



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza

**Elaboración y evaluación de una guía para la  
administración de medicamentos parenterales  
en el Hospital Regional Nezahualcóyotl  
ISSEMyM**

**TESIS**

que para obtener el título de:

**Químico Farmacéutico Biólogo**

Presenta:

**Moisés Salvador Ponce Rodríguez**

Directora: **Mtra. Mireya García Casas**

Asesora: **Mtra. Ejicela Vargas Morales**

Ciudad de México, 2020.





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## AGRADECIMIENTOS

- *Universidad Nacional Autónoma de México, FES Zaragoza, nunca imagine estudiar en tus salones de clase, a los profesores por sus asombrosas enseñanzas.*
- *Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM, por su apoyo y apertura para la realización de este trabajo. Los directores y subdirectores que conocieron y apoyaron el proyecto, su ayuda fue esencial.*
- *Mtra. Ejicela Vargas Morales, no podría definir mi formación profesional sin usted, gracias por su apoyo incondicional y su valiosa confianza. En definitivo, su apertura y constancia para el desarrollo de la guía fue decisivo. Esto no hubiera sido posible sin su ayuda.*
- *Mtra. Mireya García Casas, siento mucho respeto por usted, gracias por todo su trabajo, dedicación, motivación e inspiración para ser mejor. Es un ejemplo de excelencia para mí.*
- *Dr. José Luis Mora Guevara, por su disposición y colaboración en el desarrollo del cuestionario para la evaluación de la guía.*
- *Mtra. Violeta Márquez Sosa, quien, desde la revisión inicial, sus ideas y retroalimentación han sido invaluable para la conclusión de este trabajo. Gracias por el tiempo invertido.*
- *Mtro. Hernán Isaac Cortés Andrade, gracias por el tiempo invertido en la revisión de este trabajo, así como las observaciones de mejora provistas.*
- *Mtra. Consuelo Leticia Garcés Bustos, su experiencia y recomendaciones en este trabajo fueron puntos esenciales para completarlo. Agradezco su tiempo y análisis profundo.*
- *Enfermeras y enfermeros del Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM, sus enseñanzas y experiencias fueron parte muy importante en este trabajo.*
- *Compañeros del Servicio de Farmacia del Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM, gracias por compartir su trabajo y sus habilidades conmigo.*
- *Colegas que admiro y que aportaron tiempo y contenido a la guía de administración a través de la información y revisión de esta, lo cual indudablemente contribuyó a este trabajo.*
- *Compañeros que me dieron su motivación y sugerencias para continuar con este trabajo.*

## DEDICATORIA

*Este trabajo representa para mí una meta muy especial e importante, y no llegue hasta aquí si no es por su ayuda. También sé que por más palabras que escriba no reflejarán los motivos del por qué esto va dedicado para ustedes:*

- *Dios, siempre que hablo contigo ahí estas a través de todo lo que me rodea.*
- *Para Saulo, mi papá, quien ha dado todo por mí. Te admiro. Gracias por que me has enseñado que hay un camino de trabajo, disciplina, respeto y valor.*
- *Para Eva, mi mamá, siempre tienes algo perfecto para mí. Eres un motivo para seguir y todo el amor que me das hace que esto se haga realidad.*
- *Para Caleb y Salvador, mis hermanos, vamos juntos a donde sea física o mentalmente por siempre a pesar de la distancia y de todo, gracias por estar a mi lado.*
- *Para Angelica, mi novia, gracias porque has caminado conmigo y me confortas siempre que lo necesito, me enseñaste a dar todo y a ser valiente.*
- *Para mis abuelos, porque tengo y tuve la fortuna de tenerlos y aprender de su experiencia y su conocimiento, me siento bendecido con ustedes.*
- *Para mis tíos y primos, que estuvieron ahí para apoyarme desde que inicie la universidad, me ha quedado claro que la familia es lo más importante.*
- *Para mis amigos, que tuvieron una palabra sincera para apoyarme y no rendirme en este camino, los aprecio.*
- *Para mis colegas, por tener la ventaja de estar rodeado de personas como ustedes con un respaldo profesional increíble en este trabajo.*
- *Para cada persona del equipo de salud que utilice la guía de administración de medicamentos parenterales, porque será hasta ese momento que este trabajo podrá beneficiar a pacientes, los cuales podríamos ser tu o yo.*

***“No te rindas, por favor no cedas,  
aunque el frio queme,  
aunque el miedo muerda,  
aunque el sol se esconda y se calle el viento,  
aún hay fuego en tu alma,  
aún hay vida en tus sueños”  
Mario Benedetti***

## INDICE GENERAL

RESUMEN.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
MARCO TEÓRICO.....	9
A. Administración de medicamentos parenterales .....	9
1. Clasificación de la vía parenteral.....	10
2. Vía de administración intravenosa.....	24
a) Métodos de administración de medicamentos por vía intravenosa. ....	25
3. Complicaciones de la terapia intravenosa .....	27
4. Estabilidad y compatibilidad de medicamentos parenterales .....	35
a) Tipos de incompatibilidades .....	37
b) Factores que influyen en la estabilidad y compatibilidad de los medicamentos parenterales.....	44
B. Errores en la administración de medicamentos parenterales.....	48
C. Rol de enfermería en la administración de medicamentos.....	58
D. Rol del farmacéutico en la administración de medicamentos.....	60
E. Seguridad del paciente y administración intravenosa.....	63
F. Servicios Farmacéuticos.....	68
1. Servicios de Información de Medicamentos .....	70
G. Información de medicamentos .....	72
1. Clasificación de la información .....	75
2. Fuentes de información .....	75
3. Fuentes de información de medicamentos y aplicaciones electrónicas (Apps)..	79
H. Guías de información en el proceso de uso de medicamentos .....	85
III. OBJETIVOS .....	90
IV. METODOLOGÍA .....	91
V. RESULTADOS.....	104
VI. DISCUSIÓN .....	119
VII. CONCLUSIONES .....	135
VIII. PERSPECTIVAS.....	136
IX. REFERENCIAS.....	138
X. RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA GUÍA .....	148
XI. ANEXOS .....	152

## NDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vía de administración intraarterial. ....	11
Figura 2. Vía de administración intracardiaca.....	12
Figura 3. Vía de administración intravenosa.....	13
Figura 4. Vía de administración en sistema nervioso central. ....	15
Figura 5. Vía de administración peritoneal. ....	15
Figura 6. Vía de administración intradérmica. ....	17
Figura 7. Vía de administración subcutánea.....	18
Figura 8. Vía de administración intramuscular.....	20
Figura 9. Vía de administración intraósea. ....	21
Figura 10. Vía de administración intraarticular. ....	22
Figura 11. Vía de administración transdérmica. ....	23
Figura 12. Vía de administración inhalatoria.....	23
Figura 13. Vía de administración tópica. ....	24
Figura 14. Cadena terapéutica del medicamento. ....	69
Figura 15. Portada de la guía de administración de medicamentos parenterales. ....	106
Figura 16. Ejemplo de monografía de medicamento (parte 1).....	107
Figura 17. Ejemplo de monografía de medicamento (parte 2).....	108
Figura 18. Grupos de edad del personal de enfermería encuestado.....	110
Figura 19. Servicios hospitalarios a los que pertenecen los encuestados.....	111
Figura 20. Nivel académico de estudios del personal de enfermería encuestado.....	111
Figura 21. Tiempo de experiencia del personal de enfermería encuestado. ....	112
Figura 22. Respuestas obtenidas para la pregunta 1: ¿Considera que esta guía es necesaria para el hospital? .....	112
Figura 23. Respuestas obtenidas para la pregunta 2: ¿La redacción de la información contenida en la guía es clara? .....	113
Figura 24. Respuestas obtenidas para la pregunta 3: ¿La información contenida en la guía es útil para su actividad diaria? .....	113
Figura 25. Respuestas obtenidas para la pregunta 4: ¿La estructura y formato de la guía son adecuados? .....	114
Figura 26. Respuestas obtenidas para la pregunta 5: ¿La guía contiene la información que necesita conocer? .....	114
Figura 27. Respuestas obtenidas para la pregunta 6: ¿Considera que la información de la guía es confiable?.....	115
Figura 28. Respuestas obtenidas para la pregunta 7: ¿Ha consultado la guía con frecuencia durante este tiempo? .....	115
Figura 29. Respuestas obtenidas para la pregunta 8: ¿Ha cambiado algún procedimiento de administración del medicamento con la información de la guía? ....	116
Figura 30. Secciones de la guía que el personal de enfermería considera como número 1 de importancia de acuerdo con su percepción. ....	116
Figura 31. Secciones de la guía que el personal de enfermería considera como número 2 de importancia de acuerdo con su percepción. ....	117
Figura 32. Secciones de la guía que el personal de enfermería considera como número 3 de importancia de acuerdo con su percepción. ....	117

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Criterios de selección de los medicamentos según la vía de administración para conformar la guía. ....	94
Cuadro 2. Características de la guía elaborada. ....	104
Cuadro 3. Medicamentos seleccionados que conformaron la guía. ....	105
Cuadro 4. Principales 10 aspectos para mejorar de acuerdo con la percepción del personal de enfermería que respondió el cuestionario en la pregunta número 10. ....	118
Cuadro 5. Cálculo de Alfa de Cronbach: número de cuestionarios evaluados. ....	118
Cuadro 6. Resultado para Alfa de Cronbach. ....	118

## ABREVIATURAS

ISSEMYM	Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios
IV	Intravenosa
IM	Intramuscular
SC	Subcutánea
SNC	Sistema Nervioso Central
GI	Gastrointestinal
RCP	Resucitación cardiopulmonar
EPOC	Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
ID	Intradérmica
LCR	Líquido cefalorraquídeo
IA	Intraarticular
IC	Intracardiaca
IP	Intraperitoneal
IO	Intraósea
SSA	Secretaría de Salud
URM	Uso Racional de Medicamentos
OMS	Organización Mundial de la Salud
SIM	Servicio de Información de Medicamentos
CIM	Centro de Información de Medicamentos
CBM	Cuadro Básico de Medicamentos
mcg	microgramo
mL	mililitro

## RESUMEN

La falta de acceso de los profesionales de la salud a la información de medicamentos procesada y validada puede influir en la ocurrencia de errores durante la administración de medicamentos. Actualmente, las fuentes de información de medicamentos que apoyan la práctica diaria de enfermería durante la administración de medicamentos son limitadas. Por lo cual, el objetivo de este trabajo fue elaborar y evaluar una guía de administración de medicamentos parenterales de acuerdo con los medicamentos autorizados en el CBM del Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM, que sea de consulta para el personal de enfermería principalmente, como parte del rol del farmacéutico como gestor y proveedor de información de medicamentos a otros profesionales de la salud en el entorno hospitalario. La guía comprende 93 medicamentos del CBM del hospital que se administran vía parenteral, los cuales originan 93 monografías que contemplan nombre genérico, clasificación, presentación, preparación, estabilidad, administración, compatibilidad y observaciones/precauciones; todo ello con respaldo científico. La guía se colocó a disposición del personal de enfermería por cada servicio de hospitalización y urgencias. Posteriormente, transcurridos tres meses de uso, se evaluó la guía a través de un cuestionario para conocer la percepción de la misma entre el personal de enfermería. Finalmente, la utilización de herramientas de información de medicamentos como guías, compendios, manuales, aplicaciones electrónicas, entre otras, son esenciales de acuerdo con la meta global de seguridad del paciente en torno a medicamentos, por lo tanto, las iniciativas que motiven y promuevan la toma de decisiones basada en información validada son de gran importancia en el ámbito hospitalario.

# INTRODUCCIÓN

Los errores de medicación son incidentes que pueden ocurrir durante cualquier fase de utilización del medicamento, los cuales se consideran como errores dentro de un sistema y no debido a un individuo. Los errores de medicación son, de esta manera, multidisciplinarios y por lo tanto existen múltiples formas de prevenirlos y evitarlos<sup>1</sup>. Particularmente, los errores en la fase de administración de medicamentos suman un porcentaje alto dentro de la totalidad de los errores que ocurren a diario a nivel hospitalario<sup>1-2</sup>. Existen diversos factores que se han identificado que pueden influir en la ocurrencia de errores durante la administración de medicamentos, entre los cuales podemos encontrar la problemática en la información de medicamentos, es decir, el acceso, la disponibilidad y la difusión de dicha información aplicada en la preparación y administración de los medicamentos antes de llegar a los pacientes y una vez que son aplicados a estos. De esta manera, el principal problema al cual nos enfrentamos es que las fuentes, recursos y herramientas de información que apoyan la práctica diaria de enfermería durante la administración de medicamentos, en específico, por las vías parenterales más comunes, no existen o son limitadas, lo que origina con esto resultados negativos en la seguridad del paciente y un uso irracional del medicamento. Todo esto debido a que en muchos casos se requiere conocer y aplicar información que impacta al paciente, lo cual se ve afectado o limitado por diversos factores tales como: carencia de información, validez de la misma, elevada cantidad de información, fuentes de información sesgada, creencias, dificultad para analizar y procesar información consultada, transmisión de información incorrecta, poca actualización de los profesionales de la salud, capacitación continua, tiempo laboral limitado, sobrecarga de

trabajo, entre muchos otros factores<sup>3-4</sup>. Con lo anterior, se manifiesta que es necesaria que la información de medicamentos pueda llegar a otros profesionales de la salud en tiempo real y a su vez que esta información sea interpretada y aplicada con la menor dificultad posible, lo cual indudablemente si esto ocurre, el paciente se beneficiará aumentando su seguridad en el uso de los medicamentos. En este contexto, también se denota la importancia del farmacéutico y su papel como proveedor y gestor de información de medicamentos, que, si bien es cierto actualmente su presencia en el sistema de salud es poca, su relevancia y trabajo es creciente, lo cual a su vez representa un acceso potencial mayor de otros profesionales de la salud a información procesada y validada de forma adecuada con el respaldo y responsabilidad del profesional farmacéutico<sup>3</sup>.

Actualmente existen guías, manuales, compendios, bases de datos y aplicaciones electrónicas que proporcionan información de medicamentos, las cuales no están disponibles o no es posible su uso debido a que se encuentran en un idioma extranjero, a la dificultad de encontrar información práctica en el momento que se necesita o simplemente no se tiene acceso a ellas. Por lo tanto, debido a la necesidad creciente de información práctica, inmediata y actualizada durante la preparación y administración de medicamentos, principalmente intravenosos, se considera que contar con una guía enfocada a esta información, elaborada y proporcionada por el farmacéutico al personal de enfermería, es de gran utilidad para reducir y minimizar los errores de medicación potenciales y reales en las áreas de hospitalización y urgencias del Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM.

# MARCO TEÓRICO

## A. Administración de medicamentos parenterales

El término parenteral significa que pertenece “afuera de los intestinos”. Cuando nos referimos a la medicación parenteral significa introducir la medicación vía una ruta diferente del tracto digestivo, es decir, cualquier ruta de administración que no involucra la absorción del fármaco vía el tracto gastrointestinal (GI)<sup>5</sup>. Las vías parenterales más comunes incluyen la intravenosa, intradérmica, subcutánea, intramuscular, intraarticular, intratecal y transdérmica. Los medicamentos parenterales llegan al torrente sanguíneo mucho más rápido que las medicaciones orales. Se puede decir por tanto que se incluye dentro de las vías de administración llamadas inmediatas o directas, ya que el fármaco no tiene que atravesar membranas biológicas de tipo epitelial o endotelial para llegar al plasma, sino que es introducido directamente en el medio interno mediante inyección<sup>6</sup>. Esto implica el uso de dispositivos y agujas de distintas longitudes y calibres, en función de la zona de administración y las características del fármaco<sup>7</sup>.

La vía parenteral constituye una de las formas de administración de medicamentos más utilizadas. Para aplicar un medicamento por vía parenteral será necesario atravesar la piel, de forma que la medicación pase al torrente sanguíneo directamente o a través de los diferentes tejidos donde se administra<sup>6</sup>.

Las razones para la elección de una vía parenteral sobre una vía oral incluyen: medicamentos con baja biodisponibilidad oral, pacientes quienes son incapaces de tomar el medicamento por la boca (por ejemplo, si irrita el tracto GI), la necesidad para efecto

inmediato (por ejemplo, situaciones de emergencia) o el deseo de controlar la velocidad de absorción y duración del efecto<sup>6</sup>.

## **1. Clasificación de la vía parenteral**

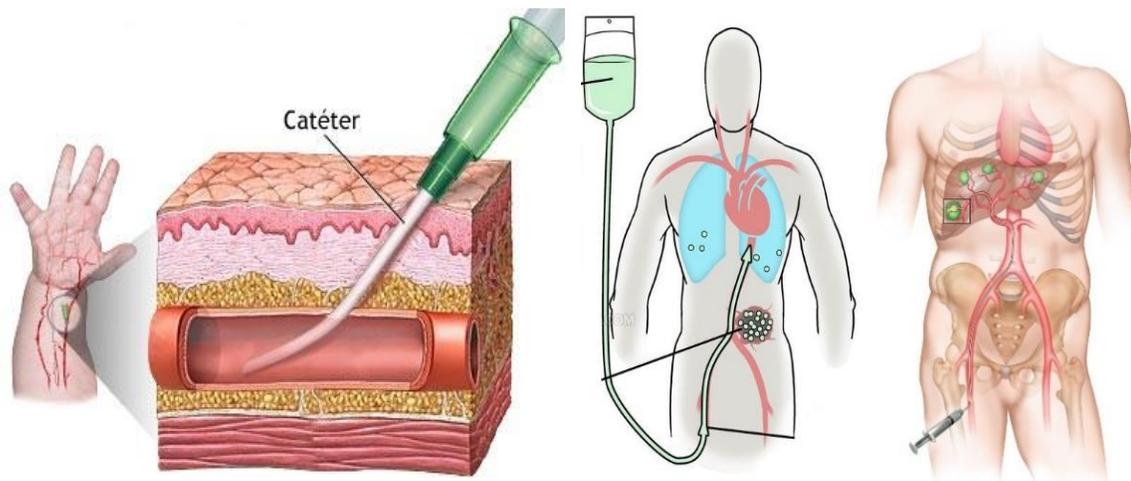
### **a) Intravascular**

En la administración intravascular el fármaco se introduce directamente en el torrente sanguíneo a través de una vía de canalización del vaso produciendo una acción casi inmediata<sup>6</sup>. Se pueden distinguir tres tipos:<sup>8,9</sup>

**(1) Intraarterial (IA).** El medicamento se inyecta directamente en una arteria que irriga el órgano que se quiere tratar (figura 1). Se utiliza sobre todo con fines diagnósticos para inyectar el contraste de determinadas pruebas de imagen, o para la administración de quimioterapia de acción local para evitar la toxicidad en el resto de los órganos<sup>5</sup>.

