

# Especialización en Farmacia Hospitalaria

## Trabajo Final de Especialización

Autora: Miriam Adriana Romero

### **¿CÓMO MEJORAR LA SEGURIDAD DEL PACIENTE A TRAVÉS DE LA RECONSTITUCIÓN DE ATB CENTRALIZADA EN UN SERVICIO DE FARMACIA?**

2018

Tutora: Dra. Laura Dávide

*Citar como:* Romero, M. A. (2020). ¿Cómo mejorar la seguridad del paciente a través de la reconstitución de ATB centralizada en un servicio de farmacia? [Trabajo Final de Especialización, Universidad ISALUD] RID ISALUD. <http://repositorio.isalud.edu.ar/xmlui/handle/123456789/3495>



# Índice

<b>1. Introducción</b> .....	<b>4</b>
<b>2. Planteamiento del problema</b> .....	<b>8</b>
2.1 Formulación del problema .....	9
2.2 Definición de objetivos .....	9
2.2.1 Objetivos Generales .....	10
2.2.2 Objetivos Específicos.....	10
<b>3. Desarrollo</b> .....	<b>11</b>
3.1 Marco teórico-conceptual.....	12
3.1.1 Estructura del Sanatorio Méndez.....	12
3.1.2 Servicio de farmacia hospitalaria .....	13
3.1.3 Cabina de flujo laminar .....	14
3.1.4 Reconstitución y dilución de antibióticos .....	16
3.1.5 Seguridad del Paciente .....	18
3.2 Análisis del problema.....	20
<b>4. Conclusiones</b> .....	<b>26</b>
<b>5. Bibliografía</b> .....	<b>29</b>
<b>6. Anexos</b> .....	<b>32</b>
6.1 Estabilidad de Antimicrobianos .....	33
6.2 Tabla de Reconstitución y Concentración de Antimicrobianos.....	34
6.3 Recomendaciones para la administración de antimicrobianos .....	36
6.4 Etiqueta para mezclas intravenosas (envases o jeringas).....	37
6.5 Planilla de trabajo .....	38

## Agradecimientos

A mi familia, quienes siempre me han brindado amor incondicional. Gracias en especial a mi abuela por apoyarme y aconsejarme a lo largo de toda mi carrera.

A la Dra. Alejandra Heredia, quien me apoya, escucha y me ha aconsejado desde hace muchos años.

A la Dra. Claudia Laudisi, Directora Técnica del Servicio de Farmacia del Sanatorio Méndez, por dejar a mi disposición todas las herramientas necesarias para el desarrollo del presente trabajo.

Al Dr. Germán Parajó, por brindarme su apoyo y por guiarme en la realización de este proyecto.

A todos mis colegas farmacéuticos, del Sanatorio Méndez, que me ayudaron con sus opiniones y comentarios para mejorar.

A mi Tutora de trabajo final integrador, Dra. Laura Davide, por darme el apoyo y tiempo necesario en dar estos pasos.

A mis compañeros de Isalud, porque conocí gente maravillosa, que me ayudo y empujo a seguir adelante.

A todos, gracias por estar presente.

# 1. Introducción

En base a mi experiencia laboral en hospital, he observado que “los costos crecientes en la asistencia sanitaria obligan permanentemente a buscar nuevas alternativas de atención que los disminuyan y aumenten la eficacia de la antibioticoterapia”. (Dr. Mato Gabriel, 2002).

“En los Servicios de Farmacia tanto en instituciones públicas como privadas, han dispensado antibióticos en sus envases originales, de forma tal que su reconstitución y la preparación de las dosis prescritas se realizan en las unidades de enfermería, en forma descentralizada”. (Dr. Mato Gabriel, 2002).

“Esta preparación tradicional a cielo abierto conlleva el riesgo potencial de contaminación del producto antes de la administración al paciente, debido a la presencia de microorganismos ambientales”. (Dr. Mato Gabriel, 2002).

“Unas de las ventajas de esta modalidad de trabajo es la protección del personal y del medio ambiente al trabajar con una cabina de flujo laminar, la que evita la inhalación involuntaria que se produce como consecuencia de la aerosolización de la droga durante el proceso de reconstitución”. (Dr. Mato Gabriel, 2002).

“Hay un importante ahorro de drogas (esto se traduce como ahorro de frascos ampollas) por la centralización de la preparación de antibióticos. Estos resultados se obtuvieron al comparar la cantidad de frascos originales utilizados en la preparación descentralizada con la preparación centralizada (cabina de flujo laminar de seguridad biológica). Los porcentajes de ahorro pueden variar de una droga a otra, sin embargo, por pequeños que sean, se tornan económicamente significativos. La preparación agrupada en tiempo y espacio permite economizar en el presupuesto de medicamentos y materiales biomédicos, asegurando un mayor número de tratamientos con el mismo presupuesto”. (Dr. Mato Gabriel, 2002).

“Los resultados económicos son tan impactantes en el ahorro de frascos, como se muestran en la Tabla 1, donde se comparan los que se hubieran utilizado mediante la dispensación tradicional, contra los que se utilizaron mediante la preparación centralizada y distribución por dosis unitarias”. (Dr. Mato Gabriel, 2002).

Tabla 1 – Frascos ahorrados, en cantidad y porcentaje, entre la dispensación convencional y la preparación centralizada.

	Frascos teóricos	Frascos reales	Ahorro	%
Aciclovir	342	212	130	38%
Amicacina	574	273	301	52%
Ampicilina	124	29	95	77%
Amp-Sulb	609	336	273	45%
Anfotericina	103	33	97	94%
Anfo. Lip	64	18	46	72%
Cefalotina	287	260	27	10%
Ceftazidima	1.388	1.195	193	14%
Ceftriaxona	1.243	995	248	20%

Cefuroxima	26	22	4	15%
Ciprofloxacina	184	160	24	13%
Clindamicina	91	48	43	47%
Colistin	110	49	61	56%
Fluconazol	7	5	2	28%
Meropenem	1.009	736	273	27%
Metronidazol	39	18	21	54%
Ornidazol	53	40	13	24%
Teicoplanina	21	10	11	53%
Vancomicina	921	723	198	22%

Fuente: Dr. Mato Gabriel, 2002

“Existen varios beneficios de implementar el área de reconstitución de ATB en cabina de flujo laminar ya que cubre aspectos terapéuticos, técnicos y económicos:

- Terapéuticos: permite un conocimiento más extenso del uso de los medicamentos, incremento de la eficiencia y establecimiento de protocolos.
- Técnicos: asegura la asepsia estricta en la elaboración, la sistematización en la preparación (dosis y dilución correcta), y eleva el nivel técnico de la administración de medicamentos.
- Económicos: posibilita contar con el stock de medicamentos de acuerdo con las necesidades reales, permite la reutilización de los preparados no administrados, disminuye el gasto en medicamentos y en material descartable, y mejora la utilización y distribución del personal según su especialidad”. (Dra. Menéndez Ana María, 1997).

