidad para administración en Y: mezcla 1:1

Amikacina, cefotaxima, ceftriaxona, ciprofloxacina, fluconazol, metoclopramida, piperacilina tazobactam, dopamina, gentamicina, cloruro de potasio, ranitidina e imipenem-cilastatina.

Conservación: Conservar la solución a temperatura entre 2-8°C.



VANCOMICINA

Presentación: Vial 500mg.

Acción farmacológica: antimicrobiano glucopéptido.

Procedimiento:

- Reconstituir siguiendo la técnica indicada.
- Para la reconstitución del polvo liofilizado agregar 10mL de agua estéril para inyección.

Concentración final: 50mg/mL.

Administración:

Dilución	Diluir con NaCl 0.9% o dextrosa 5%, hasta un volumen de 100mL en el caso de 500mg de vancomicina.
Infusión intravenosa intermitente	**Infundir en al menos 60 min. La concentración en el líquido para perfusión no debe superar los 5mg/mL y no exceder de 10mg/min.
Infusión continua	A 1g de vancomicina añadir el volumen suficiente que permita la administración en 24 horas.

*La tromboflebitis disminuye si se utilizan soluciones de 2.5-5mg/mL y se rotan los sitios de inyección.

**Si aparece exantema papular en cara, cuello, tronco y extremidades superiores, reducir la velocidad de infusión para administrar en lapso de 1.5 a 2 horas y aumentar el volumen de dilución.

Estabilidad: la solución reconstituida y diluida (no más de 5mg/mL) es estable durante 14 días a temperatura de 2-8°C.

Incompatibilidad: no mezclar con soluciones de otros medicamentos, heparina, dexametasona, bicarbonato de sodio, warfarina y principalmente medicamentos betalactámicos y neutros.

Las soluciones de vancomicina son ácidas y deben conservarse así para evitar la formación de precipitados. La solución final es incolora.

Conservación:

- Almacenar la solución diluida a temperatura entre 2-8°C.



VITAMINA K

(Fitomenadiona)

Presentación: ampolla 10mg/mL.

Acción farmacológica: Antihemorrágico.

Procedimiento:

- Quebrar la ampolla siguiendo la técnica indicada.
- Calcular y tomar la cantidad de mL necesarios.

Concentración: 10mg/mL.

Administración:

Dilución	Compatible con NaCl 0.9% o Dextrosa 5%. Diluir en 5 a 10 mL. Concentración máxima: 10mg/mL.
Vía intravenosa directa	Administración lenta, al menos durante 30 segundos.
Infusión intravenosa	Administrar durante 15 a 30 min. Velocidad máxima: 1mg/min.

Estabilidad: las soluciones deben prepararse inmediatamente antes de utilizarlas y descartar los sobrantes.

Incompatibilidades: incompatible con fenitoína.

Conservación

- Proteger de la luz.
- Evitar congelación.
- Usar inmediatamente luego de prepararla, descartar sobrantes.



ETIQUETADO

El etiquetado de las preparaciones debe contener toda la información necesaria para la administración de la misma. La información aquí contenida deberá ser clara, legible y verídica con el fin de evitar errores en el proceso de administración.

La información mínima con la que debe contar la etiqueta es la siguiente:

- ✓ Nombre del paciente
- ✓ Registro médico
- ✓ Número de cama
- ✓ Servicio
- ✓ Nombre del medicamento
- ✓ Concentración
- ✓ Dosis
- ✓ Diluyente
- ✓ Volumen total
- ✓ Velocidad de infusión (cuando aplique)
- ✓ Fecha de preparación
- ✓ Fecha de vencimiento
- ✓ Condiciones de almacenamiento
- ✓ Nombre de persona encargada de la elaboración

Cada etiqueta deberá tener un distintivo para el horario, aplicando el color azul para la administración en horario de la mañana, el verde para horario de la tarde y el rojo para el horario de la noche. A continuación, se muestra un ejemplo de lo antes expuesto:

Unidad de Mezclas Intravenosas	
Juan Esteban Flores García	325846
Servicio: UCIM	Cama No. 6
Vancomicina: 5mg/mL	Dosis: 345mg C/8h
Diluyente: NaCl 0.9%	Volumen total: 100mL
Velocidad de infusión: 60 min (1.2mL/min)	
Fecha/hora de preparación: 18/01/19 (12:05 pm)	
Fecha de vencimiento: 01/02/19 (12:05 pm)	
Almacenar en refrigeración: 2-8°C	
Encargado: M. Lima	



LIMPIEZA DEL ÁREA DE ELABORACIÓN

Limpieza Diaria:

- ✓ Realizar la limpieza diaria de paredes, estanterías, puertas, ventanas con alcohol etílico a concentración 60%-90% en agua v/v, haciendo uso de paños estériles que no desprendan partículas.

Limpieza semanal:

- ✓ Realizar una vez a la semana limpieza profunda del área:
 - Aplicar jabón y agua en superficies (paredes, techos, puertas, ventanas), enjuagar y secar.
 - Aplicar una solución a base de cloro 0.05% (Dilución 1:10 con agua) como esporicida. Dejar actuar durante 15 min. NO aplicar en superficies metálicas. Enjuagar y secar. Preparar en el momento a ser utilizado.

La eficacia de la limpieza debe demostrarse mediante muestreo microbiológico. Esta metodología deberá ser validada antes de su implementación.