El medicamento es liberado bajo presión positiva a través del catéter. La presión positiva supera la presión dentro del sistema arterial. Se utiliza menos que la IV porque es más dolorosa. La administración intraarterial es esencialmente la misma que la administración intravenosa excepto que el medicamento es administrado en una arteria en lugar de una vena<sup>10</sup>. Las arterias no son fácilmente accesibles como las venas y esta técnica es mucho más invasiva y conlleva un riesgo mayor que la administración intravenosa simple.<sup>10</sup> Por esta razón es raramente usada. La administración intraarterial es algunas veces usada cuando el acceso intravenoso no puede ser fácilmente establecido, tales como niños muy prematuros, debido al tamaño muy pequeño de sus venas con relación a los catéteres usados para mantener el

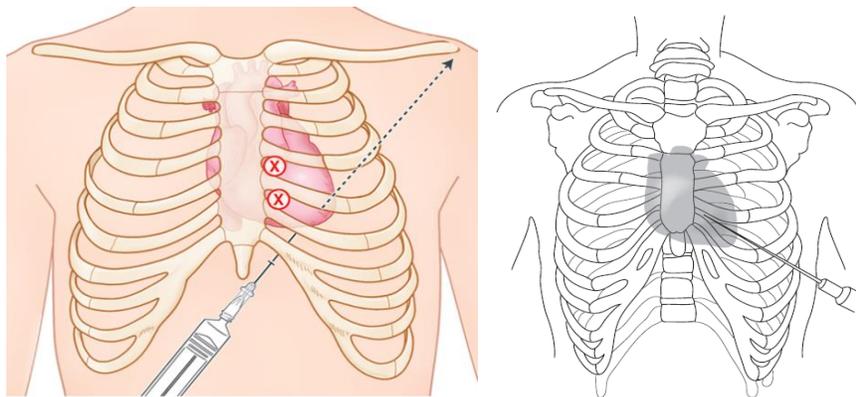
acceso vascular<sup>10</sup>. La administración intraarterial también ha sido utilizada en el tratamiento de cáncer, donde los medicamentos oncológicos son inyectados en el torrente arterial del sitio del tumor para asegurar que la mayor dosis del medicamento lo alcance, antes de su distribución a otras partes del organismo<sup>10</sup>. La cantidad de volumen que se puede administrar por esta vía depende de la condición clínica del paciente y la restricción de volumen ligada a la sobrecarga arterial<sup>5</sup>.



*Figura 1. Vía de administración intraarterial<sup>11</sup>.*

**(2) Intracardiaca (IC):** El medicamento se inyecta directamente en el corazón (figura 2). Esta vía se reserva para situaciones de extrema urgencia como paro cardíaco y representa una técnica muy complicada<sup>10</sup>. La indicación principal para inyección intracardiaca es cuando el acceso vascular no es fácilmente disponible o no se puede obtener en pacientes con asistolia, actividad eléctrica sin pulso, taquicardia ventricular sin pulso o fibrilación ventricular<sup>12</sup>. La inyección intracardiaca de medicaciones de reanimación puede estar justificada y puede intentarse como un último esfuerzo para resucitar al paciente si otras vías de administración de medicamentos han fallado<sup>12</sup>. Finalmente, muchas complicaciones serias pueden ocurrir como resultado de una

inyección intracardiaca. El tiempo es la esencia cuando se realiza una inyección intracardiaca<sup>12</sup>. Ya que el objetivo es rápidamente entrar en la cavidad miocárdica, la guía ultrasonográfica no es generalmente necesaria<sup>12</sup>. Manteniendo esto en mente, ciertas situaciones tales como EPOC, antes de resección pulmonar o dextrocardia puede beneficiarse guiado por ultrasonografía para evitar puncionar el pulmón<sup>12</sup>. Debe ser practicada por personal experto y normalmente es realizada por un médico. El volumen máximo para administrar mediante esta vía corresponde a 10 mL de solución<sup>5</sup>.



*Figura 2. Vía de administración intracardiaca<sup>12</sup>.*

**(3) Intravenosa (IV):** El medicamento se inyecta en una vena (figura 3), produciendo por tanto un efecto intenso generalizado en todo el organismo, en un corto periodo de tiempo<sup>6</sup>. Resulta menos invasiva que las dos vías anteriores, por lo que es la más utilizada en la práctica clínica habitual. La administración IV es el método más adecuado para administrar el medicamento en la circulación sistémica debido a que evita muchas de las barreras de absorción, bombas de eflujo y mecanismos metabólicos<sup>13</sup>. De hecho, por definición, la biodisponibilidad de los medicamentos es 100% por inyección IV, debido a que el fármaco es administrado directamente en el espacio vascular<sup>78</sup>. Es también una de las vías preferidas de administración para

alcanzar rápidamente concentraciones plasmáticas terapéuticamente efectivas<sup>78</sup>. Las infusiones IV pueden ser utilizadas para alcanzar un nivel constante de fármaco en el torrente sanguíneo<sup>78</sup>. Los medicamentos deben estar en solución acuosa o suspensiones muy finas para evitar la posibilidad de embolismo<sup>13</sup>. El volumen de líquido que puede ser administrado vía IV depende de la condición clínica de paciente, edad y el medicamento específico<sup>5,7</sup>.

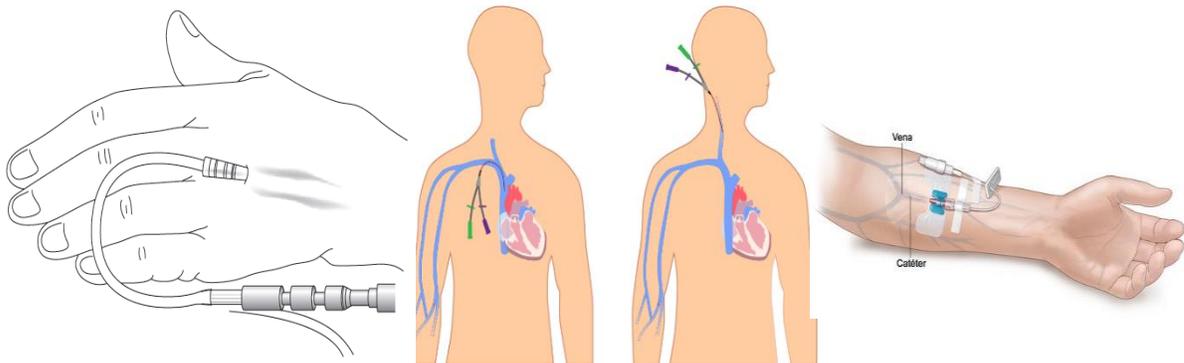


Figura 3. Vía de administración intravenosa<sup>14</sup>.

## b) Extravasular

En la administración extravascular el fármaco no se administra directamente en sangre, sino que se inyecta en un tejido para luego difundir hacia los capilares más cercanos. Algunas de las vías extravasculares más utilizadas son las siguientes:<sup>9</sup>

**(1) Intratecal, epidural e intraventricular:** El medicamento se inyecta directamente en el sistema nervioso central (cerebro o en la médula espinal)(figura 4). Se utilizan para medicamentos que administrados en sangre no son capaces de atravesar la barrera que protege al sistema nervioso (barrera hematoencefálica) <sup>5</sup>. Las indicaciones para inyección en el espacio subaracnoideo incluyen la producción de anestesia espinal con anestésicos locales y la resolución de infección del SNC con antibióticos<sup>5</sup>. La administración intratecal penetra el espacio subaracnoideo para permitir el acceso del

medicamento al líquido cefalorraquídeo (LCR) de la columna espinal<sup>14</sup>. Este acceso es utilizado para evitar la barrera hematoencefálica. La administración intratecal es utilizada para producir anestesia espinal, manejo del dolor y, en casos selectos, administrar terapia anti-cáncer<sup>14</sup>. La administración intratecal y epidural comprenden las vías intraespinales. Cada vía libera el fármaco en el LCR. La administración intratecal involucra la inyección directa del medicamento en el LCR dentro del espacio intratecal de la columna espinal, mientras que los medicamentos inyectados en el espacio epidural tienen que travesar la membrana dura para alcanzar el LCR<sup>15</sup>. Así, los medicamentos administrados vía epidural pueden también alcanzar la circulación sistémica, mientras que los medicamentos administrados vía intratecal son confinados dentro del LCR que circula en la columna vertebral y los ventrículos cerebrales<sup>15</sup>. Por lo tanto, permite la administración de dosis más reducidas de medicamento y la aparición de reacciones adversas es reducida comparada con vías sistémicas de administración de medicamentos (ejemplo: oral, intravenosa y epidural)<sup>15</sup>. Las formulaciones intratecales son soluciones isotónicas estériles de medicamento. El volumen de las inyecciones intratecales va de 0.5 mL a 5 mL<sup>15</sup>. La solubilidad del medicamento en un volumen tan pequeño puede ser un desafío para agentes lipofílicos. También, las formulaciones intratecales deben ser libres de conservadores. Los estudios han mostrado que los conservadores tales como parabenos y alcohol bencílico pueden causar inflamación de la membrana aracnoideo (aracnoiditis) y daño a los nervios<sup>15</sup>. La neurotoxicidad es el principal efecto adverso de la administración intratecal de medicamentos derivado de excipientes inadecuados, buffers, mejoradores de solubilidad e incluso el mismo fármaco. Idealmente, las formulaciones intratecales deben contener la menor cantidad posible de excipientes<sup>15</sup>.

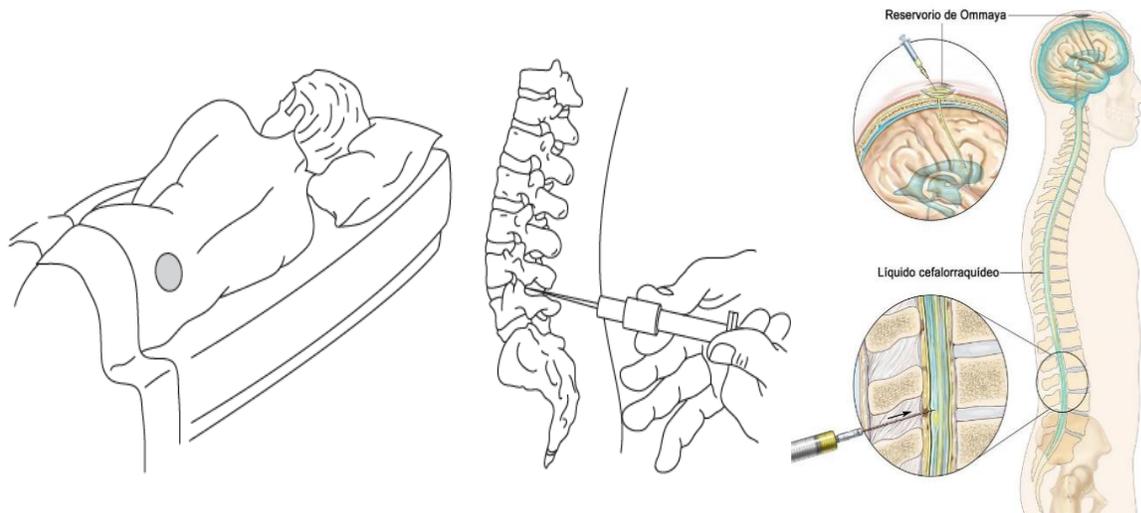


Figura 4. Vía de administración en sistema nervioso central<sup>14,16</sup>.

**(2) Intraperitoneal (IP):** El medicamento es inyectado directamente en el peritoneo (tejido situado en el abdomen que envuelve las vísceras) (figura 5). Se utiliza para algunos antibióticos en infecciones abdominales, o para la administración de quimioterapia con acción local<sup>5</sup>.

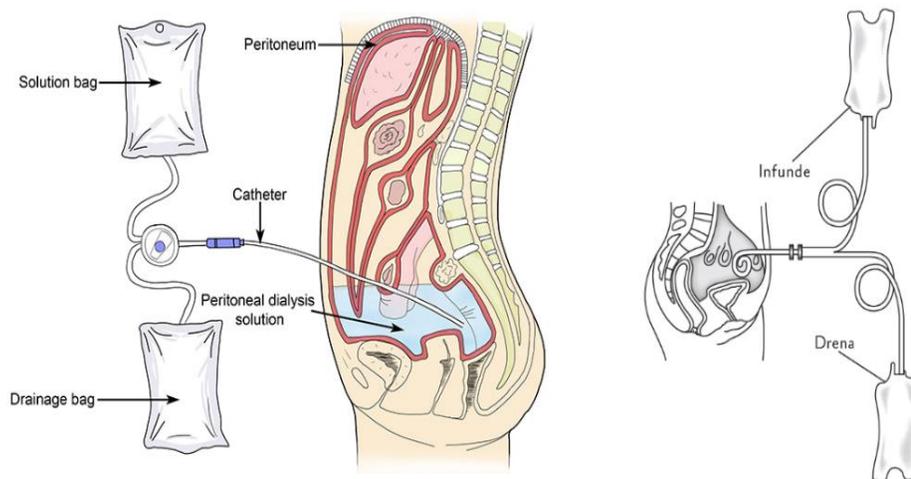


Figura 5. Vía de administración peritoneal<sup>14</sup>.

**(3) Intradérmica (ID):** El medicamento es inyectado directamente en la piel (figura 6). Se realiza mediante una aguja muy fina y es empleada para efectuar anestesia local y pruebas cutáneas de alergias<sup>5</sup>. La epidermis (capa externa de la piel) es la capa de la

piel que es usada para las inyecciones intradérmicas<sup>5</sup>. A fin de que la aguja permanezca dentro de esta capa, la aguja debe ser colocada en un ángulo de 10° a 15°<sup>5</sup>. La vía intradérmica tiene el tiempo de absorción más largo de todas las vías parenterales<sup>10</sup>. Por esta razón, las inyecciones intradérmicas son utilizadas para pruebas de sensibilidad, tales como tuberculina y pruebas de alergias<sup>17</sup>. La ventaja de esta ruta intradérmica para estas pruebas es que la reacción del organismo a la sustancia es fácilmente visible y los grados de reacción son discernibles por comparación<sup>17</sup>. Cuando la medicación es inyectada lentamente a este ángulo, una burbuja de fluido llamada roncha deberá aparecer en la superficie externa de la piel<sup>5</sup>. Los sitios comunes utilizados para inyecciones intradérmicas son la parte interna del antebrazo bajo y la mitad de la espalda. Estos sitios son usados debido a la carencia de vello encontrado en estas áreas y la delgadez de la piel<sup>5</sup>. Debido a la localización de la inyección, la aspiración no es necesaria cuando se ejecutan las inyecciones intradérmicas. Los tipos comunes de inyecciones administradas a través de esta ruta incluyen propósitos de pruebas, como la tuberculina. Las inyecciones intradérmicas nunca deben ser masajeadas debido a que forzarán al líquido a ser dispersado en tejidos más profundos, causando que la roncha desaparezca<sup>5</sup>. El paciente que recibe inyecciones intradérmicas necesitará tener el sitio evaluado dentro de un marco de tiempo prescrito<sup>5</sup>. El profesional medirá el sitio donde la roncha fue inducida. Si la roncha se extiende sobre un parámetro específico, ello significa que la prueba es positiva<sup>5</sup>. El volumen máximo que puede ser administrado mediante la vía intradérmica es de 0.5 mL<sup>17</sup>.

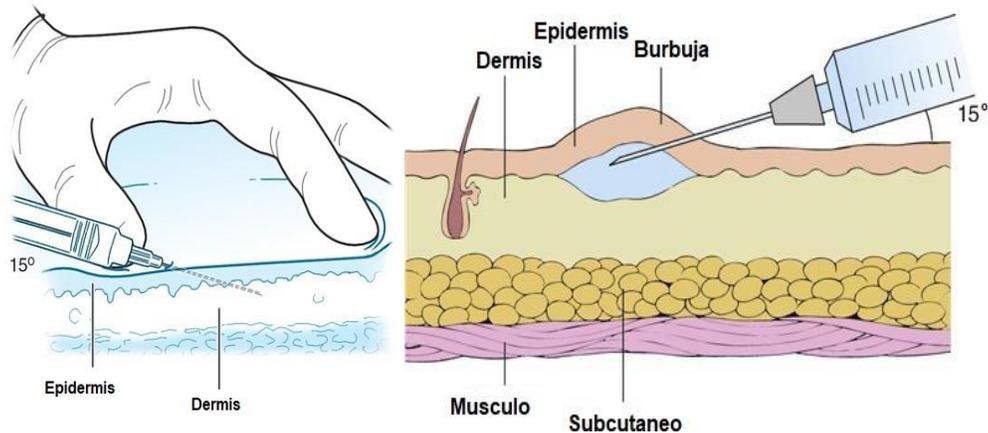


Figura 6. Vía de administración intradérmica<sup>14,18</sup>.

**(4) Subcutánea (SC):** El término subcutáneo significa que está bajo la dermis (o capa verdadera de la piel) (figura 7)<sup>5</sup>. El tejido subcutáneo está compuesto de tejido graso y conectivo. La inyección subcutánea se administra en la capa de tejido adiposo, justo debajo de la epidermis y dermis<sup>17</sup>. Este tejido tiene pocos vasos sanguíneos, así que los fármacos administrados aquí, tienen una velocidad de absorción lenta y sostenida dentro de los capilares. Cuando se administra una inyección subcutánea, el tejido adiposo debe ser ligeramente plegado con dos dedos para ayudar a diferenciar el tejido adiposo del músculo<sup>5</sup>. La inyección es colocada en el tejido graso del cuerpo, no el músculo. La absorción se realiza hacia los vasos sanguíneos por difusión simple. Con el fin de alcanzar este tejido, se deberá posicionar la aguja a un ángulo de 45°; sin embargo, un ángulo de 90° puede ser apropiado para pacientes con demasiado tejido adiposo o cuando se utilice una aguja más corta<sup>6,10</sup>. La aspiración es recomendada para muchas medicaciones que se aplican vía subcutánea, pero está contraindicado en algunas. Los sitios comúnmente utilizados para esta vía incluyen la porción externa grasa de la parte superior de los brazos, el abdomen bajo, la espalda media y baja y la región de los muslos<sup>5</sup>. El medicamento se inyecta directamente en el tejido

subcutáneo a través de la piel. Representa un método eficaz para facilitar la autoadministración. Las zonas más recomendadas son la cara externa de muslos y brazos y la zona abdominal. Las velocidades de absorción son diferentes de los diferentes sitios de inyección<sup>17</sup>. Las inyecciones en el abdomen son más rápidamente absorbidas, más lento de los brazos e incluso más lento de los muslos y mucho más lento de las áreas dorso glútea y ventral superior<sup>17</sup>. Se administran por vía subcutánea las insulinas y las heparinas entre otros medicamentos. La administración SC es usada para medicamentos que tienen baja biodisponibilidad oral (ej. Insulina)<sup>17</sup>. Adicionalmente, la velocidad de absorción puede ser manipulada usando formulaciones diferentes del medicamento (ej. Preparaciones de acción rápida versus acción lenta). Esta vía no es apropiada para soluciones que son irritantes para el tejido debido a que estas pueden producir necrosis y desprendimiento de piel<sup>17</sup>. Usualmente, no más de 1-2 mL de solución es administrada vía subcutánea<sup>5,17</sup>. Administrar cantidades mayores, genera incomodidad en el tratamiento y puede predisponer a absorción pobre<sup>17</sup>.