Mi investigación comenzó preguntándome como se podría mejorar la seguridad del paciente a través de la reconstitución de ATB centralizada en un servicio de farmacia.

A partir de allí me propuse identificar estrategias para mejorar la seguridad del paciente a través de un sistema de distribución de antibióticos de administración parenteral en dosis unitarias que ofrece evidentes ventajas de orden asistencial, aumenta la seguridad del paciente, ya que recibirá el medicamento correcto en la dosis y posología adecuadas y en condiciones higiénico-sanitarias; y reduce de manera significativa los costos derivados de la administración de dichos antibióticos.

Mi marco teórico transitó desde la investigación en donde “la organización y puesta en marcha de la reconstitución de ATB comienza en Estados Unidos a finales de los años '60, con la convicción de que las preparaciones era una actividad farmacéutica junto con la distribución de medicamentos por el sistema de dosis unitarias. Se ha demostrado que alrededor del 40% de los fármacos utilizados en los centros hospitalarios modernos son medicamentos de administración intravenosa. Estos medicamentos exigen el máximo cuidado y atención, ya que ingresan al organismo directamente a la sangre sin una barrera biológica previa. De allí la importancia de cuidar su preparación que aún en la actualidad la siguen realizando las enfermeras junto a la cama del paciente o en la unidad de enfermería, sin los cuidados estrictos de asepsia y sobrecargando la tarea de ese

profesional. Esta modalidad de trabajo acarrea serios problemas de infección y aumenta la posibilidad de errores en la medicación que se administra". (Dra. Menéndez Ana María, 1997).

"El farmacéutico recibe las órdenes médicas, realiza sobre cada una de ellas la validación farmacéutica. Posteriormente, se realiza la reconstitución y preparación de la dosis terapéutica en la cabina de flujo laminar, mediante técnicas asépticas y según los protocolos de preparación establecidos. Cada dosis abandona el flujo laminar perfectamente cerrada y rotulada, lista para ser administrada. Las dosis unitarias son entregadas en la unidad de enfermería, una vez verificada la concordancia entre la dosis recibida y la orden medica, se procede a su administración al paciente". (Dr. Mato Gabriel, 2002).

Con este tipo de proyecto se obtienen antibióticoterapias eficientes, seguros y eficaces y se minimizan los desperdicios de medicación según las estabilidades de cada principio activo.

Los invito a recorrer este camino de investigación y que descubramos juntos las oportunidades de mejora que tenemos los profesionales de la farmacia de hospitales.

## 2. Planteamiento del problema

## 2.1 Formulación del problema: Pregunta inicial

¿La reconstitución de ATB bajo cabina de flujo laminar en un servicio de farmacia hospitalaria, mejora la seguridad de los pacientes?

## 2.2 Definición de objetivos

***El objetivo principal es implementar un área de reconstitución de ATB con cabina de flujo laminar para garantizar la seguridad y eficacia de la terapéutica intravenosa administrada a los pacientes hospitalizados.***

“Para lograr este objetivo, la preparación y dispensación de los preparados reconstituidos deben cumplir con las siguientes condiciones:

- Cumplir 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 al paciente.
- 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 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 o domiciliario.

Cuando las unidades de reconstitución de ATB están bajo la responsabilidad de la farmacia y la reconstitución es realizada por un farmacéutico se logran algunas ventajas, tales como:

- Reducción de efectos adversos y errores de medicación.
- Elaboración de mezclas para terapia intravenosa bajo condiciones controladas y definidas que garantizan la integridad físico-química, microbiológica y mayor exactitud en la dosis prescrita.

- Posibilidad de normalización de la terapia con individualización posológica.
- Seguimiento farmacéutico de la terapia intravenosa". (Dra. Menéndez Ana María, 1997).

### **2.2.1 Objetivo general**

***Evaluar la reconstitución de ATB bajo cabina de flujo laminar en el servicio de farmacia hospitalaria para mejorar la eficacia y la seguridad de los pacientes.***

"El objetivo del servicio de reconstitución de antibióticos es disminuir los riesgos de contaminación asociados al manejo de antibióticos y los posibles errores que puedan presentarse en la prescripción, preparación y administración con el fin de lograr la seguridad de los pacientes, del personal de la salud y del ambiente". (Dra. Barbaricca Maricel Inés y Dra. Menéndez Ana María, 1997).

### **2.2.2 Objetivo específico**

***Identificar que ATB reconstituidos en el servicio de farmacia impactan en una administración segura y eficaz.***

Evaluar los beneficios de dicha implementación.

"Garantizar la seguridad y eficacia de la terapia intravenosa aplicada a los pacientes hospitalizados y ambulatorios". (Dr. Mato Gabriel, 2002).

### 3. Desarrollo

## **3.1 Marco teórico-conceptual**

### **3.1.1 Estructura del Sanatorio Méndez**

Es un sanatorio municipal ubicado en el barrio de Caballito, entre las calles Avellaneda, Acoyte e Hidalgo. Es el centro de salud principal de la Obra Social de la Ciudad de Buenos Aires. Inaugurado el 31 de Marzo de 1958, recibió su nombre en homenaje al Dr. Julio Méndez, infectólogo argentino, primer presidente y co-fundador de la Sociedad Argentina de Patología Infecciosa y Epidemiología.

Cuenta con la siguiente capacidad de internación:

- 148 camas de internación indiferenciada
- 20 camas de Unidad Coronaria
- 18 camas de Terapia Intensiva e Intermedia
- 6 de Cirugía Ambulatoria Programada

Además, la infraestructura cuenta 8 quirófanos y un Hospital de Día.

Servicios:

Si bien fue concebido como un sanatorio de Clínica Médica, Cirugía, Maternidad y Pediatría, actualmente el Sanatorio Méndez atienden profesionales de más de 35 especialidades. Entre ellas se encuentran Cardiología (y la subespecialidad en Arritmias), Cirugía General, Endocrinología, Hematología y Hemoterapia, Infectología, Nefrología, Psiquiatría, Psicopatología infanto-juvenil, entre otras.

Además cuenta con un completo servicio de Diagnóstico. Se realizan en el sanatorio Ecografías, Electrocardiogramas, Electroencefalogramas, Ergometrías, Mamografías, Radiografías, Resonancias, etc.

También funciona en el sanatorio un Servicio de Cesación Tabáquica, brindando tratamiento de forma individual y grupal, además de grupos de apoyo para ex fumadores, y un Servicio de Abordaje Integral en Violencias de Género.

### 3.1.2 Servicio de Farmacia hospitalaria

El Servicio de Farmacia hospitalaria es una organización jerarquizada que está bajo la responsabilidad y dirección de un farmacéutico. El número total de farmacéuticos dependerá del volumen de actividad asistencial que se realice; es conveniente, además, que el servicio disponga de una dotación de personal auxiliar suficiente para garantizar el buen funcionamiento de las actividades.

Dentro del servicio hay un sector o unidad donde se va a realizar la reconstitución de ATB para adultos bajo cabina de flujo laminar.