Campana de flujo laminar

- Limpiar la CFL con paño estéril suave y solución alcohólica 70%, en movimientos verticales.
- Activar UV, dejar actuar durante 15 min.
- Al finalizar el uso de la CFL limpiar con agua estéril y solución alcohólica 70%.
- Cualquier objeto que deba ser introducido en la CFL deberá ser desinfectado previamente con alcohol 70%.



NORMAS EN EL ÁREA DE TRABAJO

- ✓ Prohibido comer, beber, fumar, masticar chicle, ni ingresar cualquier tipo de alimento.
- ✓ Prohibido el ingreso de dispositivos móviles.
- ✓ Prohibido el uso de maquillaje, joyas, y cualquier artículo que represente contaminación.
- ✓ Utilizar el cabello debidamente recogido (hacer uso de cofia)
- ✓ No reír, gritar, ni hacer escándalos dentro del área.
- ✓ No realizar movimientos bruscos en el área.
- ✓ No trabajar en el área si está padeciendo de algún proceso infeccioso.



BIBLIOGRAFÍA

Botella, C. (s.f.). Administración parenteral de medicamentos: Conceptos generales. España: Servicio Canario de la Salud.

Hospital de Clínicas (2018). Guía para la administración de antibióticos. Boletín de Farmacia. Argentina: Hospital de Clínicas San José de San Martín.

Lawrence, A. et.al. (2016). Handbook on Injectable Drugs. 19th. Guide to IV Compatibility and Stability. Maryland: American Society of Health-System Pharmacist.

Iglesias, F. (2007). Preparación y fraccionamiento de medicamentos estériles. Recomendaciones de la AAFH para Farmacia Hospitalaria. Argentina: Asociación Argentina de Farmacéuticos de Hospital.

Prospectos de productos farmacéuticos. Recuperado de:
<https://cima.aemps.es/cima/pdfs/es.pdf>

Taketomo, C., Hodding, J. y Kraus, D. (2009). Manual de Prescripción Pediátrica. (14ed.). EE.UU.: Lexicomp.

United State Pharmacopeia -NF 30 (2012). Compounding-Steril Preparations Charter 797. National Formulary. United States.

13.12 Estudio comparativo de la UMIV con la UMEV de la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica (UNOP) aplicando los principios de benchmarking

Se llevó a cabo la realización de benchmarking con la UNOP, lo cual permitió realizar un proceso comparativo estratégico, funcional y organizacional entre las actividades que se llevan a cabo dentro de la unidad de mezclas endovenosas (UMEV) como parte del servicio que brinda a los pacientes con el proceso y actividades propuestas para la UMIV en el Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

Se planificaron visitas al lugar para conocer y comparar el servicio, tomando en consideración aspectos que permitieron establecer un nivel de rendimiento para cada área evaluada.

Resultados:

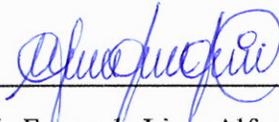
Aspecto	UNOP	HMIJPII
Ubicación		
Infraestructura		
Distribución de las áreas		
Cantidad de preparaciones al día		
Personal suficiente		
Sistema de limpieza del área		
Material de apoyo (informativo)		
Intervención farmacéutica		
Horario		
Sistema de distribución de medicamentos		
Sistema digital de información de bodega de medicamentos.		



Fuente: Datos obtenidos en la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica & Hospital Materno Infantil Juan Pablo II.

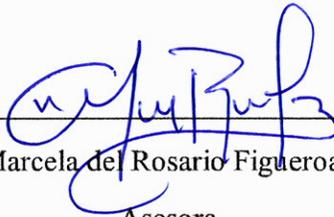
La información recopilada permitió realizar las siguientes mejoras:

- ✓ Requisitos de filtrado de aire para el área blanca (zona de elaboración de las MIV): utilizar un filtro de aire (HEPA 0.22micras) en lugar de un sistema completo de aire acondicionado, considerando la funcionalidad y reducción de costos.
- ✓ Limpieza del área de elaboración: limpieza diaria del área y realizar rotación de desinfectante una vez a la semana.
- ✓ Material de apoyo informativo: realizar tablas estandarizadas de volúmenes de dilución y velocidad de infusión disponibles en el manual de preparación de la UMIV y en los servicios de enfermería.
- ✓ Sistema digital de información de medicamentos: proponer un sistema de cobro basado en los mililitros totales del medicamento utilizados por paciente. Realizar control interno del consumo de medicamentos en base al costo y mililitros totales utilizados para su posterior descargo del sistema.



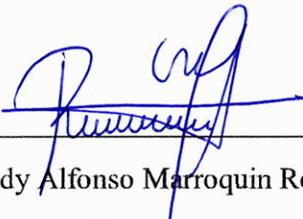
María Fernanda Lima Alfaro

Tesista



Licda. Marcela del Rosario Figueroa Barrera

Asesora



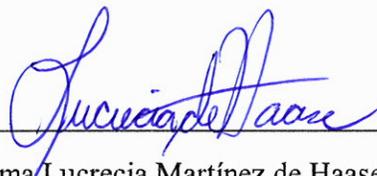
Lic. Rudy Alfonso Marroquin Rosales

Coasesor



Licda. María Alejandra Ruiz Mayen

Revisora



M.A. Alma Lucrecia Martínez de Haase

Directora de Escuela



M.A. Pablo Ernesto Oliva Soto

Decano