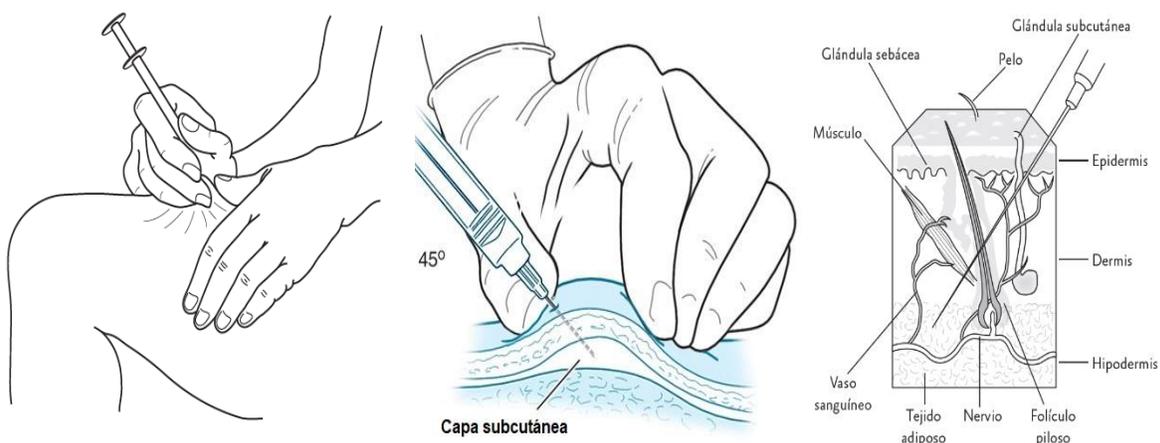


Figura 7. Vía de administración subcutánea<sup>14,18</sup>.

**(5) Intramuscular (IM):** El término intramuscular significa dentro del musculo (figura 8). Las inyecciones intramusculares son administradas con una aguja más larga y a un ángulo más pronunciado de 90°. La aguja debe ser suficientemente larga para penetrar la piel y los tejidos subcutáneos y llegar al tejido muscular; de otra manera la medicación se filtrará al tejido subcutáneo y puede causar un absceso estéril o una mala absorción de la medicación<sup>5</sup>. Las áreas del cuerpo normalmente utilizadas para la inyección intramuscular son la musculatura de las regiones dorso glútea y ventro glútea, vastus lateralis y deltoides<sup>5</sup>. Cuando se administre una inyección intramuscular, el tejido suprayacente al musculo debe ser sostenido tirante (un término que significa empujar o retirar de forma tensa) para comprobar que el medicamento es depositado en el musculo y no en el tejido subcutáneo<sup>5</sup>. El medicamento es inyectado directamente en un músculo bastante irrigado para favorecer así la absorción, normalmente deltoides, glúteo o muslo. Esta vía es la más utilizada para la administración de vacunas, analgésicos o antieméticos cuando se quiere evitar una vía intravascular. La velocidad de absorción del medicamento es más rápida que con la vía subcutánea pero más lenta que con la vía intravenosa<sup>17</sup>. La administración de medicamentos vía intramuscular en solución acuosa resulta en rápida absorción del medicamento en muchos casos. La absorción del fármaco es dependiente del flujo sanguíneo en el musculo y, por lo tanto, está influenciada por factores que alteran el flujo sanguíneo al musculo (ej. Ejercicio)<sup>6,10,17</sup>. También es posible lograr una absorción más constante y lenta mediante la alteración del vehículo. Las inyecciones IM de depósito utilizan una formulación del fármaco para liberar lentamente el mismo en el sitio de inyección<sup>17</sup>. El volumen de la solución para administrar por esta vía debe ser entre 2-5 mL<sup>17</sup>.

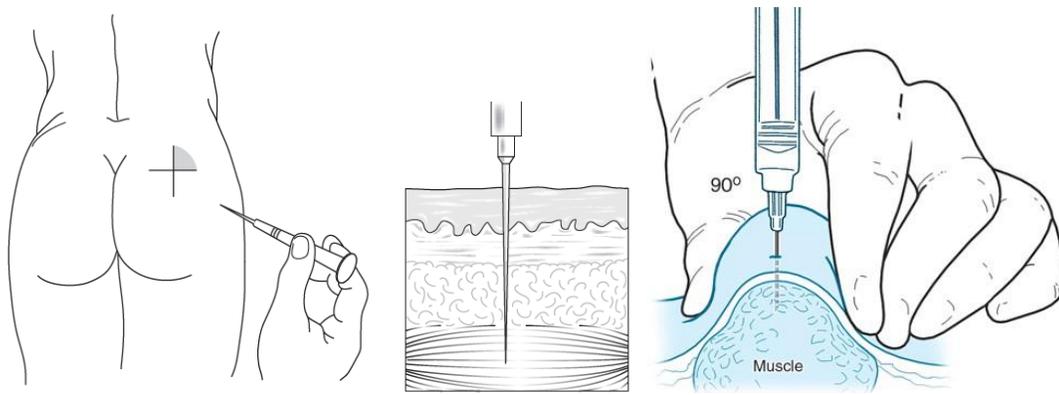


Figura 8. Vía de administración intramuscular<sup>14,18</sup>.

**(6) Intraósea (IO):** El principio del acceso intraóseo es que los líquidos y los fármacos que se administran en cavidades óseas no susceptibles de colapso penetran con rapidez a la circulación central (figura 9)<sup>19</sup>. Dicho acceso se utiliza en pacientes de cualquier edad, pero en particular, es apropiado en niños como consecuencia de su alto porcentaje de médula ósea roja y corteza ósea relativamente delgada<sup>19</sup>. La administración intraósea va a emplear el lecho vascular de los huesos largos para transportar fluidos y fármacos de la cavidad medular a la circulación sistémica. La cavidad medular está compuesta de un lecho esponjoso de sinusoides que fluyen en el canal venoso central<sup>19</sup>. La vía intraósea es un acceso vascular de urgencia para la infusión de fármacos y líquidos. Su utilización se basa en el hecho de que la cavidad medular de los huesos largos está ocupada por una rica red de capilares sinusoides que drenan a un gran seno venoso central, que no se colapsa ni siquiera en situación de paro cardiorrespiratorio, pasando los fármacos y líquidos a la circulación general con una rapidez similar a como lo harían por cualquier otra vena periférica<sup>20</sup>. La vía intraósea es efectiva debido a que los vasos del canal medular drenan dentro de la circulación venosa general vía senos venosos medulares<sup>19</sup>. El acceso intraóseo es considerado una solución a corto plazo para el colapso vascular debido al riesgo de

infección y al potencial para que la aguja se mueva de posición<sup>19</sup>. Los relajantes musculares, anticonvulsivos, analgésicos, benzodiazepinas y vasopresores como epinefrina tienen velocidades de goteo comparables cuando se administran por vía intraósea o intravenosa<sup>19</sup>. La sangre y los hemoderivados pueden administrarse por vía intraósea. Aunque la farmacocinética puede diferir entre las vías intravenosa e intraósea, cualquier fármaco líquido que se administre a través de un catéter intravenoso puede administrarse por vía intraósea<sup>19</sup>. Las sustancias que son tóxicas a los tejidos, como soluciones hipertónicas o cáusticas (ejemplo, calcio), pueden causar necrosis cutánea si hay extravasación hacia tejidos blandos, si el catéter intravenoso periférico o la aguja intraósea quedan mal colocados y siempre debe verificarse la posición apropiada del catéter o aguja antes de la administración de estos fármacos<sup>19</sup>. El acceso a la médula ósea está indicado cuando existe necesidad de un acceso vascular de urgencia y no pueden utilizarse con facilidad otros sitios para colocación de catéteres centrales o periféricos. Se basa en la utilización de la cavidad medular de los huesos largos como canal de infusión<sup>21</sup>.

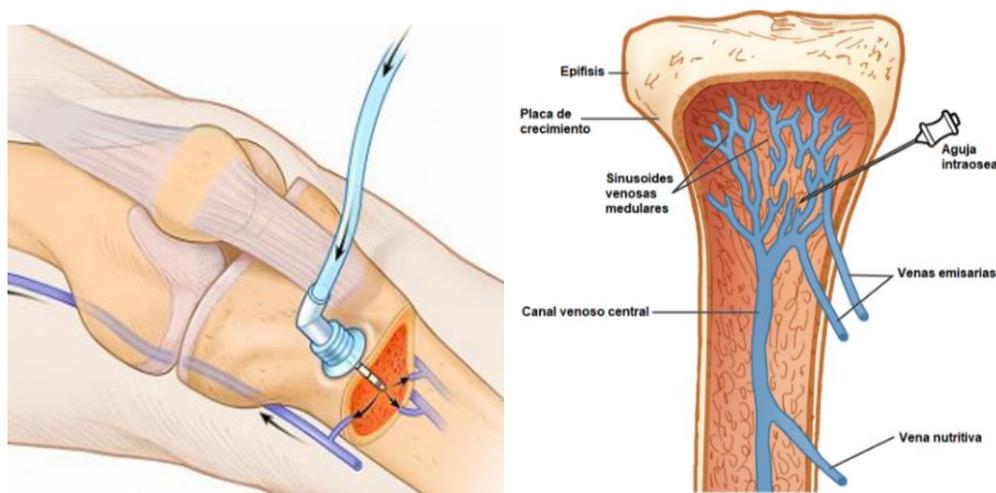


Figura 9. Vía de administración intraósea<sup>12</sup>.

**(7) Intraarticular (IA):** El medicamento es administrado directamente en el seno del líquido sinovial (líquido que recubre las articulaciones) (figura 10)<sup>5</sup>. Sobre todo, se utiliza para la administración de antiinflamatorios y analgésicos. La inyección IA es administrada dentro del líquido sinovial de las cavidades articulares tales como la rodilla. Pueden ser administradas soluciones y suspensiones por esta vía<sup>10</sup>. Esta inyección produce un efecto local y típicamente son administrados medicamentos antiinflamatorios para tratar condiciones artríticas o lesiones deportivas<sup>10</sup>. El volumen máximo para inyección varía de acuerdo con la articulación de que se trate, pero se ha recomendado un volumen máximo de 10 mL en hombro y rodilla<sup>22</sup>.

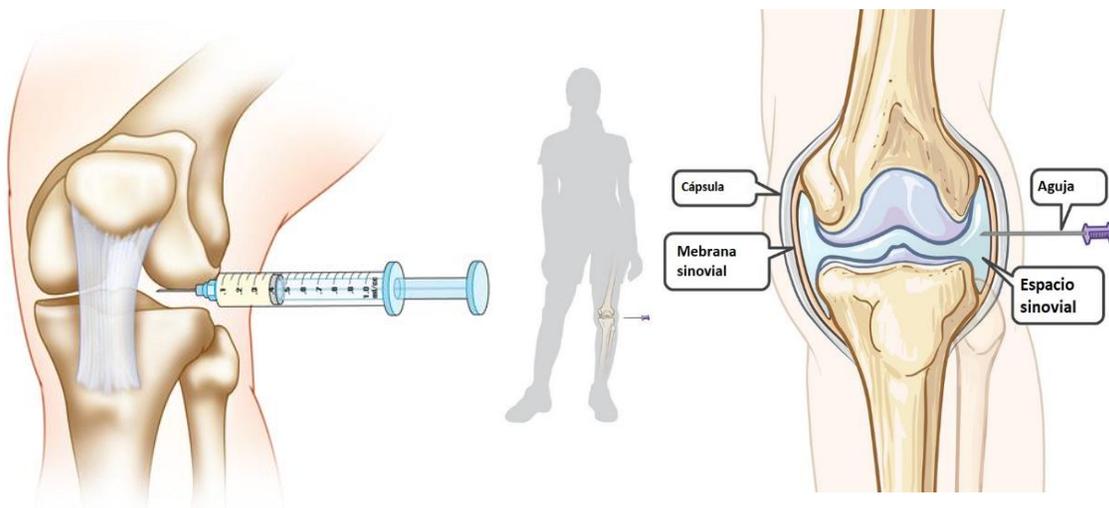


Figura 10. Vía de administración intraarticular<sup>12</sup>.

### c) Otras vías parenterales

**(1) Transdérmica:** La administración es a través de la piel (figura 11). El fármaco debe ser altamente lipofílico. Los medicamentos deben ser aplicados como ungüentos o en matrices especiales (ej. Parches transdérmicos)<sup>17</sup>. La absorción por esta vía es lenta pero conducente para producir efectos prolongados. Las matrices especiales de

liberación lenta en algunos parches transdérmicos pueden mantener concentraciones constantes del fármaco que se aproximan a una infusión IV constante<sup>15</sup>.

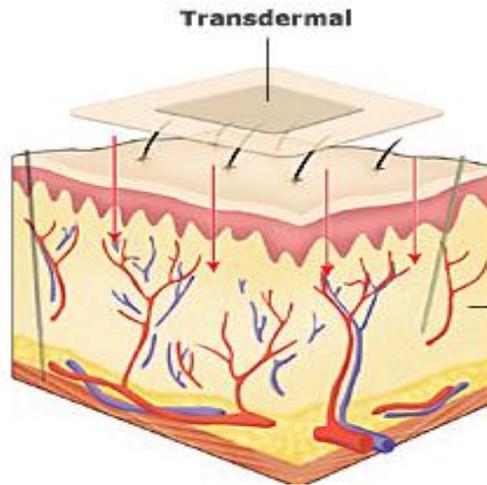


Figura 11. Vía de administración transdérmica<sup>14</sup>.

**(2) Inhalatoria:** Los pulmones sirven como una vía efectiva de administración de medicamentos (figura12). Los alveolos pulmonares representan una superficie grande y una barrera mínima para la difusión. Los pulmones también reciben el gasto total cardiaco como flujo sanguíneo<sup>17</sup>. Por lo tanto, la absorción de los pulmones puede ser rápida y completa. Los medicamentos deben ser no irritantes y gaseosos o aerosoles muy finos. Los efectos previstos pueden ser sistémicos (por ejemplo, anestésicos generales inhalados) o locales (por ejemplo, broncodilatadores en el tratamiento del asma)<sup>17</sup>.

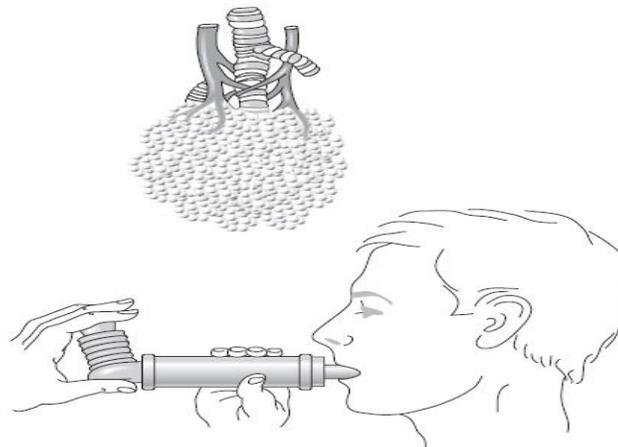
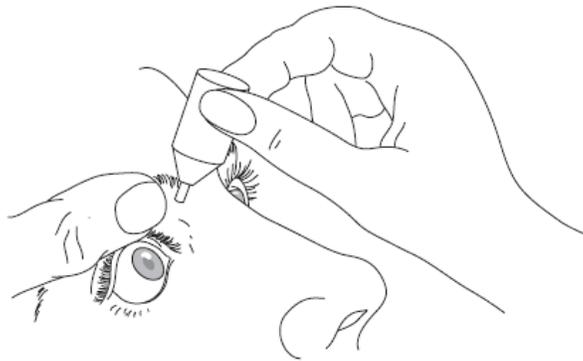


Figura 12. Vía de administración inhalatoria<sup>14</sup>.

**(3) Tópica:** La administración tópica involucra la aplicación del medicamento principalmente para elucidar efectos locales en el sitio de aplicación y evitar efectos sistémicos (figura 13)<sup>17</sup>. Ejemplos incluyen medicamentos administrados al ojo, mucosa nasal o sobre la piel. Generalmente, los medicamentos son formulados para ser menos lipofílicos para reducir su absorción sistémica<sup>17</sup>.



*Figura 13. Vía de administración tópica<sup>14</sup>.*

## **2. Vía de administración intravenosa**

La vía intravenosa (IV) se utiliza para la administración de fluidos o medicamentos directamente en la vena. El propósito de administrar fluidos vía intravenosa puede ser para reemplazar fluidos perdidos o introducir medicamentos, soluciones o nutrientes a un paciente<sup>11</sup>. Las inyecciones IV son comúnmente administradas directamente dentro de la vena (bolo) o inyectada en un puerto de acceso en una línea IV. La terapia intravenosa es preferida cuando el paciente requiere absorción rápida y pueda provocar resultados rápidos debido a que los fluidos entran en el torrente sanguíneo inmediatamente. La terapia IV es medicamento-específica, significa que solo ciertos medicamentos son administrados por esta ruta<sup>11</sup>. Es importante entender la diferencia entre inyecciones e

infusiones intravenosas. Las inyecciones IV consisten en una cantidad relativamente pequeña de fluido que se introduce dentro de las venas, mientras que las infusiones IV es el proceso de infundir volúmenes de fluido de 50 mL a 1000 mL o más dentro del organismo. También la diferencia en estos métodos de administración radica en la velocidad de administración o infusión, los cuales pueden ir desde segundos hasta minutos, horas o días<sup>7-8,23-24</sup>.

### **a) Métodos de administración de medicamentos por vía intravenosa.**

La terapia IV supone la administración de medicamentos o farmacoterapia por los métodos siguientes: infusión continua, infusión intermitente, inyección en bolo o venoclisis en Y.

Se considera que los propios líquidos IV son un tipo de farmacoterapia en forma de soluciones isotónicas, hipotónicas o hipertónicas<sup>7</sup>. Además, es posible agregar sustancias químicas, como electrolitos, a la disolución para controlar la homeostasis y el equilibrio hídrico. Cuando se agregan medicamentos a la bolsa primaria de solución, debe mantenerse una velocidad de goteo controlada, según las recomendaciones de administración. Las inyecciones en bolo pueden administrarse a través de una vía existente o directamente en una vena. Este tipo de inyecciones suelen prepararse en una jeringa y se aplican por un orificio de acceso con un impulso lento o rápido. Al administrar el bolo en una vía IV existente, el profesional de la salud introduce la jeringa cargada de medicación en el orificio de acceso y empuja el embolo de la jeringa a la velocidad prescrita. Cuando una inyección en bolo se introduce directamente en una vena, ha de

tenerse precaución para diluir los medicamentos según lo indicado y administrarlos a la velocidad necesaria para garantizar la seguridad del paciente<sup>7</sup>.