El trabajo dentro de esta unidad requiere de personal profesional, técnico, auxiliar y obrero (para limpieza). El número de personas debe calcularse teniendo en cuenta el tipo de patología prevalente, la complejidad de la prestación y el número de camas del hospital. El servicio de reconstitución de ATB debe prestarse durante al menos dos turnos (generalmente 12 horas).

El estimado para un hospital de alrededor de 500 camas, es el siguiente:

- Dos farmacéuticos: 1 en cada turno.
- Dos técnicos.
- Una persona para limpieza.

El personal implicado en la elaboración y dispensación de ATB reconstituido debe poseer conocimientos básicos de:

- Concepto de esterilidad, de asepsia, de trabajo en áreas con aire filtrado y con flujo laminar.
- Normas de trabajo, controles bacteriológicos a realizar al ambiente y a las preparaciones.
- Contaminación bacteriana y no bacteriana (p. ej. partículas materiales).
- Interpretación de la prescripción médica con conocimientos de terminología farmacéutica y médica.
- Cálculo farmacéutico elemental de: unidades de medida, equivalencias y conversiones, de velocidad de administración de fluidos IV y de dosis de medicamentos IV.
- Sistemas (perfusión continua, intermitente, etc.) y métodos de administración de medicamentos vía IV.
- Concepto de compatibilidad e incompatibilidad de medicamentos y de estabilidad de los mismos en disolución o suspensión.
- Archivo de la documentación y de los registros de los ATB reconstituido.
- Concepto y aplicación del control de calidad.

Para asegurar estos conocimientos es necesario un programa de entrenamiento y formación continua del personal.

### 3.1.3 Cabina de flujo laminar

Las cabinas de flujo laminar proporcionan una seguridad de asepsia elevada. Todos los procedimientos involucrados en la preparación de medicamentos estériles deben llevarse a cabo en una cabina de flujo laminar (CFL).

Las cabinas que pueden utilizarse son:

- Cabina de Flujo Laminar Horizontal (CFLH): descarga el aire previamente filtrado por un filtro HEPA en dirección paralela a la superficie de trabajo y hacia el operador. Provee un área de trabajo clase 100.
- Cabina de Flujo Laminar Vertical (CFLV): descarga el aire previamente filtrado por un filtro HEPA en dirección perpendicular a la superficie de trabajo. Poseen una ventana fija y el aire es descargado en el ambiente por debajo de dicha ventana. Provee un área de trabajo clase 100. Si se trabaja con antibióticos es recomendable la utilización de la CFLV

El funcionamiento de la CFL debe ser validado en los siguientes casos:

- Después de su instalación
- Tras una reubicación
- Luego de una reparación
- Periódicamente en forma anual, por personal especializado.

Esto garantizará que la misma está funcionando adecuadamente. Los controles que deben realizarse son:

- Velocidad de impulsión.
- Test de integridad de filtros HEPA.
- Test de flujo aéreo con humo.
- Test de intensidad lumínica.
- Test de vibración y ruidos (opcional).

El personal debe utilizar cofia, barbijo, cubre calzado, camisolín estéril y simple par de guantes estériles, los cuales cambiará en caso de rotura. Deben utilizarse antisépticos como clorhexidina solución jabonosa al 4% o iodopovidona jabonosa al 5%, para el lavado de manos antes de la colocación de los guantes.

La cabina de flujo laminar se pondrá en marcha por lo menos 30 minutos antes de comenzar a trabajar. Para su limpieza debe utilizarse agua destilada estéril y detergente no iónico, procediendo a la desinfección con alcohol de 70° (preferiblemente estéril), al finalizar la jornada de trabajo. Al comenzar a usar la cabina de flujo laminar, sólo se procederá a la desinfección.

Para limitar la producción de partículas, todo empaque de los insumos a utilizar debe ser removido antes de introducirse en la cabina.

Cualquier elemento no estéril ubicado en la superficie de trabajo de la cabina debe ser desinfectado previamente con alcohol etílico al 70%. Se debe limitar los movimientos de brazos en la superficie de trabajo y las aperturas de puertas durante la preparación con el fin de minimizar las turbulencias de aire.

Se deben utilizar descartadores plásticos para elementos cortopunzantes.

En el caso de utilizar un equipo para el fraccionamiento de antibióticos y otras drogas, el mismo podrá ubicarse fuera de la CFLV si el sistema de fraccionamiento contempla la filtración final esterilizante de la solución.

El control microbiológico de las CFL se realiza mediante placas de exposición y el medio de cultivo utilizado es agar tripticosa soja (TSA) estéril. El funcionamiento la CFL se controlará durante la jornada de trabajo en el momento de "condiciones más desfavorables" lo cual puede ser una jornada de mucho trabajo o al final de la jornada diaria. Deberá determinarse la línea basal, estableciéndose el nivel de alerta como el aumento del 10% y el nivel de acción como el aumento del 20% respecto a la línea basal. Este control se efectuará en forma mensual.

### 3.1.4 Reconstitución y dilución de antibióticos

Los antibióticos son un grupo de fármacos utilizados en la profilaxis y tratamiento de las infecciones. La elección del antibiótico adecuado y su correcta administración inciden en la calidad de vida del paciente, así como también en la duración de la internación y en el costo de la hospitalización.

La elección del antibiótico adecuado y la dosis a administrar es decisión del médico y el farmacéutico es el responsable de la validación de esa indicación. Generalmente los hospitales, cuentan con protocolos elaborados y consensuados a través de reuniones en las comisiones del hospital. Dichas comisiones integradas por profesionales del sistema de salud del hospital (médicos de distintas especialidades, farmacéuticos, enfermeros, etc.) tienen como objetivo unificar criterios en cuanto a la selección de los antibióticos que serán utilizados, dosis, administración, costos, antibióticos restringidos para evitar el desarrollo de resistencia bacteriana, disminución de errores en la preparación y administración, etc.

El servicio de Farmacia hospitalaria debe posibilitar el cumplimiento de las normas de administración a través de la difusión de la información adecuada y necesaria. Las recomendaciones generales en la administración de antibióticos son:

- Verificar las indicaciones médicas: las cuales deben presentar las dosis (mg/Kg./día), la frecuencia, el medio de dilución y tiempo de infusión o velocidad de administración.
- Tener en cuenta las características del paciente y confirmar la corrección de la dosis según corresponda.
- Asegurarse de no superar la dosis máxima.
- Tener en cuenta que algunos antibióticos se comportan como ácidos y otros como bases.

El medio de dilución debe presentar un pH compatible que no desestabilice el antibiótico.

- No mezclar aminoglucósidos con betalactámicos.
- Respetar los intervalos y el tiempo de administración.
- Utilizar los fluidos correctos para la dilución.
- Revisar los solventes y contenedores utilizados con las drogas prescritas.

En el caso de ajuste o restricción hídrica se diluye en la menor cantidad de volumen posible y debe perfundirse lentamente.

Antibióticos incompatibles con soluciones alcalinas: Ampicilina, Anfotericina, Ciprofloxacina, Ganciclovir, Imipenem, Penicilina G.