La venoclisis en Y (VCY, piggyback) es un equipo secundario que se conecta al equipo de administración primaria. Por esta vía puede administrarse medicamentos disueltos en una cantidad más pequeña sin desconectar la vía primaria. Este tipo de administración se emplea a menudo cuando han de administrarse dosis a intervalos intermitentes irregulares<sup>7</sup>.

Los 3 métodos de administración vía intravenosa son los siguientes:

**(1) Inyección intravenosa directa o bolo.** Consiste en la introducción rápida pero controlada de un pequeño volumen del medicamento en solución dentro de una cánula o sitio de inyección. Una inyección en bolo debe ser administrada en tiempos que van desde segundos hasta algunos minutos (comúnmente hasta 10 minutos) de acuerdo con el medicamento y a la indicación especificada por el médico. Por ejemplo, la adenosina, la cual es rápidamente inactivada, necesita ser administrada tan rápido como sea posible<sup>7</sup>.

**(2) Infusión intravenosa intermitente.** La administración de una infusión durante un periodo de tiempo establecido, como una dosis única o como dosis repetidas a intervalos de tiempo específicos, es conocida como una infusión intermitente. Una infusión intermitente de medicamento es frecuentemente algo intermedio entre una inyección en bolo y una infusión continua. Generalmente los tiempos de administración para este método se encuentran en un rango de 10 minutos a 4 horas. Se alcanzan concentraciones plasmáticas altas rápidamente para asegurar eficacia clínica y reduce los riesgos de reacciones adversas asociadas a la administración rápida<sup>6,7-10</sup>.

**(3) Infusión intravenosa continua.** La administración intravenosa de un volumen de solución con o sin medicamentos adicionados, durante un número de horas o días (generalmente mayor a 4 horas), para alcanzar un punto final clínico, es conocida como infusión continua. La infusión puede ser repetida durante un periodo de días. Las infusiones de gran volumen, es decir, 250-1000 mL, o de pequeño volumen (por ejemplo, 50 mL) pueden ser liberadas continuamente<sup>7</sup>.

### **3. Complicaciones de la terapia intravenosa**

Las complicaciones de la terapia intravenosa tienen diferentes orígenes. Pueden ser locales en el lugar de perfusión o sistémicas. Entre las complicaciones locales figuran problemas mecánicos, como extravasación al tejido circundante, extravasación del líquido del lugar de perfusión o desplazamientos del catéter. Una infección en una vena o flebitis puede ser consecuencia de una falta de asepsia. Las complicaciones sistémicas comprenden sobrecarga circulatoria, flebitis, formación de trombos, embolia pulmonar, embolia gaseosa e infección generalizada. Con la introducción de medicamentos directamente en el torrente sanguíneo existe la posibilidad de que se produzca una sobredosis o toxicidad. Debido a las muchas posibilidades de complicaciones y los posibles peligros de la terapia intravenosa, resulta crucial una vigilancia cuidadosa de los pacientes que reciben medicación intravenosa. Después de interrumpir la infusión, una de las posibles complicaciones es la hemorragia en la zona de punción venosa, que exige un tratamiento inmediato. Los problemas mecánicos relacionados con el sistema de perfusión o el traumatismo de las venas pueden ser causas de reacciones adversas locales diferidas<sup>7,23-24</sup>.

## a) Complicaciones locales

Las complicaciones locales pueden aparecer al inicio de la terapia intravenosa durante la perfusión intravenosa y después de retirar el catéter o aguja. Algunos de estos problemas son extravasación del líquido a los tejidos circundantes provocada por una colocación inadecuada de la aguja o los traumatismos de la vena al introducirla, o dejar colocado el torniquete después del inicio del flujo de los líquidos.

**(1) Infiltración/extravasación:** La infiltración puede ser causada por la colocación inadecuada o el desplazamiento del catéter. El movimiento del paciente puede hacer que el catéter se salga o atraviese la luz de los vasos sanguíneos<sup>25</sup>. La extravasación de líquidos a los tejidos circundantes tiene lugar cuando el dispositivo utilizado para colocar la vía intravenosa se desplaza de la vena o el líquido sale de esta última, lo que permite que fluya líquido hacia el tejido. Los signos y síntomas de la infiltración son hinchazón, malestar, ardor, endurecimiento, piel fría y palidez, así como velocidad de flujo de la solución disminuida<sup>25</sup>. La extravasación es una forma de infiltración en la cual el fluido es vesicante para el tejido y puede causar daño permanente. Estos agentes son denominados fluidos vesicantes e incluyen dextrosa 10%, fenitoína y agentes citotóxicos utilizados en quimioterapia. Si se presenta extravasación, la enfermera debe detener la infusión inmediatamente y notificar al médico. Algunos de los agentes asociados con extravasación tienen antídotos, los cuales pueden reducir o revertir algunos de los efectos del agente involucrado. La extravasación puede causar daño tisular local severo, lo que puede llevar a una curación tardía, infección, necrosis tisular, desfiguración, pérdida de función e incluso amputación<sup>25</sup>.

**(2) Hematomas y equimosis:** Un hematoma (moretón) es una colección localizada de sangre, usualmente coagulada dentro del tejido. Pueden surgir cuando se coloca un torniquete por encima del lugar de perfusión, cuando se efectúa un corte en la vena o cuando hay extravasaciones debido al uso frecuente de la misma vena para practicar punciones venosas o administrar terapia intravenosa. Cuando una zona de punción venosa utilizada es distal a otra previa, puede producirse una extravasación de esta, ahí la sangre se filtra o sale hacia el tejido, lo que causa una acumulación de ésta y forma el hematoma o la zona de equimosis. Los síntomas incluyen sensibilidad en el sitio de punción venosa, moretones alrededor del sitio de inyección, incapacidad para que el líquido pueda avanzar o enjuagar la línea IV. El cambio de color de la piel, la tumefacción y las molestias son los signos más frecuentes. El profesional de la salud tiene la responsabilidad de inspeccionar del sitio de infusión para esta complicación de forma sistemática y regular. El uso de la vena más distal posible al inicio de la terapia intravenosa contribuye a evitar esta complicación. Es prevenible con una técnica cuidadosa de punción venosa y la colocación correcta del torniquete<sup>25</sup>.

**(3) Flebitis:** La flebitis, un proceso inflamatorio en la vena, puede surgir por encima del lugar de infusión cuando la terapia se administra durante días sucesivos o con la administración de una sustancia irritante por la vena. La flebitis es comúnmente asociada con soluciones ácidas o alcalinas o soluciones que tiene una osmolaridad elevada<sup>87</sup>. La flebitis también puede ocurrir como el resultado del trauma de la vena durante la inserción, el uso de un tamaño inapropiado del catéter IV para la vena o el uso prolongado del mismo sitio IV<sup>25</sup>. Los signos y síntomas de esta complicación incluyen enrojecimiento o sensibilidad en el sitio de la punta del catéter o en el camino de la vena, área hinchada sobre la vena y área caliente alrededor del sitio de

inserción<sup>25</sup>. La existencia de al menos dos de los signos siguientes indica flebitis: eritema, dolor, tumefacción y calor en el lugar de perfusión. A partir de este pueden irradiar unas estrías rojizas. Se aprecia dolor espontáneo y a la palpación en la zona afectada a lo largo de la vena. La inflamación puede hacer que la vena se perciba como un cordón. La vena ha de evaluarse de manera periódica para detectar este signo, es especial, cuando la terapia IV se administra durante un periodo prolongado<sup>25</sup>.

**(4) Trombo:** Obstrucción de la circulación sanguínea ocasionada por un trombo. Se produce debido al roce del catéter con la pared de la vena, lo que ocasiona agregación plaquetaria y formación del trombo. La formación de un trombo, un coágulo de sangre que obstruye un vaso sanguíneo suele ser resultado de estasis de sangre en la punta del catéter o aguja o en la vena. Los indicios de este proceso comprenden una ralentización de la velocidad de infusión, tumefacción y molestias. Con frecuencia se percibe el trombo como una formación filiforme a lo largo del trayecto de la vena<sup>25</sup>.

**(5) Oclusión del catéter:** Interrupción del flujo por compresión externa, acodamiento, coágulo de sangre o medicación precipitada. El catéter puede ocluirse debido a la posición curva de la línea. La oclusión prolongada evita que la solución se infunda y puede llevar a la formación de coágulo en el catéter. Los signos de una posible oclusión incluyen falta de retorno venoso cuando se aspira, la infusión no fluye a la velocidad establecida, la zona se vuelve edematosa en el lado del catéter y resistencia cuando el catéter es irrigado. Una oclusión de catéter requiere atención inmediata. La velocidad de infusión no debe ser aumentada y si se presenta resistencia cuando se irriga el catéter, se debe detener la irrigación<sup>26</sup>.

## **b) Complicaciones sistémicas**

Entre las complicaciones sistémicas cabe citar sepsis/septicemia, sobrecarga circulatoria, complicaciones vasculares y embolias (pulmonares y gaseosas). También puede producirse una sobredosis, toxicidad o ambas, cuando estos se administran con demasiada rapidez o cuando se calcula la dosis de forma incorrecta. El profesional de la salud responsable de supervisar la terapia intravenosa debe estar alerta ante cualquier cambio en la situación clínica del paciente que sea indicativo de la aparición de una complicación sistémica. Cuando se sospecha un problema sistémico resulta imprescindible una intervención inmediata para prevenir complicaciones potencialmente mortales.

**(1) Sepsis/septicemia:** Una infección generalizada o sepsis puede surgir cuando penetran microorganismos patógenos en la sangre a través de los líquidos intravenosos o a partir de patógenos presentes en los dispositivos de perfusión que son capaces de migrar desde estos a la sangre por medio de la punción venosa. Otro origen son los líquidos intravenosos contaminados, que introducen patógenos en el organismo. La septicemia es un estado patológico o reacción pirogénica que usualmente es acompañado por enfermedad sistémica. Esto ocurre cuando bacterias invaden el torrente sanguíneo. La presencia de bacterias en la sangre es descrita como bacteremia y cuando esta se encuentra asociada con síntomas de infección, esto es denominado septicemia. El paciente con septicemia usualmente presenta escalofríos, fiebre, malestar y cefalea. Cuando la fiebre aumenta, la frecuencia cardiaca aumenta y se presenta debilidad acompañada de síntomas como: enrojecimiento, dolor de espalda, náusea, vómito e hipotensión. Si la infección no es diagnosticada o tratada,

los síntomas pueden empeorar y puede presentarse cianosis, taquipnea e hiperventilación. A medida que los microorganismos patógenos superan el sistema, puede ocurrir colapso vascular, shock y muerte<sup>27</sup>.

**(2) Sobrecarga circulatoria:** Es una complicación importante que puede ser potencialmente mortal si no se aplica una intervención inmediata. Una infusión administrada con demasiada rapidez o un exceso de volumen de líquido administrado y aunado a una función renal deteriorada pueden ser responsables de esta grave complicación. La disminución de la contracción cardíaca como consecuencia del aumento de la volemia no permite que una irrigación suficiente alcance los riñones con fines de filtración y excreción. Los signos y síntomas de esta complicación se presentan como: deterioro del estado respiratorio (taquipnea, disnea, dificultad para respirar, baja saturación de oxígeno), taquicardia, hipertensión, edema pulmonar, entre otros. Esta complicación debe ser prevenida en pacientes con alto riesgo tales como ancianos, niños, pacientes con enfermedad cardíaca y pulmonar. Pacientes con daño renal, hepático y cerebral significativo, también se encuentran en riesgo de sufrir esta complicación. El edema pulmonar, manifestación de esta complicación, puede resultar de la sobrecarga circulatoria cuando la presión de llenado ventricular izquierdo aumenta de forma repentina. El líquido se desplaza desde los capilares pulmonares hacia el espacio intersticial y los alvéolos. Los pacientes con riesgo de sobrecarga circulatoria y edema pulmonar son aquellos con enfermedad cardiovascular o enfermedad renal, así como pacientes de edad avanzada. Cualquier solución de cloruro de sodio debe usarse con precaución en pacientes de alto riesgo. Las soluciones hipertónicas de cloruro de sodio (3 y 5%) administradas para corregir

déficits de sodio profundos pueden provocar edema pulmonar y deben controlarse de forma adecuada<sup>27</sup>.

**(3) Embolismo:** Una embolia es un coagulo de material agregado, como partículas de células tumorales, burbujas de aire, bacterias o cuerpos extraños. Puede alojarse en cualquier vaso e inhibir el flujo sanguíneo a partir del lugar de obstrucción<sup>27</sup>.

**(a) Embolismo pulmonar:** Una embolia pulmonar tiene lugar cuando una masa de material extraño queda alojada y ocluye una arteria en la circulación pulmonar con interrupción de la irrigación de la zona. Se debe a la migración de un coagulo desde una extremidad a la circulación pulmonar, donde queda alojado en un vaso pulmonar más pequeño. Una embolia pulmonar es una de las complicaciones más graves y requiere soporte con ventilación. Esta complicación está caracterizada por un inicio abrupto de los signos y síntomas que puede ser disnea, tos y dificultad para respirar, jadeo, así como dolor en pecho y hombros. El paciente también puede presentar agitación, sensación de muerte inminente, taquipnea, taquicardia, hipotensión, síntomas neurológicos. Esta complicación es potencialmente mortal<sup>26</sup>.

**(b) Embolismo gaseoso:** De forma semejante a una embolia pulmonar, una embolia gaseosa tiene lugar cuando una burbuja de aire grande penetra en la circulación general y se transporta a la circulación pulmonar. La masa gaseosa causa una interrupción del flujo sanguíneo en los vasos pulmonares. Un embolismo gaseoso ocurre cuando aire entra en una vena sistémica y viaja al ventrículo derecho vía la vena cava. La burbuja de aire en el ventrículo impide su habilidad para bombear, reduciendo así la sangre a la vasculatura pulmonar. Las arteriolas pulmonares se obstruyen por pequeñas burbujas de aire bombeadas en ellas. Como resultado de la salida reducida del ventrículo derecho, la presión venosa aumenta considerablemente.

Además, el flujo sanguíneo desde el ventrículo izquierdo a la circulación sistémica disminuye y se produce cianosis. El flujo sanguíneo reducido al cerebro produce síncope y la tensión arterial disminuye como un resultado del gasto cardíaco reducido<sup>27</sup>.

**(4) Sobredosis y toxicidad:** Los medicamentos administrados pueden causar toxicidad cuando se infunden a dosis excesivas. Una sobredosis o toxicidad puede ser provocada por cualquier medicamento administrado por vía intravenosa no solamente por los medicamentos clasificados como de alto riesgo. Es recomendable que las concentraciones sanguíneas del medicamento sean monitoreadas con frecuencia y observar atentamente los síntomas y signos en el paciente. Dentro de esta complicación se encuentra lo denominado choque de velocidad, el cual es una reacción sistémica que se presenta cuando una sustancia externa, usualmente medicamento, es introducida rápidamente en la circulación. La inyección rápida permite que la concentración de medicación en el plasma alcance proporciones tóxicas llenando los órganos altamente irrigados, el corazón y el cerebro. Los órganos vitales, de esta manera, son chocados por una dosis tóxica, lo que puede resultar en síncope, choque y paro cardíaco. Los signos y síntomas del choque de velocidad incluyen mareo, enrojecimiento fácil y en cuello, dolor de cabeza severo, opresión en el pecho, hipotensión, pulso irregular y progresión del shock<sup>17,27</sup>.

**(5) Reacciones adversas (Anafilaxis y reacciones alérgicas):** Hipersensibilidad a fármacos o soluciones endovenosas administradas, caracterizadas por ser reacciones severas, inmediatas y con potencial mortal para el paciente. Dentro de los signos y síntomas clínicos más comunes se encuentran: fiebre repentina, edema generalizado, inflamación de articulaciones, rash y urticaria, broncoespasmo y dificultad para

respirar<sup>25-26</sup>. Una reacción alérgica es una respuesta a una medicación o solución a la cual el paciente es sensible. Las reacciones pueden ser inmediatas o retardadas. Los pacientes que reciban terapia intravenosa deben ser monitoreados para síntomas de reacciones alérgicas. El paciente puede experimentar escalofríos y fiebre con o sin urticaria, eritema y comezón. Dependiendo de la respuesta interna al alérgeno, el paciente puede presentar dificultad para respirar con o sin sibilancias. El paciente también puede experimentar angioedema. En casos severos puede ocurrir choque anafiláctico<sup>27</sup>.

#### **4. Estabilidad y compatibilidad de medicamentos parenterales**

La compatibilidad y estabilidad de los medicamentos son elementos críticos en la administración apropiada a los pacientes. Ambos, la adecuación terapéutica del tratamiento y la seguridad de la terapia pueden ser adversamente afectados por la inestabilidad o incompatibilidad de los medicamentos. El término inestabilidad es usualmente aplicado a reacciones químicas que son constantes, irreversibles y resultan en entidades químicas diferentes (productos de degradación) que pueden ser ambos terapéuticamente inactivos y posiblemente exhibir toxicidad mayor. Ejemplos incluyen hidrólisis y reacciones oxidativas<sup>28</sup>. Existen ciertas formulaciones farmacéuticas como las emulsiones, las cuales tienen que conservar la estabilidad durante toda su vida útil, es decir, se tienen que evitar fenómenos como la floculación, coalescencia o aumento del tamaño de gota, puedan presentarse a través del tiempo. Estos fenómenos se manifiestan por la separación de fases en dicha forma farmacéutica. El conservar la estabilidad de la emulsión en la preparación parenteral es esencial para evitar efectos

negativos en el paciente por la administración de emulsiones con tamaño de partículas mayores a las permitidas<sup>6</sup>.

Combinar soluciones de medicamentos parenterales no es generalmente recomendado debido al potencial para incompatibilidad y la consecuente pérdida de la actividad de uno o de ambos medicamentos. Sin embargo, en algunas circunstancias puede haber razones para mezclar dos o más soluciones de medicamentos parenterales en la misma bolsa de infusión, en la misma jeringa o en la unión del sitio Y donde dos o más líneas intravenosas conectan. Tales circunstancias incluyen:<sup>30</sup>

- Dificultades con el acceso venoso limitando el número de líneas intravenosas disponibles para administración continua de múltiples medicamentos.
- Múltiples medicamentos que requieren administración parenteral dentro de un corto tiempo.
- Paciente en domicilio que requieren muchos medicamentos por infusión continua simultánea donde múltiples líneas intravenosas no son factibles, por ejemplo, el uso de un controlador de jeringa durante cuidado paliativo.

La decisión de mezclar medicamentos no debe ser realizada sin conocimiento de su compatibilidad. Si los medicamentos intravenosos no son mezclados, pero son administrados consecutivamente, la línea de infusión debe ser enjuagada con solución compatible entre cada administración.

La incompatibilidad generalmente se refiere a fenómenos fisicoquímicos tales como precipitación concentración-dependiente y reacciones ácido-base con los productos de reacción manifestados como un cambio en el estado físico o equilibrio protonación-desprotonación. Cuando las incompatibilidades resultan en cambios visibles tales como precipitación, turbidez o nubosidad, cambios en el color, viscosidad,

efervescencia o la formación de capas de líquidos inmiscibles, el término incompatibilidad física es utilizado<sup>29</sup>.

## **a) Tipos de incompatibilidades**

Las incompatibilidades son comúnmente clasificadas como “químicas” y “físicas” incluso aunque todas las incompatibilidades tienen una base química. Las incompatibilidades físicas pueden estar relacionadas a cambios en la solubilidad o interacciones con el contenedor más que a cambios moleculares de la entidad farmacológica<sup>29</sup>.

**(1) Incompatibilidades físicas:** Pueden resultar de la unión de compuesto y la formación de sólidos insolubles (precipitado), lo cual puede ser fatal si viaja a los pulmones, las incompatibilidades físicas pueden ocurrir cuando un fármaco es incompatible con el contenedor (envases de polivinilcloruro), solución/diluyente (ej. fenitoína unida a dextrosa) u otros fármacos (ej. Ketamina forma precipitados con midazolam). La incompatibilidad medicamento-medicamento puede ocurrir cuando se combinan en la misma jeringa/envase o sitio Y. Los signos de incompatibilidad pueden ser observados en la solución e incluyen precipitación, neblina, formación de gas, nubosidad. Las soluciones que contienen calcio (tales como solución Ringer lactato) son más probables de precipitar si un medicamento se le agrega<sup>30</sup>.

**(a) Precipitación:** Un fármaco puede ser mantenido en solución acuosa tanto como su concentración es menor que su solubilidad de saturación. Un fármaco puede no necesariamente precipitar de una solución sobresaturada inmediatamente, pero la precipitación puede iniciar en cualquier momento, así los tiempos de precipitación

pueden ser erráticos e impredecibles. Los fármacos que son poco solubles en agua están formulados comúnmente utilizando cosolventes miscibles en agua tales como el etanol, propilenglicol y polietilenglicol. Por ejemplo, digoxina, fenitoína, trimetoprima-sulfametoxazol, etopósido y tenipósido usan comúnmente cosolventes en su formulación<sup>28,30</sup>.

Para fármacos que son ácidos o bases débiles, la solubilidad está en función directa del pH de la solución, junto con la constante de disociación del fármaco, el pH controla la porción de fármaco en su forma ionizado y la solubilidad de la forma no ionizada. Un fármaco que es un ácido débil puede ser formulado a un pH suficiente para producir la solubilidad deseada. Ejemplos incluyen sales sódicas de barbitúricos, fenitoína, metotrexato, mercaptopurina, entre otros. Todos estos fármacos son formulados a valores de pH altos para alcanzar la adecuada solubilidad. Si el pH de la solución de estos fármacos es disminuido, la solubilidad del fármaco al pH final puede ser excedida y resultar en precipitación. La precipitación también puede ocurrir debido a la formación de sales que son relativamente insolubles. Un ejemplo bien conocido de este fenómeno se produce de la mezcla de una sal de calcio con fosfatos, típicamente en nutriciones parenterales. Los cationes y aniones orgánicos grandes también pueden formar precipitados o complejos insolubles. Un grupo de ejemplos bien documentado es la interacción entre heparina, un mucopolisacárido polisulfonado aniónico y los antibióticos aminoglucósidos, los cuales son fármacos catiónicos<sup>17,26-27,30</sup>.

**(b) “Salting out” o desalado:** Se refiere a la disminución de la solubilidad de organiones hidratados débiles no electrolíticos en la presencia de electrolitos fuertes tales como sodio, potasio y calcio. Una molécula orgánica no ionizada, tal como

diazepam o clorpromazina clorhidrato, puede precipitar de la solución, dependiendo del fármaco y la concentración de la sal, temperatura y pH<sup>28</sup>.

**(c) Complejación:** Es otro posible fenómeno físico. Las tetraciclinas están bien documentadas que forman quelatos insolubles con aluminio, calcio, hierro y magnesio, bajo condiciones necesarias de concentración y pH. La anfotericina B y eritromicina gluceptato aparentemente forman complejos poco solubles con conservadores antibacterianos tales como los utilizados en agua bacteriostática para inyección.<sup>28</sup>

**(d) Cambio de color:** Es una incompatibilidad visual común que es en realidad una interacción química resultando en cambios moleculares en el fármaco. La formación o cambio de color de aminos, antraciclinas amsacrina y tetraciclinas con fármacos alcalinos tales como aminofilina y ganciclovir son el resultado de la degradación química a productos de descomposición coloridos<sup>6,17,26-28</sup>.

**(e) Producción de gas:** Resulta de una reacción química, frecuentemente entre carbonatos o bicarbonatos y fármacos ácidos, aunque no se limita a estos fármacos existen otros con potencial de desarrollo de gas. Algunas cefalosporinas tales como cefalotina sódica, cefradina, cefamandol nafato y ceftazidima contienen carbonato de sodio o bicarbonato en su formulación. De hecho, se libera dióxido de carbono durante la reconstitución normal de cefamandol y ceftazidima y ha resultado en reacciones tipo explosivas en jeringas.<sup>28,30</sup>

**(2) Incompatibilidades químicas.** Aunque los cambios de color y el desarrollo de gas resultan de reacciones químicas, muchas incompatibilidades químicas, aquellas interacciones que resultan en cambios moleculares o reordenamientos a diferentes entidades químicas, no son observables. Los fármacos pueden experimentar una

variedad de vías de degradación química. Las incompatibilidades químicas entre medicamentos cambian tanto en la estructura como en las propiedades del medicamento. La alteración puede ser benéfica, por ejemplo, heparina y protamina sulfato (un antagonista de la heparina) forman un enlace iónico que carece de cualquier actividad anticoagulante. Por lo contrario, la incompatibilidad química también puede ser dañina, por ejemplo, combinar multivitamínicos y antibióticos en la misma solución intravenosa, cambia el pH de la solución e inactiva el antibiótico <sup>31</sup>. Una incompatibilidad química puede ser debido a una reacción de descomposición (ej. Oxidación reducción, hidrolisis) de compuestos que pueden causar degradación, inactivación o toxicidad, como ejemplo de esto es la reacción química entre penicilinas y aminoglucósidos que pueden resultar en la inactivación de los aminoglucósidos<sup>28</sup>.

**(a) Hidrolisis:** Es una forma común de descomposición química que causa la mayor parte de las inestabilidades farmacológicas. La hidrolisis generalmente involucra ataque por el agua a enlaces lábiles en moléculas disueltas con los resultantes cambios moleculares. Los grupos funcionales que son lábiles a la hidrolisis incluyen ácido carboxílico, fosfato esteres, amidas, lactamas e iminas<sup>28</sup>.

**(b) Oxidación y reducción:** Reacciones que involucran intercambio de electrones y cambios en la valencia en las moléculas. La oxidación es la pérdida de electrones que causa un aumento en la carga positiva en la valencia. Muchos fármacos están presentes en su forma reducida, así que el oxígeno atmosférico crea problemas de estabilidad. Los fármacos susceptibles de esto incluyen esteroides, compuestos tricíclicos y fenólicos tales como la epinefrina. Las reacciones de reducción involucran ganar un electrón con una reducción en la valencia y la adición de halógenos o hidrogeno a dobles enlaces carbono-carbono. Aunque mucho más raro que las

reacciones de oxidación en fármacos, los antibióticos betalactámicos, tales como las penicilinas pueden producir aldehídos reducidos, luego de la hidrólisis<sup>28</sup>.

**(c) Fotolisis o fotodegradación:** Es la catálisis por luz de reacciones de degradación tales como oxidación o hidrólisis. Pueden ocurrir una variedad de mecanismos de descomposición derivados de la absorción de energía de radiación, pero el efecto neto es que energía suficiente se concentra en el enlace químico que se descompone o reordena en una nueva entidad química. Varios fármacos experimentan degradación fotolítica incluyendo anfotericina B, furosemida, dacarbacina, doxorubicina clorhidrato, nitroprusiato sódico y vitamina A. La energía impartida a la reacción de degradación por fotón de luz aumenta conforme al longitud de onda lo hace. Consecuentemente, la luz ultravioleta es más dañina que la luz visible; la luz de día es más dañina que la luz fluorescente. Estas reacciones de fotodegradación también dependen de la intensidad, así como de la longitud de onda de la luz y la distancia de la fuente<sup>28</sup>.

**(d) Racemización y epimerización:** Puede ocurrir a fármacos que son ópticamente activos debido a un centro quiral en la molécula. Si un isómero es más activo farmacológicamente que otro, este proceso resulta en la pérdida de actividad terapéutica. Esto ocurre con epinefrina, en la cual el isómero l es alrededor de 15 veces más activo que el isómero d. Si un fármaco tiene solo un centro quiral, el proceso de racemización lleva a una mezcla de 50:50 de los dos isómeros. Si existe más de un centro quiral en la molécula, un isómero puede ser favorecido sobre otro, resultando en equilibrio en algo que no es una mezcla 50:50. Este proceso es llamado epimerización<sup>28</sup>.

**(e) Desnaturalización de moléculas biológicas:** Las sustancias biológicas que incluyen productos de la sangre e insulina son propensos a la desnaturalización

cuando se exponen a variaciones de pH y osmolalidad. Mientras que los datos de compatibilidad publicados existente para insulinas y algunos productos derivados de la sangre, medicamentos biológicos recientemente comercializados tales como, infliximab, interferones y factores de coagulación recombinantes no tiene tales datos disponibles y mezclarlos con otros medicamentos no es recomendado<sup>32</sup>.

**(f) Reacciones con el contenedor-envase:** Los materiales plásticos utilizados en los envases de soluciones intravenosas son estructuras macromoleculares, de naturaleza orgánica y de alto peso molecular, que se obtienen por polimerización de estructuras más pequeñas. Existen cuatro tipos: polietileno (PE), polipropileno (PP), cloruro de polivinilo (PVC), etilvinilacetato (EVA). No son productos inertes y, por tanto, pueden interactuar con los medicamentos puestos en contacto con ellos; es decir, pueden producirse procesos relacionados con la permeabilidad, cesión, sorción y reacciones químicas. La sorción (adsorción y absorción) de fármacos en la matriz plástica es un proceso que suele producirse en el caso del diazepam, clometiazol y nitroglicerina cuando se utilizan envases de PVC. En algunos casos pueden darse procesos de adsorción, como es el caso de la insulina sobre el PVC, PE o PP<sup>6,7,28</sup>.

El filgrastim se adsorbe al plástico de envases y equipos de perfusión cuando se prepara en solución intravenosa de concentración entre 5-15 mcg/mL. Para reducir al mínimo este fenómeno se aconseja, o bien preparar una solución de concentración superior a 15 mcg/mL, o bien añadir a la solución albúmina 0,2%. Las proteínas y péptidos experimentan, con mayor frecuencia, la unión al vidrio pudiéndose producir un fenómeno de adsorción saturable a partir de determinadas concentraciones. Como casos más típicos de adsorción a superficies de vidrio se pueden citar a la insulina y el 5-fluorouracilo. Los fenómenos de sorción son también clasificados como

incompatibilidades físicas. En casos de sorción, el fármaco intacto es perdido de la solución a ser administrada por adsorción a la superficie o absorción dentro de la matriz del material de envase, el equipo de administración o filtro y entonces varios fármacos que exhiben sorción han sido identificados incluyendo nitroglicerina, diazepam, warfarina, vitamina A, dactinomicina e insulina. La adsorción a superficies comúnmente resulta de interacciones de grupos funcionales dentro de la molécula a sitios de enlace en las superficies. Las superficies de vidrio pueden ser tratadas para bloquear los sitios de enlace polares de silanol, pero este proceso de silanización no previene el enlace a sitios hidrofóbicos no polares. El fenómeno de adsorción se convierte en importante para la administración de medicamentos en pequeñas cantidades o baja concentración debido a que puede ser removida una cantidad clínicamente relevante de fármaco de la solución. Los fármacos administrados en cantidades más grandes pierden un porcentaje más pequeño de la dosis total. Esta diferencia ocurre debido a la saturación de los sitios de enlace en la superficie del contenedor. A concentraciones más altas del fármaco, la saturación del sitio de enlace puede ocurrir con solo una pérdida insignificante del fármaco. La absorción dentro de la matriz de contenedores plásticos y equipos de administración, especialmente aquellos hechos de cloruro de polivinilo (PVC) es una fuente de pérdida del fármaco de la solución para los fármacos liposolubles. Los envases de PVC son elaborados de dietilhexil ftalato. Esta sustancia puede extraerse del envase hacia la solución del medicamento; esto es conocido como lixiviación<sup>28</sup>.

Otro problema con el envase de PVC es la sorción, en la cual la absorción y adsorción puede ocurrir. La absorción significa que el fármaco se mueve hacia el envase de PVC mientras que la adsorción significa que el fármaco se adhiere al envase. Un envase de

vidrio, polipropileno o poliolefina puede ser utilizado en lugar si los medicamentos no son compatibles con envases de PVC<sup>29,32,33</sup>.

## **b) Factores que influyen en la estabilidad y compatibilidad de los medicamentos parenterales.**

**(1) Concentración.** Una reacción química no puede ocurrir a menos que el fármaco interactúe. Así a más alta concentración, mayor riesgo de una interacción iónica, por ejemplo, aminofilina es incompatible con algunos medicamentos intravenosos a altas concentraciones, pero no a concentraciones bajas<sup>30,34</sup>.

**(2) Orden de mezclado.** Los cambios químicos ocurren después de cada medicamento es agregado, de esta manera el orden de mezclado es un problema si más de un medicamento está siendo adicionado a una solución intravenosa. Un medicamento que es compatible con la solución IV sola puede no ser compatible en soluciones con múltiples medicamentos. Cambiar el orden en el cual los medicamentos son mezclados pueden prevenir la incompatibilidad<sup>30,34</sup>.

**(3) pH.** La degradación de muchos fármacos es catalizada por extremos de pH, ya que las reacciones son afectadas por la presencia de iones hidrógeno o hidróxido. Las velocidades de reacción son generalmente menores a valores de pH intermedio que en rangos más altos o bajos. El perfil de pH de un fármaco frecuentemente determinara el pH al cual el producto es formulado. Este usualmente corresponde al pH de máxima estabilidad, pero puede ser un pH que mejore su solubilidad. Muchas veces se incorpora un búfer para asegurar el mantenimiento de un pH apropiado. El pH de cada componente de una mezcla potencial deberá ser evaluada para diferencias no aceptables antes de

mezclarse para administración al paciente. Las posibles incompatibilidades fármaco-fármaco o fármaco-vehículo pueden ser evitadas si los cambios drásticos de pH potenciales son anticipados<sup>29</sup>.

**(4) Temperatura.** Es otra variable principal que afecta la velocidad de las reacciones de degradación. Cada elevación de 10 °C en la temperatura puede aumentar las velocidades de reacciones de 2 a 5 veces. Aunque este efecto estimado puede ser bastante preciso para algunos medicamentos, la regla no puede ser aplicada indiscriminadamente. Algunas reacciones de degradación no son afectadas por un cambio de temperatura de 10 °C mientras que otras reacciones experimentan cambios extremadamente rápidos. En algunos casos, la temperatura reducida puede en realidad aumentar la velocidad de reacción<sup>29,30</sup>.

**(5) Tiempo de contacto.** Cuanto más largo el tiempo en que dos o más medicamentos están mezclados, más probabilidad que una incompatibilidad ocurra. Por ejemplo, si un paciente está recibiendo una infusión continua de heparina y se le prescribe gentamicina, no se debe administrar por piggyback la gentamicina en la solución de heparina; los medicamentos son inmediatamente incompatible y el paciente no recibirá una dosis terapéutica de gentamicina. En lugar de esto, se debe administrar la gentamicina a través de otro sitio IV. La duración de una reacción química varía, en rangos de un segundo a varios días, por lo tanto, los medicamentos intravenosos deberán ser mezclados justo antes de su uso<sup>30,34</sup>.

**(6) Otros factores.** Los aumentos en la concentración del fármaco comúnmente aumentarán la velocidad de degradación exponencialmente. La autocatálisis y los efectos buffer del pH, tales como para la ampicilina y dicloxacilina, producen estos aumentos en las velocidades de degradación. Algunos medicamentos experimentan velocidades más

bajas de degradación a concentraciones más altas. Algunos ejemplos notados incluyen la autoxidación de catecolaminas y la hidrolisis reducida de nafcilina en la presencia de aminofilina. La exposición a la luz puede influenciar de forma importante la velocidad de degradación de los medicamentos que experimentan fotodegradación extensa. En el caso de nitroprusiato de sodio, la exposición a la luz es el determinante más importante de la estabilidad de la solución. También los cambios en la carga iónica de un medicamento pueden aumentar, disminuir o no tener efecto en la velocidad de degradación<sup>30</sup>.

La decisión de mezclar dos medicamentos no deberá ser realizada sin el conocimiento de su compatibilidad. Si los medicamentos intravenosos no son mezclados, pero son administrados consecutivamente, la línea de infusión deberá ser enjuagada con un líquido compatible entre cada administración<sup>32</sup>.

Un aspecto importante de la terapia parenteral es asegurar que el paciente recibe la dosis apropiada de cada medicamento. Una proporción del medicamento será perdido entre el tiempo de preparación de la solución inyectable y la entrada en el torrente sanguíneo, por ejemplo, si el medicamento sufre degradación, precipita con el diluyente o interactúa con el sistema de liberación. Es importante entender las razones para tal pérdida de potencia con el fin de evaluar las probables implicaciones clínicas<sup>28</sup>.

Las incompatibilidades entre las soluciones de medicamentos intravenosos pueden comprometer la seguridad y efectividad de las terapias farmacológicas intravenosas, especialmente cuando se manejan pacientes en las unidades de cuidados intensivos. Los pacientes reciben muchos medicamentos simultáneamente, pero a través de sitios de acceso venoso limitados. Un número de medicamentos intravenosos tienen que ser administrados a través del mismo catéter, de esta manera incrementando el

riesgo de incompatibilidades fisicoquímicas. Aunque la estabilidad de las mezclas de medicamentos y sus compatibilidades es un tema amplio, los datos publicados son escasos y algunas veces contradictorios. Aunque las incompatibilidades fisicoquímicas han sido reportadas en estudios observacionales en unidades de cuidados intensivos, el conocimiento de los profesionales de la salud es limitado en esta área. Una incompatibilidad fisicoquímica puede tener consecuencias clínicas serias y causar muchas complicaciones tales como obstrucción del catéter, pérdida de la eficacia del medicamento, formación de derivados tóxicos, embolismos y muerte. Si los medicamentos parenterales se administran de forma segura, la incompatibilidad entre estos debe ser prevenida. Aunque varias publicaciones y bases de datos tratan el tema, existen discrepancias entre las referencias disponibles, los datos son frecuentemente incompletos o no existen y usualmente describen solo una mezcla<sup>33</sup>.