Antibióticos incompatibles con calcio (cloruro y gluconato): Ampicilina, Anfotericina B, Cefalotina, Clindamicina, Fluconazol, Imipenem, Ceftazidima, Metronidazol, Ceftriaxona.

Estabilidad de las soluciones reconstituidas y sus diluciones.

Entre los criterios básicos que hay que tener en cuenta para definir la calidad de los medicamentos, la estabilidad es objeto actualmente de una particular atención. Como consecuencia de ello, cuando se desarrolla una nueva forma de dosificación, es necesario llevar a cabo una evaluación en profundidad de sus características de estabilidad para asegurarse de que no plantea problemas al respecto o, en caso de que así sea, poder acudir a recursos tecnológicos capaces de dotarla de un período de validez suficientemente prolongado a fin de que resulte útil desde un punto de vista práctico.

Repercusiones potenciales de la inestabilidad de antibióticos

Estabilidad	Aspectos de interés	Problemas que plantea
Química	Disolución	Disminución de dosis
Física	Fase sólida	Formación de productos de degradación tóxicos
	Fase sólida	Modificación de características organolépticas y/o mecánicas
Biofarmacéutica	Formas de dosificación	Modificación de la biodisponibilidad del fármaco

Los procesos de degradación química de principios activos y, con menos frecuencia, de excipientes han sido objeto de numerosos estudios. Como consecuencia de la reducción del contenido en principio activo que de ella se deriva se puede producir una pérdida de eficacia terapéutica de la formulación. Cuando los productos de degradación son tóxicos, puede implicar, incluso, mayores riesgos para el paciente. Los problemas de estabilidad física suelen estar relacionados con alteraciones de esta naturaleza que experimentan los excipientes y que se reflejan en las propiedades mecánicas y en el aspecto de las formas de dosificación. Por último, la estabilidad Biofarmacéutica hace referencia a las modificaciones en la biodisponibilidad de las que a veces van acompañadas las comentadas alteraciones de tipo físico. Los problemas derivados de una deficiente estabilidad Biofarmacéutica pueden ir desde la pérdida de eficacia debida a una reducción en la biodisponibilidad del principio activo formulado en una forma de dosificación convencional, hasta la posible aparición de efectos tóxicos como consecuencia de la liberación de principio activo incorporado a una forma de liberación controlada, a velocidad mayor que la programada.

Factores que afectan a la estabilidad de fármacos en disolución:

- Temperatura
- PH
- Fuerza iónica y sales
- Composición del medio de disolución
- Presencia de tensoactivos

### 3.1.5 Seguridad del Paciente.

La seguridad del paciente ha adquirido una relevancia fundamental en los últimos años. Las intervenciones en atención de salud que se realizan fundamentalmente para beneficiar a los pacientes también pueden causar daños que nunca son queridos y que suponen un coste adicional a los sistemas sanitarios. La preocupación en mejorar la seguridad del paciente compete a todos los profesionales sanitarios y se refleja en el desarrollo de estrategias que proponen planes, acciones y medidas legislativas para controlar los efectos adversos evitables en la práctica clínica. Estas estrategias han sido propuestas en los últimos años por parte de las principales organizaciones de salud, entre las que se encuentran la OMS, la Organización Pan Americana de la Salud, el Comité de Sanidad del Consejo de Europa y otras agencias y organismos internacionales. En particular, la OMS creó en 2004 la Alianza Mundial para la Seguridad del Paciente con el objetivo de coordinar, difundir y acelerar las mejoras en materia de seguridad del paciente en todo el mundo.

En relación con el tema de la seguridad del paciente, uno de los aspectos fundamentales es el relacionado con las reacciones adversas a medicamentos. Se definen las reacciones adversas a los medicamentos (RAM) como las reacciones perjudiciales e inesperadas a medicamentos administrados a las dosis habituales con fines terapéuticos. Según la OMS, las RAM figuran entre las diez causas principales de defunción en todo el mundo. Es por ello obvio que la seguridad de los medicamentos forma parte esencial de la seguridad de los pacientes. En Atención Primaria algunos autores establecen que un 2,5% de las consultas son por reacciones adversas y que un 40 % pacientes sufren efectos indeseables producidos por los medicamentos administrados. Asimismo, los costos asociados a las RAM, entre los que se encuentran hospitalización, cirugía y pérdida de productividad, sobrepasan el costo de los medicamentos.

No obstante y aunque no hay medicamentos exentos de riesgo, al menos el 60% de las RAM son evitables. Según la OMS, las causas de las reacciones adversas pueden ser las siguientes:

- Diagnóstico erróneo.
- Prescripción del medicamento equivocado o de una dosis equivocada del medicamento correcto.
- Trastornos médicos, genéticos o alérgicos subyacentes que pueden provocar una RAM.
- Automedicación con medicamentos que requieren prescripción.
- Incumplimiento del tratamiento prescrito.
- Reacciones con otros medicamentos (incluidos los medicamentos tradicionales) y determinados alimentos.
- Uso de medicamentos de calidad inferior a la norma, cuyos ingredientes y composición no se ajustan a las especificaciones científicas apropiadas, y que pueden resultar ineficaces y a menudo peligrosos.

- Uso de medicamentos falsificados sin ingredientes activos o con ingredientes equivocados, que pueden ser peligrosos y hasta mortales.

## **El papel del farmacéutico en la seguridad del paciente:**

El papel del farmacéutico es clave para la seguridad del paciente. Como el profesional sanitario especializado en el medicamento, su actuación se centra en el uso racional de los medicamentos y su misión es garantizar el uso seguro, efectivo y eficiente de los medicamentos. En el entorno sanitario multidisciplinar, el farmacéutico aporta sus conocimientos y habilidades específicas para mejorar la calidad de vida de los pacientes en relación con la farmacoterapia y sus objetivos.

En el tema de la seguridad del paciente en relación con la aparición de reacciones adversas a medicamentos, el farmacéutico actúa en dos frentes fundamentales:

### 1. Farmacovigilancia:

La farmacovigilancia es la actividad de salud pública que tiene por objeto la identificación, cuantificación, evaluación y prevención de los riesgos derivados del uso de medicamentos una vez que éstos están en el mercado, permitiendo así un seguimiento de sus posibles efectos adversos.

Los farmacéuticos tienen la obligación de notificar las sospechas de reacciones adversas de medicamentos autorizados, incluidas las de medicamentos que se empleen en condiciones distintas a las autorizadas, y las de aquellos no comercializados pero con una autorización de importación. Además se tendrán que notificar las reacciones adversas graves e inesperadas (aquellas que por su naturaleza, gravedad o consecuencias no son coherentes con la información descrita en la ficha técnica del medicamento) y las reacciones adversas de medicamentos nuevos.

### 2. Atención Farmacéutica:

La Atención Farmacéutica es la participación activa del farmacéutico en la mejora de la calidad de vida del paciente, mediante la dispensación, indicación farmacéutica y seguimiento farmacoterapéuticos. Esta participación implica la cooperación con el médico y otros profesionales sanitarios para conseguir resultados que mejoren la calidad de vida del paciente, así como su intervención en actividades que proporcionen buena salud y prevengan las enfermedades.