El uso de catéteres con lúmenes separados puede prevenir el contacto entre los medicamentos incompatibles, pero aun así esto tiene ciertas limitaciones. Los filtros se pueden colocar en la línea de infusión para evitar que se administren partículas del medicamento al paciente<sup>33</sup>.

Algunos hospitales han implementado estrategias para facilitar el trabajo del personal de salud y evitar mezclar medicamentos incompatibles. Por ejemplo, los medicamentos pueden ser etiquetados con un código de color específico de acuerdo su pH para reducir los riesgos de incompatibilidad entre medicamentos ácidos y alcalinos infundidos simultáneamente; las tablas de doble entrada, que enlistan los medicamentos comúnmente utilizados en una sala y si ellos son compatibles con cada uno a concentraciones determinadas; o bien, bases de datos específicas creadas y puestas a

disposición en las salas para controlar la compatibilidad fisicoquímica de los medicamentos utilizados<sup>33</sup>.

## **B. Errores en la administración de medicamentos parenterales.**

La complejidad del denominado “sistema de utilización de los medicamentos”, que incluye los procesos de selección, prescripción, validación, dispensación, administración y seguimiento, es cada vez mayor; lo que conlleva a un mayor riesgo de que se produzcan errores y de que éstos, a su vez, causen efectos adversos a los pacientes. No hay más que considerar la cantidad de actuaciones, decisiones clínicas e interconexiones asociadas a cada uno de sus componentes, los múltiples profesionales sanitarios y no sanitarios que intervienen en los mismos, incluyendo los propios pacientes, su creciente especialización, la variedad de procedimientos, etc. Además, existen otros factores que favorecen la producción de errores, como son el escaso nivel de informatización de la asistencia sanitaria, su gran segmentación y la disponibilidad de un número creciente de medicamentos de difícil conocimiento y manejo, todo ello sin olvidar la cultura profesional sanitaria, la cual tiende a limitar en lugar de favorecer la comunicación abierta de los errores asistenciales y sus causas. Como consecuencia, la finalidad de este complejo y frágil sistema de utilización de los medicamentos, que no es otra que “proporcionar una terapéutica segura, apropiada y eficiente a los pacientes”, no siempre se consigue. Los fallos que se producen en sus procesos no permiten alcanzar las 10 C, es decir, los correctos de la medicación. Por ello, actualmente se considera que, para mejorar la seguridad de la terapéutica, no sólo es necesario desarrollar medicamentos seguros, sino también crear sistemas de utilización a prueba de errores, provistos de las medidas y

dispositivos de seguridad necesarios para reducir al máximo los errores en sus procesos o garantizar que, si éstos ocurren, no alcancen y lleguen a tener consecuencias negativas en los pacientes<sup>95</sup>.

Los errores que se producen en cualquiera de las fases del circuito de utilización de medicamentos ocasionan una elevada morbimortalidad en los pacientes. En este sentido, los errores de administración son los más difíciles de interceptar y la repercusión que pueden tener en el paciente depende de la vía de administración, el tipo y la dosis de medicamento administrado, así como de las características del paciente<sup>95</sup>.

Un error de medicación en la administración es cuando una administración incorrecta o inapropiada del medicamento hacia un paciente ocurre en comparación con su prescripción o la política local del hospital. Las consecuencias de estos errores pueden ir desde efectos insignificantes para los pacientes hasta la muerte de este. Por lo tanto, es de gran importancia que todo el equipo médico trabaje junto con los responsables de las políticas institucionales para reducir los riesgos que presentan los pacientes por errores de medicación. Los errores de administración de medicamentos son considerados frecuentes en algunos estudios de investigación observacionales que sugieren que entre el 19% y 27% de toda la administración de medicamentos tuvo algún grado de error<sup>102</sup>.

Los errores de medicación en la etapa de administración son un asunto serio por el cual, con bastante frecuencia, se paga un elevado precio (alteración en la evolución del paciente, resultados de la terapia, etc.)<sup>36</sup>.

Se sabe que la etapa de administración de medicamentos del proceso de medicación es propensa a errores. La mitad o más de la mitad de todos los incidentes de medicación son errores de administración de medicamentos. Los errores de administración de medicamentos pueden ser definidos como una desviación de la orden

del prescriptor tal y como está escrita en el registro del paciente, las indicaciones de preparación/administración o las políticas y protocolos institucionales<sup>99</sup>.

El sistema de medicación es un proceso multietapas complejo que comprende la prescripción, transcripción, dispensación, administración y monitoreo de medicamentos y la respuesta del paciente. Un error puede suceder en cualquier etapa. Los errores de administración representan del 26 al 32% del total de los errores de medicación<sup>96</sup>.

En un estudio transversal con 203 enfermeras para examinar el conocimiento de la medicación y el riesgo de errores médicos. Los participantes provenían de hospitales de atención aguda y de atención primaria. Como parte del estudio, a cada participante se le otorgó una prueba de farmacología, manejo de medicamentos y cálculos de medicamentos. El estudio mostró que los participantes tuvieron un 39% de riesgo moderado y un 11% de riesgo alto para el conocimiento farmacológico, 33% riesgo moderado y 26% riesgo alto con el manejo de medicamentos y 32% riesgo moderado y 7% riesgo alto con los cálculos de medicamentos<sup>97</sup>.

La preparación y administración IV de medicamentos es una actividad clínica crucial en la provisión de la atención médica para pacientes hospitalizados. Los errores de medicación son la octava causa que lleva a la muerte en los Estados Unidos, estos representan la mayor proporción de errores en el ámbito hospitalario y más de 7000 muertes anualmente. En los Estados Unidos, el 60% de los errores de medicación serios o mortales que ocurrieron en los pacientes, se involucraron medicamentos intravenosos; similar situación en el Reino Unido con aproximadamente el 56% de los errores. Aunque solo unos pocos medicamentos son administrados IV en el contexto hospitalario, representan la mayoría de los errores de medicación. Una incidencia alta de errores de medicación relacionados a la terapia IV fue encontrada en Alemania, donde el 23% del

total de los errores de medicación ocurren durante la administración intravenosa. En Etiopia, la prevalencia de errores de administración de medicamentos fue del 55%<sup>98</sup>.

Las observaciones directas del proceso de medicación del paciente hospitalizado producen los datos más rigurosos en la prevalencia de errores de medicación y sugieren que los errores de administración de medicamentos ocurren en el 5% de dosis no intravenosas y 35% de dosis intravenosas o hasta el 20% de todas las dosis administradas<sup>99</sup>.

Por ejemplo, en Alemania, el 70% de todos los medicamentos administrados vía intravenosa tuvieron al menos un error y un cuarto de estos fueron errores serios probablemente para resultar en daño permanente a los pacientes<sup>100</sup>.

La falta de información actualizada sobre los medicamentos en el propio lugar de trabajo es otro factor que causa con frecuencia errores de medicación, por desconocimiento de dosis, interacciones, vías de administración, etc. En el estudio realizado, la causa más común de los errores de prescripción y administración fue la falta de información sobre los medicamentos (36% y 15% respectivamente). Este problema es más acusado cuando se manejan medicamentos nuevos o poco utilizados<sup>96</sup>.

Muchos factores pueden llevar a los errores de medicación. El Instituto para la Prácticas de Medicación Segura (ISMP, por sus siglas en inglés) ha identificado 10 elementos clave con la mayor influencia en el uso de medicamentos, notando que la debilidad en estos puede llevar a errores de medicamentos. Por lo tanto, se tienen:<sup>96</sup>

1. *Información del paciente*: La información demográfica precisa (el “paciente correcto”) es el primero de los “correctos” de la administración de medicamentos. La información requerida del paciente incluye: nombre, edad, fecha de nacimiento, peso, alergias, diagnósticos, etc.

2. *Información del medicamento*: La información de medicamentos actual y precisa debe estar rápidamente disponible para todos los personales de salud. Esta información puede provenir de protocolos, referencias de texto, sistemas de información de medicamentos, etc.
3. *Comunicación adecuada*: Muchos errores de medicación provienen de la falta de comunicación entre médicos, farmacéuticos y enfermeras. Las barreras de comunicación deben eliminarse y la información sobre medicamentos siempre debe verificarse.
4. *Nomenclatura, etiquetado y envasado de medicamentos*: Las organizaciones de atención médica deben garantizar que todos los medicamentos se proporcionen en envases de dosis unitarias claramente etiquetados para uso institucional. El envase para muchos medicamentos se ve similar. Los medicamentos que se parecen o suenan muy similar, pueden confundirse y también son una fuente de errores.
5. *Distribución, estandarización, almacenamiento y conservación de medicamentos*: Muchas enfermeras experimentadas recuerdan cuando las unidades de cuidados críticos mantenían un "stock" de medicamentos, lo que con frecuencia causaba errores de duplicación. Potencialmente, muchos errores podrían prevenirse disminuyendo la disponibilidad de medicamentos en el piso, restringiendo el acceso a medicamentos de alto riesgo y distribuyendo nuevos medicamentos de la farmacia de manera oportuna.
6. *Adquisición, uso y monitoreo de dispositivos de medicamentos*: La adquisición, el uso y la supervisión inadecuados de los dispositivos de administración de medicamentos pueden provocar errores de medicación. Algunos sistemas de administración tienen fallas inherentes que aumentan el riesgo de error. Por ejemplo, en un momento, una

línea IV de medicamento continuó fluyendo o infundiendo cuando se retiró de la bomba. Por lo tanto, los pacientes podrían recibir bolos de medicamentos que pueden causar resultados perjudiciales en el paciente.

7. *Factores ambientales*: Los factores ambientales que pueden promover errores de medicación incluyen iluminación inadecuada, entornos de trabajo desordenados, aumento de la agudeza del paciente, distracciones durante la preparación o administración de medicamentos y fatiga del profesional de la salud. Las distracciones e interrupciones pueden alterar el enfoque del profesional de la salud y provocar errores graves. Las cargas de trabajo más pesadas también están asociadas con errores de medicación. La escasez de personal de enfermería ha aumentado las cargas de trabajo al aumentar el número de pacientes de los que es responsable una enfermera. Además, las enfermeras realizan muchas tareas que las alejan de la cama del paciente, como contestar el teléfono, limpiar las habitaciones de los pacientes y entregar bandejas de comida. La ausencia de enfermeras junto a la cama está directamente relacionada con la atención comprometida del paciente.

8. *Competencia y educación del personal*: La educación continua del personal de enfermería puede ayudar a reducir los errores de medicación. Los medicamentos que son nuevas inclusiones de uso en el hospital deben recibir alta prioridad de enseñanza para recibir capacitación sobre los mismos. El personal debe recibir actualizaciones sobre los errores de medicación internos y externos, ya que es probable que ocurra un error en un hospital y otro. A medida que se actualizan las políticas, los procedimientos y los protocolos relacionados con los medicamentos, esta información debe estar disponible para los miembros del personal. Además, las enfermeras pueden asistir a las sesiones de capacitación de medicamentos.

9. *Educación del paciente*: Los profesionales de la salud deben enseñar a los pacientes el nombre de cada medicamento que están tomando, cómo tomarlo, la dosis, los posibles efectos adversos e interacciones y cuál es la finalidad de usarlo.

10. *Manejo de riesgo y calidad del proceso*: Una estrategia final para reducir los errores de medicación es establecer procesos de calidad adecuados y estrategias de gestión de riesgos. Cada institución de salud debe tener una cultura de seguridad que fomente la discusión de los errores de medicación y los errores que no llegan a un paciente de manera no punitiva. Solo así se pueden identificar y proponer soluciones efectivas basadas en sistemas.

A pesar de los esfuerzos considerables en la reducción de errores, incluyendo ambos cambios en proceso y la implementación de nuevas tecnologías, los errores de medicación en la administración permanecen como un serio problema de seguridad<sup>100</sup>.

En una revisión de 91 estudios directos observacionales, los investigadores estimaron tasas de error promedio de 8%-25%, dependiendo de la estrategia de medición y si los errores de tiempo fueron incluidos. La administración intravenosa fue incluso más propensa a error, con una tasa promedio estimada (incluyendo errores de tiempo) de 48-53%. Un estudio estimó un 73% de probabilidad de al menos un error de ocurrir durante una administración de medicamentos intravenosos única<sup>100</sup>.

El tipo de error más común fue tiempo de administración incorrecto, seguido por omisión y dosis incorrecta, preparación o velocidad de administración incorrecta (para medicación intravenosa)<sup>100</sup>.

Los errores de administración de medicamentos pueden ser causados por fallas activas en la práctica diaria o condiciones latentes dentro de la organización. Las fallas activas pueden incluir un lapso en la concentración causando que una enfermera que

está preparando un medicamento para administración seleccione la dosis incorrecta del medicamento o una carencia de conocimiento, resultado en un medicamento que es administrado por la vía incorrecta. Las condiciones latentes se refieren a los factores incorporados dentro de la política local y la práctica que resulta en errores inevitables. Por ejemplo, la falta de personal puede resultar en que las enfermeras tengan un tiempo inadecuado o provisión para concentrarse en la preparación del medicamento o el mantenimiento del equipo médico pobre<sup>102</sup>.

Según algunos datos los errores de medicación del tipo de administración ocurren frecuentemente y son más probables de resultar en daño serio y muerte que otros tipos de errores de medicación. Estudios observacionales directos en hospitales estiman tasas de errores de administración alrededor de 19-27% de medicamentos administrados a pacientes. Los errores pueden tener impacto negativo para ambos pacientes y enfermeras. Una pequeña proporción de errores llevara a resultados serios en el paciente. Los medicamentos intravenosos poseen riesgos particulares debido a su complejidad mayor y los múltiples pasos requeridos en su preparación, administración y monitoreo. Relativamente pocos estudios se han enfocado específicamente en errores de administración de medicamentos intravenosos, pero aquellos disponibles confirman sus altas tasas de error (49%)<sup>53</sup>.

Los resultados graves del paciente están sobrerrepresentados entre los errores de administración de medicamentos intravenosos en comparación con otros incidentes adversos. De acuerdo con un estudio, en el Reino unido el 62% de los incidentes reportados voluntariamente los cuales llevaron a la muerte o daño severo en el paciente involucraron administraciones intravenosas. En estudios de los Estados Unidos también

han mostrado que los errores en la medicación intravenosa tienen una tasa significativamente más alta de muertes asociadas que otros errores de medicación<sup>53</sup>.

Como denominador global, la distribución epidemiológica de los errores de administración de medicamentos mostró que, la mayoría de estos errores involucraron u omisión de dosis (42%) o tiempo de administración incorrecto (50%). La Agencia Nacional de Seguridad del Paciente del Reino Unido (NPSA UK, por sus siglas en inglés) revelaron que, los errores de administración de medicamentos son comunes y esto ocurre en el 50% de todas las administraciones de medicamentos en hospitales. En los Estados Unidos, los errores de administración de medicamentos ocurren en un 5 a 20% de todas las administraciones medicamentosas<sup>103</sup>.

El error de administración de medicamento es uno de los tipos más comunes de eventos adversos para pacientes admitidos en un hospital y la causa más frecuente de muerte prevenible. El 38% de los errores de administración de medicamentos son serios o fatales y el 42% de estos son prevenibles. Un error de administración de medicamento tiene un impacto significativo en los pacientes en términos de morbilidad, mortalidad, evento adverso y aumento en la estancia hospitalaria. Además, ello aumenta los costos para médicos y sistemas de salud<sup>103</sup>.

Para evitar errores de medicación es necesario adquirir responsabilidad y conocimientos que aumenten la eficacia de la enfermera en su trabajo junto con la colaboración del profesional farmacéutico<sup>36</sup>.

Para resumir, los tipos de errores que se dan con mayor frecuencia corresponden a:<sup>35,37</sup>

1. Identificación del medicamento: Se administra un medicamento incorrecto en cuanto a forma farmacéutica, sal, dosis, etc. ya sea por medicamentos con nombres similares o etiquetado parecido.
2. Identificación del paciente: Se administrar el medicamento a un paciente diferente al indicado.
3. Hora de administración: Se administra el medicamento demasiado pronto o demasiado tarde, en relación con el régimen de dosificación.
4. Vía de administración: Se usa una vía diferente a la indicada.
5. Técnica de administración: El procedimiento o técnica de administración no se ejecuta de forma correcta conforme a las indicaciones definidas para el medicamento.
6. Preparación: Se realiza la preparación y manipulación del medicamento de forma inapropiada, tales como dilución o reconstitución incorrecta y mezcla de medicamentos que son física o químicamente incompatibles.
7. Medicamento deteriorado. La integridad del medicamento relacionado a su estabilidad física y química está comprometida, esto incluye administración de medicamentos caducados o el almacenamiento inadecuado.
8. Omisión: No se administra la dosis del medicamento prescrito.
9. Dosis errónea: Se administra al paciente una dosis diferente a la prescrita.
10. Presentación: Se administra al paciente una forma farmacéutica diferente a la prescrita.
11. Medicamento no prescrito o suspendido: Se administra un medicamento que no está prescrito o que en el curso de la terapia fue suspendido.
12. Dosis extra: Se administra al paciente un número de dosis mayor.

La mayoría de estos errores se suelen producir por una práctica incorrecta y por omisión de los controles exigibles.

### **C. Rol de enfermería en la administración de medicamentos.**

La administración de medicamentos es el procedimiento que se repite con mayor frecuencia a lo largo de la jornada de una enfermera. Por el contrario, su correcta administración no es tan fácil como en un principio podría parecer, exige máxima precaución y la seguridad de una técnica correcta, desde la identificación del paciente hasta la última de las anotaciones en la hoja de medicación. Por ello, dicho procedimiento es una de las responsabilidades de enfermería más crítica. Debemos, por tanto, asegurar una administración plenamente segura y eficaz, con ello no solamente se evitarán errores de medicación, sino que además se protegerá a los pacientes, la enfermera se protegerá a si misma legalmente y cumplirá con la etapa que desempeña en la cadena terapéutica del medicamento<sup>5</sup>.

La administración de medicamentos es el eje central de la profesión de enfermería, es una función vital que debe de acompañarse con la capacitación y la preparación continua. El profesional de enfermería, por lo tanto, es responsable de todos los aspectos relacionados a la correcta administración de los medicamentos según la indicación y prescripción del médico. Aunque tradicionalmente la preparación de los medicamentos parenterales, es decir, su reconstitución y dilución, se ha venido realizando por parte del personal de enfermería, esto representaría un cambio y un área de inclusión para que el farmacéutico lo realice, esto indicado en la Norma Oficial Mexicana 249 SSA1 2010; ya

que el avance de los servicios farmacéuticos requiere que la preparación del medicamento se lleve a cabo con un enfoque en la minimización de riesgos y de acuerdo con las competencias del farmacéutico en la validación de la prescripción, mezclado y la evaluación de la estabilidad y compatibilidad, entre otros aspectos. En la actualidad, no todas las vías de administración están en manos de las enfermeras, ya que algunas se reservan a la ejecución del médico. El profesional de enfermería, además de ser el responsable de la administración del medicamento, debe tener los conocimientos necesarios sobre éste para llevar a cabo el proceso<sup>28,29</sup>.