En el próximo capítulo se analizará las ventajas de reconstituir antibióticos en cabina de flujo laminar, garantizando seguridad y eficacia de la terapia intravenosa y donde se genera un ahorro importante de medicamentos.

## 3.2 Análisis del problema: Articulación teórica y empírica

En el marco teórico precedente, se mencionó la importancia de la cabina de flujo laminar en el servicio de farmacia en la reconstitución de antibióticos para la seguridad del paciente y el papel clave del farmacéutico garantizando el uso seguro, efectivo y eficiente de los medicamentos.

Los costos crecientes en la asistencia sanitaria obligan permanentemente a buscar nuevas alternativas de atención que los disminuyan y aumenten la eficacia. Así, los farmacéuticos hospitalarios, como integrantes del equipo de salud, debemos tomar importantes decisiones, tanto clínicas como de gestión, que repercutirán en el cuidado de los pacientes y en los costos. Lo ideal es que cualquier emprendimiento sea efectivo en relación con el costo, lo que significa evaluar las ventajas y desventajas de su realización. Una Unidad es el lugar donde se recibe la prescripción, se elaboran, acondicionan y distribuyen los ATB reconstituido. Se ha documentado suficientemente en la bibliografía internacional su efectividad en relación con el costo.

En el desarrollo de este tipo de servicio es necesario tener en claro que la terapia intravenosa abarca desde el seguimiento y control de la terapéutica junto al equipo de salud hasta la preparación, acondicionamiento y dispensación del ATB reconstituido, entendiendo como tales a la mezcla de uno o más principios activos disueltos o en suspensión en un vehículo idóneo.

Cuando la unidad está bajo la responsabilidad de la farmacia y la preparación es realizada por un farmacéutico se logran importantes ventajas, tales como: reducción de efectos adversos y de errores de medicación.

El objetivo principal de las Unidad es garantizar la seguridad y eficacia de la terapia intravenosa aplicada a los pacientes hospitalizados.

Generando un importante ahorro de medicamentos, ya que la preparación centralizada en el mismo tiempo y espacio, así como el conocimiento de las estabilidades de las drogas en solución, permite la reutilización de los remanentes, bajo condiciones apropiadas de esterilidad (cabina de flujo laminar de seguridad biológica).

Si se realiza la reconstitución de antibióticos fuera de la cabina de flujo laminar sus consecuencias son importantes, pues puede ser causa de agravamiento y aun de muerte, sobre todo en aquellos pacientes que, como consecuencia de su enfermedad o la propia terapéutica, padecen mielosupresión e inmunosupresión.

Ventajas de la unidad de reconstitución de antibióticos:

- Optimización terapéutica.
- Disminución de errores potenciales.
- Eliminación del riesgo del personal.
- Eliminación del riesgo del medio ambiente.
- Ahorro.

El farmacéutico como profesional de la salud, debe trabajar en lograr una efectividad en el uso de los medicamentos, ya sea desde el punto de vista clínico o económico y es su responsabilidad, como integrante activo del equipo de salud que posee una preparación técnica y una capacidad científica para ello, participar en programas dirigidos a incrementar la calidad asistencial brindada en un servicio centralizado, específicamente la relacionada con sistemas de monitorización y evaluación desde el punto de vista clínico, técnico y económico de los medicamentos, que contribuyan a la detección de errores de medicación, con vistas a disminuir los costos asociados a estos, lo cual repercute de manera favorable en una disminución en los gastos económicos del gobierno en materia de salud, aspecto de vital interés para todos los profesionales sanitarios y la sanidad en general.

La reconstitución de medicamentos, es una actividad cada vez más desarrollada dentro de las funciones de los Servicios Farmacéuticos de hospitales y consiste en preparar los medicamentos cuyo manejo inadecuado puede implicar riesgo para el personal y el paciente. Esta preparación debe realizarse de manera tal que quede terminada para su administración sin requerir manipulación y garantizar, además, la composición y estabilidad de los medicamentos, los cuales requieren en su mayoría, una reconstitución y dilución previa a su administración. Esta debe realizarse en condiciones de asepsias y seguridad para el trabajador, el paciente y el medio ambiente.

A continuación, se describe cómo articular en la práctica diaria la preparación de medicación IV para los pacientes en el Sanatorio Méndez:

El proceso de preparación incluye las siguientes etapas:

- a) Recepción de la prescripción médica.
- b) Revisión farmacéutica.
- c) Realización de cálculos y etiquetas para la elaboración de mezclas.
- d) Elaboración de la mezcla intravenosa.
- e) Acondicionamiento, distribución y conservación.
- f) Control microbiológico.
- g) Limpieza de la cabina de flujo laminar y del área estéril.

a) Recepción de la prescripción médica:

El médico realiza la indicación de la terapia intravenosa en la planilla de prescripción, anotando además la información referente a los datos del paciente y a las unidades de mezcla intravenosa a administrar. Si el servicio de farmacia tiene establecido el sistema de distribución de medicamentos por dosis unitarias (DU), lo recibirá junto con el resto de las solicitudes de medicamentos.

#### b) Revisión del farmacéutico de dosis unitaria:

La prescripción médica se recibe en el sector de dosis unitarias del servicio de farmacia. Esta orden médica incluye generalmente el resto de la medicación indicada, es revisado por el farmacéutico de DU, quien retiene una copia, y el original lo remite a la unidad de mezcla intravenosa para su preparación.

#### c) Realización de cálculos y etiquetas para la elaboración de las mezclas intravenosas:

El farmacéutico encargado de la unidad de mezcla intravenosa controla los datos del paciente, ubicación, medicamentos intravenosos prescritos, vía de administración y dosis. Debe comunicarse con el médico ante cualquier duda.

Realiza los cálculos de las diluciones y elabora los rótulos o etiquetas para cada preparación. Esta etiqueta debe contener los siguientes datos:

- Nombre del paciente.
- Ubicación: servicio y cama.
- Número de historia clínica o registro del paciente.
- Fecha de elaboración y caducidad.
- Aditivos y fluidos que contiene.
- Ritmo de infusión: gotas /minuto o ml/hora.
- Observaciones especiales.

En algunas unidades de mezclas intravenosas suele utilizarse un programa de computadora para la realización de los cálculos de nutrientes y la emisión de la planilla de elaboración y las etiquetas. Aunque no es imprescindible, este programa permite mayor exactitud y rapidez en la realización de los cálculos previos a la preparación, la posibilidad de realizar estadísticas y el control de stock.

#### d) Elaboración de la mezcla intravenosa:

La normativa de elaboración comienza con la desinfección de los medicamentos y materiales, lavado de manos y colocación de la vestimenta estéril en la pre-área:

- Lavado y desinfección del exterior de los envases de medicamentos (aditivos), soluciones de pequeño y gran volumen y materiales a utilizar. Se efectúa el lavado con solución jabonosa desinfectante de iodopovidona, se enjuagan y por último se rocía con alcohol de 70 grados y se colocan sobre una mesa o carro de acero inoxidable transportable para ingresar al sector estéril.