Estos conocimientos permitirán a enfermería implicarse más en el proceso de administración de medicamentos, y no solo en su aplicación, lo que traerá consigo un mejor desempeño de sus funciones en los cuidados a los enfermos. Mientras mayor sea el conocimiento de la enfermera sobre los medicamentos que administra, mayor será su capacidad para desarrollar dicho proceso; es decir, podrá tener mayor seguridad a la hora de administrar el medicamento tomando en cuenta las precauciones y recomendaciones para evitar errores de medicación y efectos adversos en el paciente<sup>36-38</sup>.

Con frecuencia en la práctica diaria se administra el tratamiento de forma rutinaria no reflexionando sobre este procedimiento. Aunque la indicación del tratamiento es responsabilidad del médico, la ejecución directa de este procedimiento es de total competencia y responsabilidad de la enfermera. Por esto se debe abandonar la rutina y realizar el procedimiento conociendo la causa que motiva el tratamiento y el objetivo que se pretende conseguir. Se puede comprobar que de aquí se derivan unas actividades de responsabilidad exclusiva de la enfermera, de cuyo resultado depende en parte el éxito o el fracaso del tratamiento, como pueden ser la elección del material adecuado para la administración, la hora de inicio, el lugar de punción en caso de tratamiento intravenoso,

etc. Todo ello condiciona la seguridad y la comodidad del paciente; necesidades básicas cuya prevención y tratamiento son responsabilidad de la enfermera. El control de los signos y síntomas, las precauciones en la preparación de las soluciones y la observación sistemática durante el tratamiento harán seguro el procedimiento. Estos son algunos de los aspectos que marcan la diferencia: realizar un procedimiento con destreza y habilidad, o hacerlo además con conocimiento y metodología que identifiquen la responsabilidad y competencias de la profesión<sup>39-42</sup>.

#### **D. Rol del farmacéutico en la administración de medicamentos.**

Situando al farmacéutico como un profesional que interviene en el manejo, gestión, monitoreo y todo aquel proceso que involucre medicamentos desde su selección hasta su utilización por el paciente, es necesario describir su papel en la cadena terapéutica y específicamente en la etapa de administración de medicamentos por las diversas vías que existen<sup>36</sup>.

La fase de administración como se sabe es la última etapa antes de que el medicamento sea utilizado por el paciente o sea consumido por el usuario y por consecuencia que el efecto farmacológico y terapéutico deseado se lleve a cabo. Tomando en cuenta esta idea, entonces es de vital importancia que el medicamento se maneje de acuerdo con las recomendaciones de uso para evitar alteraciones y errores de medicación que pueden afectar al paciente con efectos indeseados y dañinos o por el contrario no tener el efecto esperado y no alcanzar el beneficio terapéutico<sup>36</sup>.

Así mismo, es necesario clarificar el alcance de enfermería en la administración de medicamentos y por otro lado el alcance del farmacéutico y con qué actividades puede

colaborar con el objetivo de evitar consecuencias negativas en los pacientes durante esta fase de uso de los medicamentos y que obtenga el mayor beneficio de estos<sup>37</sup>.

Una de las funciones del farmacéutico a nivel hospitalario que se relaciona en gran manera con la administración de medicamentos es la preparación, evaluación, validación y prevención de errores de medicación. En este contexto, el farmacéutico colabora con otros profesionales de la salud en la utilización de medicamentos parenterales mediante la adecuación de las terapias farmacológicas, la prevención de incompatibilidades, la estabilidad de las preparaciones, vías de administración y en general del seguimiento y monitoreo del tratamiento farmacológico del paciente con necesidades y situaciones específicas durante su uso. Idealmente, la preparación de medicamentos ya sea destinados a administración enteral, parenteral o cualquier otra ruta, tendría que ser realizada por el farmacéutico, ya que con esto se minimizan los errores de medicación y se optimiza el tiempo que la enfermera invierte en la preparación de los medicamentos. Esto es importante ya que actual y específicamente para los medicamentos destinados a administración parenteral, se ha establecido la Norma Oficial Mexicana 249 SSA1-2010, la cual establece los requerimientos para la preparación de mezclas parenterales y con esto asegurar que mantengan la identidad, pureza, concentración, potencia e inocuidad para su uso. Además de que con esta regulación se centraliza la preparación de medicamentos por esta vía y se establece la infraestructura, personal y documentación con las cuales debe cumplir el establecimiento destinado a esta actividad<sup>43-46</sup>.

De esta manera, las actividades deben estar centradas en la optimización de la terapia farmacología mediante intervenciones que eviten y minimicen los riesgos derivados del uso de medicamentos y todos los aspectos durante su preparación y administración. Dichas intervenciones pueden ser necesarias y originadas mediante

consultas, rondas clínicas o preguntas específicas relacionadas a problemas con el uso de los medicamentos por parte del personal de enfermería y en situaciones en las cuales dicho personal se enfrenta con la problemática al momento de ejecutar sus procesos en la administración de medicamentos. Entonces, es necesario tener habilidades de comunicación y capacidad de síntesis para poder detectar la problemática que requiere solución en un momento determinado. Dentro de las intervenciones del farmacéutico en este contexto se encuentran la creación de protocolos de administración, creación de políticas de uso y manejo de medicamentos, adecuación de medicamentos de permanencia en los pisos de servicios hospitalarios y la orientación para la correcta administración de los medicamentos tanto a pacientes como a enfermeras y cuidadores de pacientes. Además, el farmacéutico también puede realizar la difusión y promoción de programas para el uso correcto de medicamentos, la prevención de errores de medicamentos, la detección y manejo de reacciones adversas, así como la detección de los posibles procesos que requieran mejorar ya sea en la preparación si es el caso o la administración de los medicamentos. El farmacéutico también puede colaborar mediante sesiones educativas con la finalidad de modificar el uso incorrecto de medicamentos y la prevención de errores<sup>36</sup>.

Por otro lado, el papel del farmacéutico en la administración de medicamentos se puede definir como un facilitador, gestor y proveedor de información de medicamentos, que promueve el uso adecuado y racional de estos durante su preparación y administración bajo el contexto en el nivel de atención al paciente en el que se presente. Sabemos que el profesional de enfermería, así como todos los profesionales de la salud debe estar actualizado en el uso y manejo de los medicamentos, por lo tanto, el farmacéutico juega un rol vital en el procesamiento y la validación de esta información,

así también como en la difusión entre el personal, ya que muchas veces la información obtenida por el profesional de la salud no es la correcta o no está actualizada. La provisión y difusión de la información de medicamentos por parte del farmacéutico puede ser de manera verbal mediante charlas o sesiones de capacitación específicas ya sea derivadas de un nuevo medicamento, errores ocurridos u otra problemática que pueda impactar la seguridad del paciente. Así mismo, de manera escrita y/ gráfica es necesario, elaborar material impreso y otras herramientas que le permitan al personal de enfermería acceder a la información de medicamentos en cualquier momento<sup>44</sup>.

Así, toda intervención y actividad que el farmacéutico realice antes, durante o después de la administración de medicamentos debe estar enfocada en la mejora del tratamiento y el uso adecuado de los medicamentos, sin perder de vista el alcance y las facultades que posee dentro de todo el sistema de medicación<sup>44</sup>.

## **E. Seguridad del paciente y administración intravenosa.**

Comparada con otras vías de administración, la vía intravenosa es el medio más rápido para aportar soluciones y medicamentos, siendo, además, la única vía de administración para algunos tratamientos, como es el caso de las transfusiones. Es por ello por lo que el uso de la vía intravenosa es imprescindible en el manejo de la persona hospitalizada, sobre todo en pacientes críticos, crónicos, oncológicos y/o con cuidados paliativos y cada vez más en el manejo del paciente ambulatorio<sup>47,48</sup>.

La administración intravenosa representa un importante apoyo durante el proceso asistencial de los pacientes, independientemente de la complejidad del problema de

salud. Diferentes publicaciones y otros documentos revelan que en México entre el 80 y el 95 por ciento de los pacientes hospitalizados reciben tratamiento por vía endovenosa. Cuando se presentan complicaciones, la mayoría de las ocasiones por la variabilidad en los criterios de indicación, de mantenimiento y sustitución de catéter, medidas de higiene o preparación de la zona de punción. Esta variabilidad en la práctica clínica conlleva, además, sufrimiento del paciente, deterioro de su sistema venoso, riesgo de sufrir infecciones locales y sistémicas, así como el incremento de costo tanto para el sistema de salud como para el paciente<sup>50</sup>.

Los eventos adversos son comunes durante el uso de la vía intravenosa, pueden causar daño al paciente y contribuir a agravar el estado de salud y la estancia hospitalaria prolongada. Además, al proporcionar acceso directo a la corriente sanguínea, los eventos adversos relacionados con la terapia intravenosa pueden tener repercusiones más graves y perjudiciales. Las prácticas seguras en salud se destacan, mundialmente, como tema prioritario en estrategias para mejorar la calidad de la atención a los pacientes. El Programa de Seguridad del Paciente de la Organización Mundial de la Salud (OMS), creado en 2004, evidencia el deseo de reducir al mínimo aceptable los riesgos de eventos adversos relacionados a la asistencia en salud. La prevención de las infecciones relacionadas con el proceso de atención en salud y los errores en la administración de medicamentos son acciones imperativas que se deben promover y establecer en los centros de atención médica<sup>51</sup>.

La terapia intravenosa es una actividad ampliamente desempeñada por el equipo de enfermería en las instituciones hospitalarias y posee alta complejidad teórico-práctica. Es un procedimiento invasivo que puede ocasionar complicaciones sistémicas y locales.

Sin embargo, se hace necesaria la adopción de medidas que posibiliten el control de asistencia en terapia intravenosa y evalúen la calidad de esa práctica<sup>51</sup>.

Una asistencia de calidad prioriza la seguridad del paciente. El perfeccionamiento de los conocimientos y técnicas relacionados a las prácticas en salud compone un ciclo que involucra la ejecución de los servicios y el análisis de la estructura, los procesos, resultados y del ambiente que contextualiza las acciones de los profesionales. El flujo continuo de planificación, ejecución, evaluación y control de las actividades eleva la calidad de la prestación de servicios, en la medida en que los éxitos son constatados, fallas son corregidas y propuestas innovadoras son implementadas<sup>51</sup>.

La identificación de accesos venosos periféricos, de equipos para infusiones venosas y de frascos de sueros, y control de la velocidad de infusión de las soluciones son ejemplos de actitudes cuyo objetivo es evitar la ocurrencia de infecciones en la corriente sanguínea, flebitis y errores en la administración de medicamentos<sup>51</sup>.

No es sorprendente que las soluciones o mezclas intravenosas poseen un riesgo para la seguridad del paciente. La oportunidad para el error está presente en todas las etapas del proceso desde la preparación hasta el cálculo de dosis y la administración. La falta de control cuando se reconstituye el polvo para solución es una oportunidad para el error. El entrenamiento y la capacidad de este individuo es una variable inmensa, al igual que las circunstancias bajo las cuales ocurre el cálculo de la dilución y la dosis. El margen de error que esto causa ha sido reconocido como un problema crítico entre el personal. Cuanto más complicada es una solución, mayor es el margen para que un error ocurra. En una encuesta realizada se encontró que el 30% de los hospitales habían experimentado un evento atribuido a un error de preparación de una solución parenteral. El uso de soluciones estandarizadas podría haber reducido estos incidentes<sup>52</sup>.

Debido a que la velocidad de absorción de medicamentos es muy alta cuando se administran vía intravenosa, se requiere atención especial antes y durante la administración, de otra forma los resultados podrían ser muy negativos. Desafortunadamente, la incorrecta administración y monitoreo ocurren a menudo de manera alarmante; un estudio encontró que el 69.7% de las administraciones intravenosas tuvieron al menos un error clínico y un cuarto de estos fueron considerados errores serios. Los errores de medicación en la administración ocurren frecuentemente y son más probable de resultar en daño serio y muerte que otros tipos de errores de medicación. Algunos estudios observacionales en hospitales han encontrado estimados de errores de administración en alrededor del 19-27% de los medicamentos administrados a los pacientes. Los errores pueden tener impacto negativo para ambos pacientes y enfermeras. Una pequeña proporción de errores llevará a resultados serios en el paciente e incluso errores menores pueden dejar efectos de larga duración<sup>53</sup>.

Los medicamentos intravenosos poseen riesgos particulares debido a su gran complejidad y las múltiples etapas requeridas en su preparación, administración y monitoreo. Relativamente pocos estudios se han enfocado específicamente en los errores de administración de medicamentos intravenosos, pero aquellos disponibles confirman sus tasas altas de errores. Por ejemplo, se tiene una cifra del 62% de incidentes reportados voluntariamente que llevaron a la muerte o a daño severo al paciente y que estos incidentes involucraron administraciones intravenosas. Además, las investigaciones de las características específicas de la relación entre el cumplimiento de las prácticas de administración y las tasas de errores de administración intravenosa son raras, y reducen el potencial para desarrollar intervenciones efectivas<sup>53</sup>.

La terapia intravenosa es compleja, potencialmente peligrosa y propensa a error, de aquí la necesidad de estrategias para reducir el riesgo y las complicaciones. Los medicamentos intravenosos están asociados con un alto riesgo de daño. Una vez inyectados, la reversión de su efecto es casi imposible excepto si existe un antídoto. La vía intravenosa tiene muchas ventajas y beneficios. Los más importantes son el efecto terapéutico inmediato de los medicamentos. Puede sostener niveles plasmáticos altos del fármaco y puede ser utilizado cuando la persona tiene dificultad para tragar. El medicamento cuando es administrado vía intravenosa alcanzará su órgano blanco rápidamente. Así, la vía intravenosa es la ruta preferida cuando el paciente es un enfermo crítico. Sin embargo, también hay muchos posibles efectos negativos directos, tales como complicaciones pulmonares, tromboflebitis e infección con la posibilidad de sepsis, por mencionar algunas. Existen reportes de muerte y daño después de errores de medicación tales como dosis incorrecta, diluyentes incorrectos y contaminación. Así, el enfoque principal deberá ser identificar problemas relacionados a medicamentos asociados a la terapia intravenosa. Ello puede llevar a mortalidad y morbilidad sustancial, así como el aumento en el costo de la atención de salud, afectando de esta manera tanto a los pacientes como a la sociedad. La administración intravenosa presenta un riesgo potencial para la seguridad del paciente con riesgos asociados que varían desde complicaciones menores hasta la muerte. Mantener el acceso vascular del paciente durante todo el tratamiento es difícil debido a que pueden ocurrir una serie de complicaciones que incluyen flebitis, infiltración, extravasación, infecciones, entre otras. Las complicaciones aumentan las estadías hospitalarias, duración de la terapia y puede también poner a los pacientes en riesgo de otros problemas médicos<sup>54</sup>.

Con el contexto anterior, se puede decir que la misión del farmacéutico es mejorar la salud pública garantizando el uso seguro, efectivo y apropiado de los medicamentos. El farmacéutico puede jugar un rol significativo en el entrenamiento de enfermería como un método efectivo para reducir la tasa de errores en el hospital. El rol del farmacéutico es proveer recomendaciones sobre compatibilidad y estabilidad para el uso de múltiples medicamentos para administración IV, actualizar el personal en las nuevas guías de práctica clínica y ayudar a interpretar las directrices en cómo aplicarlas a los pacientes<sup>54</sup>.

## **F. Servicios Farmacéuticos**

De acuerdo con la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Uso Racional de los Medicamentos (URM) se da cuando los pacientes reciben la medicación adecuada a sus necesidades clínicas, en las dosis correspondientes a sus requisitos individuales, durante un período de tiempo adecuado y al menor costo posible para ellos y para la comunidad<sup>55</sup>. En este contexto donde el acceso a medicamentos esenciales y el URM son cuestiones de vital importancia en las políticas sanitarias de los diferentes países, surgen los servicios farmacéuticos, que son un conjunto de acciones en el sistema de salud que buscan garantizar la atención integral, integrada y continua a las necesidades y problemas de la salud de la población tanto individual como colectiva, teniendo el medicamento como uno de los elementos esenciales, y contribuyendo a su acceso equitativo y su uso racional. Estas acciones, desarrolladas por el farmacéutico (o bajo su coordinación) incorporado a un equipo de salud y con la participación comunitaria, tienen como objetivo la obtención de resultados concretos en salud con vistas a la mejora de la calidad de vida de la población. El profesional de la salud encargado de dirigir estas

actividades es el farmacéutico, el cual es un profesional de la salud con preparación académica capaz de desempeñar un rol esencial dentro del proceso de uso de medicamentos o también llamado cadena terapéutica del medicamento. La cadena terapéutica del medicamento (figura 14) comprende cinco etapas o estadios secuenciales<sup>36</sup>:



*Figura 14. Cadena terapéutica del medicamento<sup>36</sup>.*

Es un proceso complejo que el farmacéutico debe conocer y participar de forma activa en las etapas que le correspondan del ejercicio profesional. Los servicios farmacéuticos son parte integrante de los servicios y programas de salud, que representan procesos que abarcan<sup>56</sup>:

- Suministro de medicamentos de todas y cada una de las etapas constitutivas.
- Conservación y el control de calidad.
- Seguridad y eficacia terapéutica de los medicamentos.
- Seguimiento y la evaluación de la utilización.
- Obtención, procesamiento, actualización y difusión de información de medicamentos.

- Educación permanente de los demás miembros del equipo de salud, el paciente y la comunidad para garantizar el uso racional de los medicamentos.

Se distinguen diversos servicios farmacéuticos que materializados en un establecimiento de salud se encuentran: Gestión de Medicamentos, Selección de Medicamentos, Distribución de Medicamentos, Atención Farmacéutica, Farmacovigilancia, Farmacocinética Clínica, Farmacotecnia, Servicio y Centro de Información de Medicamentos (SIM y CIM), Central de Mezclas Parenterales, Toxicología Clínica, entre otros<sup>36</sup>.

## **1. Servicios de Información de Medicamentos**

La información de medicamentos puede ser definida como la provisión de información imparcial, basada en evidencia y críticamente evaluada acerca de medicamentos con el objetivo de mejorar el cuidado del paciente<sup>44</sup>.

La información de medicamentos es una función básica del ejercicio profesional farmacéutico y constituye parte integrante de los servicios farmacéuticos hospitalarios. En este sentido, es lógico pensar que todo hospital que cuenta, por lo menos con un farmacéutico en su planta debe ofrecer información sobre medicamentos. Por otra parte, en el hospital de hoy, se considera que es de necesidad básica para el equipo de salud y sus pacientes, el contar con acceso a información objetiva e independiente sobre medicamentos, ya sea a través de un SIM o CIM<sup>57</sup>.