- En el área estéril se pone en funcionamiento la CFL unos 15 a 20 minutos antes de comenzar a trabajar.

- El personal, operador y ayudante proceden al lavado de manos y uñas con cepillo de cirugía y jabón antiséptico de iodopovidona durante 3 minutos aproximadamente. Se enjuagan con agua y se coloca un desinfectante (alcohol 70 ó gel de alcohol isopropílico). Se visten con ropa estéril: gorro o escafandra, barbijo, bata o camisolín, botas y guantes.

- La indicación médica se coloca dentro de una cubierta de polietileno para que no deje partículas que puedan trasladarse a la mezcla.
- Se recomienda preparar simultáneamente las mezclas intravenosas que requieran el mismo aditivo.
- Durante la elaboración en la CFL debe evitarse los movimientos bruscos, la circulación de personal y realizar cualquier otra actividad: hablar, comer, etc.
- La apertura de las ampollas se hará con una gasa estéril colocada entre la ampolla y la mano del operador. Se deberá tener especial precaución con aquellas que contienen anillo marcado para autocorte en el cuello de la ampolla, ya que pueden contaminar las mezclas con partículas de vidrio o pintura. Si fuera necesario, las mezclas terminadas deben pasarse a través de filtros de 0.22 micrones.
- Una vez que se agrega el aditivo al fluido, es importante homogeneizar la mezcla.
- En el caso que la mezcla intravenosa deba administrarse con bomba de perfusión y se requiera un tipo de guía de infusión en particular (p.ej. set para bomba), esta guía se insertará en el envase bajo la CFL para evitar manipuleos por parte del personal de enfermería. De igual manera se colocará el filtro de 0.22 micras cuando el médico prescriba la administración con filtro en línea.
- Cuando se ha indicado la administración en bolo, se introducirá el aditivo junto con el fluido en una jeringa que se cerrará herméticamente con un cono ciego para jeringa.
- A la mezcla preparada se le efectúan controles físicos: de peso, de ausencia de partículas y fisuras, de pH; controles químicos: determinación de concentraciones de electrolitos u otros principios activos; y toma de muestra para controles biológicos.
- Se procede a cerrar herméticamente el envase: bolsa, jeringa, frasco de vidrio o bureta y se coloca el rótulo o etiqueta correspondiente.

e) Acondicionamiento, distribución y conservación:

- El acondicionamiento, distribución y conservación se realiza en el sector de apoyo. Allí se reciben a través de la doble ventana las mezclas preparadas en el sector de elaboración.
- Se realiza la última revisión: se confronta la mezcla preparada con la indicación médica y con el rótulo para certificar que los datos consignados (nombre del paciente, ubicación, aditivos, concentración, volumen total, etc.) sean los correctos y se reiteran los controles para determinar ausencia de roturas, partículas, precipitados, etc. (7). El farmacéutico firma en el casillero correspondiente de la Hoja Diaria de Preparación a fin de dejar confirmada la revisión.
- Los envases con las mezclas preparadas se acondicionan con cubiertas de plástico que se cierran por termosellado (selladora eléctrica) y se conservan en refrigerador (4-8 1C) o a temperatura ambiente, según la estabilidad del preparado.

Existen también técnicas de congelación-descongelación que permiten aumentar el nivel de recuperación de las mezclas intravenosa no utilizadas. Cuando la descongelación no se efectúa a temperatura ambiente sino a través de un horno microondas, debe tenerse en cuenta la potencial degradación de los aditivos.

Si al envase con la mezcla intravenosa se le ha insertado bajo la CFL la tubuladura o guía de infusión, se la protegerá con dos cubiertas plásticas. Una previamente esterilizada se colocará dentro del sector de elaboración y la segunda en el sector de apoyo, como al resto de las mezclas intravenosas.

Las mezclas preparadas y acondicionadas se clasifican por pacientes, horarios de administración y sectores de enfermería a donde serán destinadas y se distribuyen dentro del hospital.

f) Controles biológicos. Los controles biológicos pueden ser estudios de pirógenos y bacteriológicos.

Los controles de pirógenos se realizarán a las mezclas intravenosas sólo ante la presencia de reacciones específicas en el paciente. Este ensayo no debe efectuarse en forma sistemática. Puede aplicarse el método de L.A.L (Limulus Polyphemus) o el de p-nitroanilida.

El control bacteriológico o de esterilidad tiene como función la prevención de la contaminación de las MIV. Es en realidad un control del proceso de elaboración ya que los resultados se obtendrán con posterioridad a la administración de la MIV al paciente. La periodicidad de estos controles dependerá de la cantidad diaria de mezclas preparadas y deben realizarse también al ambiente y al personal.

Los métodos utilizados para el estudio de contaminación bacteriana de las mezclas intravenosas son dos:

- 1 - Control del filtro empleado en la elaboración o en la administración al paciente.
- 2 - Por siembra de una alícuota de muestra de mezcla intravenosa recién preparada.

El primer método es más correcto porque detecta niveles bajos de contaminación. Cualquiera de los dos métodos nos indicará si los procedimientos que estamos utilizando para la elaboración de las mezclas intravenosas son los correctos o si es necesario introducir modificaciones para mejorar la calidad de las mismas.

g) Limpieza de la Cabina de Flujo Laminar y del área de elaboración.

Al finalizar el trabajo debe lavarse la CFL con una solución jabonosa, enjuagarse con agua limpia y colocarse una solución de hipoclorito de sodio. Luego debe rociarse con alcohol 70 grados y dejar secar. La superficie metálica que protege el filtro debe limpiarse con mucha precaución para evitar dañar el filtro absoluto.

Diariamente se limpiará con detergente el suelo, las mesas de trabajo y los carros portantes, se enjuagará con agua y por último se colocará una solución de hipoclorito de sodio.

Las paredes y cielo del área se limpiarán una vez por semana.

En el próximo capítulo interpretaré las consecuencias de la presente investigación, las consecuencias de la articulación en la práctica diaria en el Sanatorio Méndez, en correlación con la investigación teórica plasmada en el marco , donde la reconstitución de antibióticos en cabina de flujo laminar en dosis unitarias ofrecen importantes ventajas para la institución, desde la economía y seguridad del paciente desde la farmacoterapia y la clínica del mismo.

## 4. Conclusiones

En el presente capítulo, a través de la realización del presente trabajo, se llegó a la conclusión de que el sistema de distribución de antibióticos de administración parenteral en dosis unitarias ofrece evidentes ventajas de orden asistencial; aumenta la seguridad del paciente, ya que recibirá el medicamento correcto en la dosis y posología adecuadas y en condiciones higiénico-sanitarias; y reduce de manera significativa los costos derivados de la administración de dichos antibióticos.

El papel del farmacéutico es clave para la seguridad del paciente. Como el profesional sanitario especializado en el medicamento, su actuación se centra en el uso racional de los medicamentos y su misión es garantizar el uso seguro, efectivo y eficiente de los medicamentos. En el entorno sanitario multidisciplinar, el farmacéutico aporta sus conocimientos y habilidades específicas para mejorar la calidad de vida de los pacientes en relación con la farmacoterapia y sus objetivos.

Cuando la reconstitución es realizada por un farmacéutico se logran importantes ventajas, tales como: reducción de efectos adversos y de errores de medicación.

Para normatizar la preparación de antibióticos en cabina de flujo laminar es necesario diseñar un POE (Procedimiento operativo estandarizado), garantizando no solo la calidad, sino también la reproducibilidad, consistencia y uniformidad de los distintos procesos en el laboratorio.

También es necesario diseñar una tabla de estabilidad de antibióticos (temperatura ambiente y refrigerada) con la finalidad de brindar información de los antibióticos que forman parte del formulario farmacoterapéuticos del Sanatorio Méndez.

Hay un importante ahorro de frascos ampollas, ya que la preparación centralizada en el mismo tiempo y espacio, así como el conocimiento de las estabilidades de las drogas en solución, permite la reutilización de los remanentes, bajo condiciones apropiadas de esterilidad (cabina de flujo laminar de seguridad biológica)

Este tipo de proyecto (preparación centraliza y distribución por dosis unitarias) trae beneficios a la institución y al paciente, ya que con el mismo presupuesto se puede dar un tratamiento eficiente, seguro y eficaz a un mayor número de enfermos, mejorando la calidad asistencial.

Realizando estudios fármaco-económicos se podría demostrar que los costos asociados para la reconstitución de antibióticos en cabina de flujo laminar en dosis unitarias en el servicio de farmacia se complementan con los costos intangibles relacionados con las ventajas terapéuticas y seguridad del paciente que se estudiaron en este trabajo.

La evidencia científica demuestra que la centralización de la preparación de antibióticoterapias es una variable de alto impacto en lo que respecta el uso seguro de los medicamentos. La puesta en marcha de un proyecto de reconstitución de medicamentos en un servicio de farmacia hospitalaria no es compleja ni implica gastos de gran impacto, en comparación con los beneficios que se generan para la seguridad del paciente.

Queda entonces, con este trabajo, abierta la posibilidad e inquietud de costear la puesta en marcha de un proyecto de reconstitución centralizada.

Esta investigación ha sido ardua, pero a la vez, abre nuevos conocimientos e intereses a los profesionales de la farmacia de hospitales.

Fueron tiempos de aprendizaje y de gran satisfacción por el trabajo realizado.

## 5. Bibliografía:

- Barbaricca, Maricel Inés. Menéndez, Ana María. Guía para el Desarrollo de Servicios Farmacéuticos Hospitalarios. Reconstitución y Dispensación de Medicamentos Citostáticos. Buenos Aires, Argentina. Octubre 1997.
- Díaz Mondejar, M. R. (1988). Manejo de Citostáticos. Mezclas Intravenosas y Nutrición Parenteral (Jiménez Torres, V.), Cap. II, 3ra. Edición, Ed. NAU Llibres. Valencia, pág. 153 – 156.
- Formas Farmacéuticas Estériles. Cap.: 2.7.2. Manual de Farmacia Hospitalaria. Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria.
- Guía de administración de medicamentos vía parenteral. Servicio de Farmacia Son Espases Hospital Universitari – Palma de Mallorca. Sexta edición – 2011.
- Herrero de Tejada, Alberto. Guía para el desarrollo de servicios farmacéuticos hospitalarios. Serie medicamentos esenciales y tecnología. Formulaciones magistrales. Programa de medicamentos esenciales y tecnología. División de desarrollo de sistemas y servicios de salud. Organización panamericana de la salud. Organización mundial de la salud. Madrid, España, Octubre 1997.
- Inaraja, M. T., Castro, I., Martínez, M. J. Farmacia Hospitalaria. Capítulo 2.7.2. Formas farmacéuticas estériles: mezclas intravenosas, citostáticos, nutrición parenteral. 3º edición, Fundación Española de Farmacia Hospitalaria.
- Manual de recomendaciones para la manipulación de medicamentos citostáticos Servicio de Farmacia Hospital Son Dureta. (Actual Son Espases). Palma de Mallorca. España. <http://www.elcomprimido.com/FARHSD/MPCITOSCOMPLETO.pdf>
- Mato, Gabriel. Uso de medicamentos: una modalidad de ahorro. Unidades de mezclas intravenosas. Pediatría práctica. Unidad de Mezclas Intravenosas. Hospital Nacional de Pediatría "Prof. Dr. Juan P. Garrahan". Arch.argent.pediatr 2002; 100(3) / 258.
- Medscape. [www.medscape.com](http://www.medscape.com).
- Menéndez, Ana María. Guía para el Desarrollo de Servicios Farmacéuticos Hospitalarios: Preparación de Mezclas de Uso Intravenoso. Buenos Aires, Argentina. Octubre 1997.
- Micromedex® Thomson Health care 2,0.
- Normas de trabajo. Unidad de Reconstitución de Citostáticos. Unidad de Preparaciones Estériles. Área de Farmacia. Hospital de Pediatría Prof. Dr. Juan P. Garrahan. Año: 2005.
- Normativa de Manejo de Citostáticos. Área de Farmacia. Herreros de Tejada A. Hospital 12 de octubre. Madrid. España.
- Olivera, María Eugenia. Introducción a la Farmacia Hospitalaria. Mezclas Intravenosas. Pcia. de Córdoba, República Argentina. 2005.

- Preparación y Fraccionamiento de Medicamentos Parenterales. Capítulo I: Generalidades de áreas estériles. Asociación Argentina de Farmacéuticos de Hospital. 2007.
- Preparación y Fraccionamiento de Medicamentos Parenterales. Capítulo IV: Citostáticos. Asociación Argentina de Farmacéuticos de Hospital. 2007.
- Rudi Sola, N., Sarobe Carricas, M. Irracheta Lama, D., Mitxelena Hernández, I., San Miguel Elcano, R., Sesma Oiza, M. Manual de Farmacia Hospitalaria. Farmacoeconomía. Análisis de minimización de costes. Hospital de Navarra. Pamplona.
- Serie Medicamentos Esenciales y Tecnología. Reconstitución y dispensación de medicamentos citostáticos. <http://www.sefh.es/bibliotecavirtual/ops/citostaticos.pdf>
- Stabilité et compatibilité des médicaments. [www.stabili.org](http://www.stabili.org)
- Uso de Medicamentos: una modalidad de ahorro. Unidades de Mezclas Intravenosas. [www.sap.org.ar/staticfiles/archivos/2002/arch02\\_3/258.pdf](http://www.sap.org.ar/staticfiles/archivos/2002/arch02_3/258.pdf)

# 6. Anexos

## 6.1 Estabilidad de Antimicrobianos

Droga	Estabilidad del liofilizado reconstituido en el vial		Estabilidad de la solución final (jeringa – sachet)	
	Temp amb	Refrigerado	Temp amb	Refrigerado
Aciclovir	12 horas		24 horas	
Amikacina			24 horas	60 días
Ampicilina	8 horas	48 horas	8 horas	48 horas
Ampicilina Sulbactam	8 horas	48 horas	8 horas	48 horas
Anfotericina B liposomal	6 horas	24 horas	6 horas	6 horas
Cefalotina	12 horas	96 horas		96 horas
Cefepime				
Ceftazidime	24 horas	7 días	8 horas	96 horas
Ceftriaxone	72 horas	10 días	72 horas	10 días
Ciprofloxacina			Vto	
Claritromicina	24 horas	48 horas	6 horas	48 horas
Clindamicina			16 días	32 días
Colistina	7 días	7 días		
Daptomicina	12 horas	48 horas	12 horas	48 horas
Ertapenem			6 horas	24 horas
Fluconazol			Vto	
Fosfomicina			24 horas	
Ganciclovir	12 horas		35 días	35 días
Gentamicina				
Imipenem	10 horas	48 horas	10 horas	48 horas
Linezolid			Vto	
Meropenem	8 horas	48 horas	24 horas	48 horas
Metronidazol			Vto	
Micafungina	48 horas	48 horas	24 horas	24 horas
Penicilina G				
Piperacilina Tazobactam			4 días	5 días
Rifampicina	24 horas	24 horas	24 horas	
Trimetoprima Sulfamet.			6 horas	
Vancomicina	14 días	14 días	24 horas	14 días

Fuente: Servicio de Farmacia - Sanatorio Méndez

## 6.2 Tabla de Reconstitución y Concentración de Antimicrobianos

Droga	Presentación (mg)	Diluyente de reconstitución	Volumen adicional <sup>a</sup> (ml)	Concentración (mg/ml)
Aciclovir	500	Agua	10	50
Amikacina	500	Original	2	250
Ampicilina	1000	SF	33,33	30
Ampicilina Sulbactam	1500	SF	33,33	45
Anfotericina liposomal B	50	Agua	10	5
Cefalotina	1000	Agua	10	100
Cefepime	1000	Agua	10	100
Ceftazidima	1000	Agua	10	100
Ceftriaxona	1000	Agua	10	100
Ciprofloxacina	200	Original	100	2
Claritromicina	500	Agua	10	50
Clindamicina	600	Original	4	150
Colistina	100	Agua	2	50
Daptomicina	500	SF	10	50
Ertapenem	1000	SF / Agua	10	100
Fluconazol	200	Original	100	2
Fosfomicina	1000	Agua	10	100
Ganciclovir	500	Agua	10	50
Gentamicina	80	Original	2	40
Imipenem	500	SF	100	5
Linezolid	600	Original	300	2
Meropenem	500	SF	10	50
Metronidazol	500	Original	100	5
Micafungina	100	SF / D	5	20
Penicilina G sódica	3.00.000 UI	Agua	10	300.000 UI
Piperacilina Tazobactam	4500	SF	20	200 (P)
Rifampicina	600	Agua	10	60
Trimetoprima Sulfamet.	80/400 (T/S)	Original	5	16/80 (T/S)
Vancomicina	500	Agua	10	50

Fuente: Servicio de Farmacia - Sanatorio Méndez

Notas: Diluyente de reconstitución: se indica el diluyente recomendado, muchos medicamentos pueden reconstituirse con otro aparte del indicado.

Referencias:

mg: miligramos

ml: mililitros

SF: solución fisiológica (solución de cloruro de sodio en agua 0,9%) UI: Unidades Internacionales

### 6.3 Recomendaciones para la administración de antimicrobianos

Droga	Solvente	cc. de administ(mg/ml)	cc. máx. administ (mg/ml)	Método recomendado de administración	Otras vías posibles
Aciclovir	D	6	10	500 mg/100 ml IV en 30 minutos	
Amikacina	D	2,5	5	500 mg/100 ml IV en 30 minutos	IM 250 mg/ml
Ampicilina	SF	30	100	1000 mg/33,33 ml push 3 a 5 minutos	IM
Ampicilina Sulbactam	SF	45		1500 mg/33,33 ml push	
Anfotericina liposomal <sup>B</sup>	D	0,2/2	2	2 horas	
Cefalotina	H	100		1000 mg/10 ml push 3 a 5 minutos	IM 250 mg/ml IV 50 ml/30 min
Cefepime	SF / H	100		1000 mg/100 ml en 30 minutos	IM 333 mg/ml push 3 a 5 min
Ceftazidima	H	100		1000 mg/10 ml push 3 a 5 minutos	IM 250 mg/ml IV 50 ml/30 min
Ceftriaxona	H	100		1000 mg/10 ml push 2 a 4 minutos	IM 500 mg/ml IV 50 ml/30 min
Ciprofloxacina	O	2	2	200 mg/100 ml IV en 30 minutos	
Claritromicina	D	2	2	500 mg/250 ml IV en 60 minutos	
Clindamicina	D	12	18	600 mg/100 ml IV en 30 minutos	
Colistina	D			100 mg/100 ml en 30 minutos	IT – IM – push
Daptomicina	SF	5		500 mg/100 ml en 30 minutos	push 2 min
Ertapenem	SF			1000 mg/100 ml en 30 minutos	IM 330 mg/ml
Fluconazol	O	2	2	200 m/100 ml IV en 60 minutos	
Fosfomicina	D	20		1000 mg/50 ml en 60 minutos	IM 250 mg/ml
Ganciclovir	D	6		500 mg/100 ml IV en 60 minutos	
Gentamicina	SF	1		80 mg/100 ml IV en 20 minutos	IM 40 mg/ml
Imipenem	SF	5	5	500 mg/100 ml IV en 20 minutos	
Linezolid	O	2		600 mg/300 ml IV en 30 minutos	
Meropenem	SF	1 – 20		500 mg/100 ml IV en 30 minutos	push 3 – 5 min
Metronidazol	O	5	5	500 mg/100 ml IV en 60 minutos	
Micafungina	SF / D	0,5 – 4	4	100 mg/100 ml IV en 60 minutos	
Penicilina G sódica	SF			3.000.000 UI/50 – 100 ml en 30 min	
Piperacilina Tazobactam	SF			4,5 g/100 ml IV en 30 minutos	push 3 – 5 min
Rifampicina	SF	2			
Trimetoprima Sulfamet.	D / SF			1 amp/125 ml – 2 amp/250 ml	
Vancomicina	D	2,5	5	500 mg/100 ml IV en 60 minutos	Oral

Fuente: Servicio de Farmacia - Sanatorio Méndez

## 6.4 Etiqueta para la mezcla intravenosa (envases/jeringas)

Nombre y Apellido	Piso
FM:	Cama
Medicamento	
Dosis	
Diluyente	
Volumen	
Tiempo de infusión	Via
Conservación	
Fecha	Preparó

Fuente: Servicio de Farmacia - Sanatorio Méndez