La información de medicamentos en el hospital se puede hacer accesible a través de "servicios de información" que la proporcionarán de manera efectiva y oportuna. Este servicio de información hospitalario va más allá de la utilización de la información para

beneficio de la calidad de la actividad particular del farmacéutico hospitalario. Su misión, además de hacer accesible la información a la comunidad hospitalaria, es difundirla para que sea utilizada por otros (prescriptores, pacientes, administradores) en pro del uso racional de los medicamentos, a través de actividades que así lo apoyen, fortalezcan y promuevan<sup>57</sup>.

Los servicios de información de medicamentos en un hospital también pueden ser proporcionados a través de CIMs. En estos centros, preferentemente profesionales especializados en información de medicamentos, proporcionan información para la solución de problemas específicos sobre medicamentos presentados a su consideración por usuarios del centro. Existen diversos sitios donde se puede ubicar un CIM, además de un establecimiento hospitalario, tales como universidades (facultades de farmacia, de medicina), ministerios de salud, colegios de profesionales farmacéuticos o de profesionales médicos, aunque esto dependerá de la población objetivo del centro<sup>57</sup>.

La decisión de implementar un SIM o un CIM en un hospital se fundamenta en la capacidad de éste en términos de recursos tanto de instalación como mantenimiento, incluyendo dotación física y bibliográfica, recursos humanos, su capacitación y actualización, y a la capacidad de cubrir el gasto presupuestario en forma recurrente que implicarían las dos modalidades: SIM o CIM<sup>57</sup>.

Considerando que todo hospital que cuenta en su planta de personal por lo menos con un farmacéutico debe proveer algún tipo de servicio de información orientado a los medicamentos utilizados en el centro hospitalario de acuerdo con su cuadro básico; por tal razón, puede decirse que la creación de un SIM nace con la misma presencia farmacéutica. En el proceso de desarrollo de un SIM se pueden identificar tres etapas: la primera, generalmente informal, es la que presta el farmacéutico en el ejercicio normal

de su profesión; la segunda, en la cual se formaliza la prestación del servicio de información a la comunidad hospitalaria a través de actividades específicas de difusión de información y de soporte al desarrollo de otros servicios farmacéuticos, y una tercera etapa representada por los servicios de información que se prestan a través de un CIM localizado dentro de las instalaciones del hospital. Las tres modalidades difieren en el alcance de sus servicios y, como ya se mencionó, en la capacidad del hospital en ofrecerlos y mantenerlos<sup>57</sup>.

## **G. Información de medicamentos**

La provisión de información de medicamentos está dentro de las responsabilidades fundamentales de todos los farmacéuticos. La información de medicamentos puede ser desarrollada para pacientes, profesionales de la salud y población en general a través de guías terapéuticas, comunicación de iniciativas, coordinación de reportes de eventos adversos a medicamentos, sitios web, publicación de boletines, carteles y muchísimos medios más. El farmacéutico puede servir como una fuente para asuntos considerando costos, selección y uso de medicación, decisiones de políticas de medicación, selección de fuentes de información de medicamentos y educación. Los farmacéuticos ahora están involucrados en muchas áreas de cuidado de pacientes (por ejemplo, hospitales, atención primaria y clínicas de especialidad, atención a largo plazo, etc.) donde frecuentemente ellos contestan cuestiones de información de medicamentos, participan en evaluación de la farmacoterapia de pacientes, conducir actividades de evaluación de uso de medicamentos<sup>44</sup>.

A través del tiempo, la actividad del farmacéutico como un experto en medicación para pacientes ha ganado aceptación y abarca la continuidad de la atención. Hay mucho énfasis de los farmacéuticos en el contexto ambulatorio y comunitario para aconsejar pacientes, contestar preguntas de información de medicamentos, revisión de los regímenes de medicación de pacientes para problemas potenciales y asistir a pacientes en el manejo de enfermedades crónicas. Como un componente, en el equipo de salud ayuda a mejorar la calidad de la atención a través del acceso a tecnología de información y otras herramientas, para ayudar a asegurarse de que tanto pacientes y familias están realizando decisiones informadas acerca de su salud. La información de medicamentos debe ser provista cuando se necesite y de una forma cultural y lingüísticamente apropiada. La habilidad para encontrar y evaluar la literatura ayuda al farmacéutico a convertirse en parte integral del modelo de atención centrada en el paciente<sup>44</sup>.

Una de las responsabilidades fundamentales del farmacéutico es la provisión de información de medicamentos en los diferentes niveles del sistema de salud, en cualquier ámbito en el que ejerza su profesión: hospitalario, asistencia primaria y farmacia comunitaria. La información de medicamentos es parte integrante de la atención farmacéutica. El farmacéutico, como miembro del equipo asistencial que atiende al paciente, aporta evidencia, cuidadosamente evaluada y avalada por la literatura, sobre el uso del medicamento y la aplica al entorno clínico en el que desarrolla su actividad. Ello, sin duda, favorece la toma de decisiones, modifica hábitos de prescripción y/o de administración que mejoran la calidad de vida del paciente<sup>35</sup>. Para que el desarrollo de la información de medicamentos sea una actividad efectiva, el farmacéutico debe ser capaz de<sup>36</sup>:

- Percibir y evaluar las necesidades de información de los pacientes y sus familiares, así como de otros profesionales de la salud u otros colectivos.
- Utilizar una metodología que permita satisfacer estas necesidades de información (buscar, recuperar, evaluar y comunicar).

El desarrollo de la información de medicamentos integra una serie de actividades diversas de diferente índole (asistencial, educativa e investigación), entre las que se encuentran:

- Selección, evaluación y control de fuentes de información.
- Resolución de consultas relacionadas con los medicamentos que provienen de pacientes y familiares, de profesionales sanitarios o de la administración.
- Establecimiento y actualización de una guía farmacoterapéutica basada en la evidencia científica de eficacia, seguridad y costo.
- Desarrollo y participación en los programas de prevención y comunicación de acontecimientos adversos relacionados con la medicación.
- Publicación de boletines.
- Elaboración de informes de medicamentos para la Comité de Farmacia y Terapéutica.
- Desarrollo e implantación de programas de información y educación al paciente.
- Establecimiento de programas de formación continuada a los profesionales sanitarios.
- Coordinación de programas de apoyo para el uso apropiado de medicamentos en la población, por ejemplo, elaboración de criterios de utilización de medicamentos.
- Desarrollo y mantenimiento de programas activos de investigación.
- La priorización o la realización de una actividad sobre otra dependerán del entorno en donde el farmacéutico desempeñe su labor, lo que determina, a su vez, diferentes necesidades de información.

## **1. Clasificación de la información**

### **a) Información pasiva**

Es aquella actividad que se genera ante la demanda de información del consultante para resolver cualquier duda o problema relacionado con el medicamento. Se trata, pues, de responder a las consultas recibidas. El objetivo de esta actividad es proporcionar una información que responda a la consulta formulada por el consultante de forma objetiva, precisa, completa y en tiempo útil<sup>44</sup>.

### **b) Información activa**

Incluye aquellas actividades que se desarrollan por iniciativa del farmacéutico consultor y que normalmente son consecuencia de unas necesidades de información determinadas, por ejemplo, elaboración de informes técnicos para el comité de farmacia y terapéutica, boletines de información de medicamentos, sesiones informativas, farmacovigilancia, etc<sup>44</sup>.

## **2. Fuentes de información**

El volumen y la sofisticación de la información de medicamentos, así como la demanda de esta, han incrementado el número y tipo de fuentes de información. Actualmente resulta difícil clasificar todas las fuentes de información disponibles. Clásicamente las fuentes de información se dividen en primarias, secundarias y terciarias. Una clasificación más moderna divide a las fuentes de información en no periódicas (libros y compendios), periódicas (revistas) y bases de datos (de texto completo o bibliográficas)<sup>44</sup>.

Los profesionales de la salud deben conocer los diferentes tipos de fuentes biomédicas y ser hábiles al usarlas para adaptar su búsqueda y encontrar información útil de manera eficiente. Sin esta habilidad, pueden no ser capaz de usar las fuentes en su beneficio, gastar tiempo y energía, y no obtener la información apropiada<sup>44</sup>.

Existen tres tipos de fuentes de información en la literatura biomédica: primarias, secundarias y terciarias. Típicamente, la primera etapa más apropiada y eficiente para encontrar información es consultar primero fuentes terciarias antes de buscar en otros tipos de recursos<sup>44</sup>.

A menudo, una búsqueda de información no requiere el uso de los tres tipos de recursos. Conocer la fuente más apropiada para recuperar la información es el primer paso en la provisión de información de medicamentos de calidad. Por ejemplo, una cuestión considerando la disponibilidad comercial de una formulación de un producto o un mecanismo de acción podría ser rápidamente encontrada en una fuente terciaria, tales como información para prescripción del producto (es decir, el prospecto). La información encontrada ahí puede ser suficiente para concluir la búsqueda y proporcionar una respuesta. Sin embargo, una pregunta considerando los ensayos clínicos que apoyan el uso fuera de etiqueta en una población específica probablemente requerirá una búsqueda en literatura primaria<sup>44</sup>.

El tipo de solicitante puede también influir substancialmente las fuentes utilizadas para responder a una pregunta. Generalmente, una solicitud de un consumidor o paciente podría responderse de manera más apropiada con los recursos terciarios disponibles más que con un conjunto de ensayos clínicos. Sin embargo, si el solicitante es un prescriptor que requiere información detallada acerca del manejo de una enfermedad

específica y el rol de terapias en investigación, la provisión de literatura primaria puede ser apropiada<sup>44</sup>.

### **a) Fuentes de información primaria.**

Son aquellas que recopilan artículos originales, es decir, las revistas, aunque estas también contienen revisiones. A través de estas fuentes conocemos los avances de la terapéutica de forma más rápida, detallada, rigurosa y precisa que con las demás fuentes. No obstante, para su correcta interpretación necesitan ser evaluadas por el lector, tarea no siempre fácil. Las fuentes primarias incluyen estudios e informes de investigación clínicos, tanto publicados como no publicados. Existen diferentes tipos de publicaciones consideradas primarias, incluyendo ensayos controlados, estudios de cohorte, serie de casos y reportes de caso. Las fuentes primarias frecuentemente proporcionan la información más reciente y detallada sobre un tema y permiten al lector analizar y criticar la metodología del estudio para determinar si las conclusiones son válidas. Comúnmente, los recursos primarios requieren un tiempo mayor para revisión y una experiencia especializada en análisis de literatura para evaluar con precisión su valor y aplicación en la atención médica. Estos recursos pueden estar disponible de manera libre (ejemplo, artículos de libre acceso) o por pago de suscripción (por ejemplo, New England Journal of Medicine)<sup>44</sup>.

### **b) Fuentes de información secundaria.**

Constituyen un grupo heterogéneo de publicaciones a través de las cuales accedemos a las fuentes primarias (fuente original). Son mayoritariamente, bases de

datos biomédicas que contienen la información en forma de registros o referencias que definen un conjunto de datos (título, autor, revista, idioma, etc.) de un documento concreto (artículo original). En muchas ocasiones, dichos registros incluyen un breve resumen del documento al que aluden. Las características de búsqueda son específicas para cada base de datos, empleándose normalmente “palabras clave” que definen el tema de información que se busca. Existen varias fuentes secundarias disponibles con suscripción de paga o libre para muchos profesionales de la salud, por ejemplo: Inpharma, IDIS (Iowa Drug Information System), Medline, Pubmed, Embase, EBSCOhost, Excerpta Medica, CINAHL, etc. Después de la evaluación de la información encontrada en fuentes terciarias, una fuente secundaria puede ser empleada para buscar recursos adicionales que pueden proveer más visión sobre el tema. Las fuentes secundarias se encuentran principalmente en forma de bases de datos de búsqueda que permiten la localización y recuperación de recursos primarios y terciarios. El uso de un recurso secundario permite una búsqueda más eficiente y conveniente para literatura primaria (por ejemplo, un ensayo clínico) o literatura terciaria (por ejemplo, una revisión) para un tema determinado<sup>44</sup>.

### **c) Fuentes de información terciaria.**

Comprenden aquellos textos cuya información proviene de la recopilación de artículos originales y que está avalada por su autor. Se trata de libros o compendios que pueden ser de temática general o específica. Se incluyen también aquí aquellas bases de datos a través de las cuales podemos acceder a textos completos. Ejemplos: Martindale: Trissel on Injectable Drugs, Pediatric Injectable Drugs: The Teddy Bear Book,

Australian Injectable Drugs Handbook, AHFS Clinical Drug Information, the complete drug reference, USP drug information, Drugdex, Meyler 's side effects of drugs, etc<sup>44</sup>.

Las fuentes terciarias proveen información que ha sido filtrada y resumida por el autor o editor para proveer un resumen rápido y fácil de un tema. Algunos ejemplos de fuentes terciarias incluyen libros de texto, compendios, artículos de revisión en revistas, guías clínicas, y otra información general. Algunas fuentes terciarias están disponibles vía acceso en línea como libros electrónicos (eBooks) o aplicaciones en línea de búsqueda electrónica (por ejemplo: Micromedex®, Clinical Pharmacology®, Lexicomp®). Estos recursos proporcionarán al profesional la información general necesaria para familiarizarse con el tema. Esto también es una oportunidad para el profesional para ganar información general acerca de una enfermedad o medicamento en cuestión, lo cual en última instancia resultará en una búsqueda más estructurada y productiva<sup>44</sup>.

#### **d) Fuentes alternativas**

Estamos ante un fenómeno de expansión de la tecnología electrónica, lo que ha generado instrumentos de comunicación tan excepcionales como la Internet. A través de esta red de redes podemos acceder a una gran cantidad de información de diversa índole en la que ocupa un lugar muy importante la información de medicamentos<sup>44</sup>.

### **3. Fuentes de información de medicamentos y aplicaciones electrónicas (Apps)**

A pesar de que la cantidad de literatura es mucho más grande hoy que en el pasado, es más manejable. El Internet permite al usuario acceso fácilmente a la literatura

científica, publicaciones gubernamentales, reportes de noticias, guías clínicas y otros elementos útiles, frecuentemente sin costo para los profesionales de la salud o el consumidor. Los dispositivos de mano (por ejemplo, smartphones, tabletas) permite a los profesionales de la salud tener un amplio rango de aplicaciones (por ejemplo, herramientas de apoyo a decisiones, referencias medicas) disponibles en el punto de atención. Estos ofrecen la comodidad de recopilar y acceder a la información de un dispositivo que se puede llevar en el bolsillo de un usuario<sup>44</sup>.

Estos sistemas pueden ser utilizados más conveniente que una computadora de escritorio para búsquedas online, cálculos, seguimiento de pacientes, entrada y resultados de laboratorios. También son convenientes para proveer perfiles de medicación, programar citas y buscar información de medicamentos en bases de datos. Los pacientes y profesionales de la salud pueden encontrar información de casi todas las enfermedades y tratamientos; así como las comunidades y foros de salud virtuales brindan un entorno de apoyo mutuo para los pacientes, familiares y amigos. Varias organizaciones profesionales (sociedades, asociaciones, colegios, etc.) han utilizado la tecnología para mantener el conocimiento de las noticias importantes que afectan a la farmacia y al entorno de atención médica (por ejemplo, cuestiones de políticas de salud y reglamentarias), escasez de medicamentos y notificaciones de reuniones. La educación continua en vivo se ofrece en la computadora de escritorio de un profesional de la salud a través de seminarios web<sup>44</sup>.

## **a) Disponibilidad de información de medicamentos**

Existe una creciente necesidad por parte de los profesionales de la salud, así como de los consumidores, de obtener más información sobre los medicamentos de forma pronta. La información es requerida rápidamente cuando un nuevo medicamento se inicia su comercialización debido a las implicaciones para la salud y costos, cuando un producto es retirado del mercado por razones de seguridad o cuando los datos de nuevos estudios son liberados y que podrían tener un impacto en como una enfermedad es tratada<sup>7</sup>. El tiempo de retraso que ocurre con el formato impreso puede no ser aceptable para muchos problemas de atención al paciente. El Internet permite a la información médica estar disponible rápidamente para ambos profesionales de la salud y el público en general. La disponibilidad de las revistas y textos electrónicos ha minimizado la necesidad de acudir a una biblioteca. Las recopilaciones de artículos, tales como BioMed Central y PubMed Central han permitido a las personas acceder a millones de artículos rápida y fácilmente, libres de cargos. La mayoría de los libros de texto médicos con una versión online requieren una suscripción; sin embargo, hay excepciones (ejemplo, <http://www.merckmanuals.com>) donde dos ediciones del Manual Merck pueden ser revisados y buscar de forma libre: una para profesionales de la salud y otra para pacientes, familiares o cuidadores. Los registros de los ensayos clínicos en curso, tales como ClinicalTrials.gov (<http://www.clinicaltrials.gov>), proveen información del propósito y criterios de participación en el ensayo clínico. Esto ha permitido a los farmacéuticos anticipar nuevas terapias, y quizás ayudar a sus pacientes a recibir medicamentos aún no aprobados por la autoridad sanitaria a través de su inscripción en un ensayo clínico<sup>44</sup>.

## **b) Precisión de la información de medicamentos en Internet.**

Además de profesionales de la salud, los pacientes también acceden a información de la web, usando sitios que son patrocinados por una variedad de empresas e individuos con diversos intereses. Algunos centros de información sobre medicamentos han creado sus propios sitios web o respaldan la información provista en algunas páginas web especializadas en información de medicamentos para<sup>44</sup>:

- Publicar información acerca del centro y sus servicios.
- Proporcionar enlaces a sitios relacionados considerados ser de calidad aceptable.
- Aceptar reportes de reacciones adversas a medicamentos.
- Servir como un medio conveniente de recibir y contestar cuestiones de información de medicamentos.
- Proveer información considerando cambios en formularios, guías terapéuticas e iniciativas de políticas de medicamentos.

## **c) Búsquedas en Internet**

En ocasiones, las búsquedas incluso bien diseñadas de literatura médica estándar no producen la suficiente información para realizar decisiones clínicas o recomendaciones. En estos casos, las fuentes alternativas pueden necesitar ser empleadas. Uno de estos métodos para identificar recursos relevantes podría ser una búsqueda general de información en Internet. Esto puede ser especialmente útil para servir como el punto de inicio para preguntas sobre enfermedades no comunes, términos nuevos, medicamentos en desarrollo, productos de venta libre comercializados y la combinación de suplementos alimenticios. Además, las búsquedas en internet

pueden ser útiles para temas que han estado recientemente en las noticias, donde la información está cambiando más rápidamente que la actualización de los recursos médicos estándar. Es importante recordar que los diferentes motores de búsqueda usan diferentes técnicas para identificar páginas web, y que ningún motor de búsqueda identifica todos los sitios web. Algunos motores de búsqueda están orientados hacia el contenido académico (ejemplo, Google Scholar, <http://scholar.google.com>) o búsqueda científica, más que información general. Con la finalidad de realizar eficientemente una búsqueda, es importante considerar cual motor de búsqueda probablemente indexará los materiales deseados<sup>44</sup>.

Hay, sin embargo, varias limitaciones para encontrar información en Internet. La primera es evaluar cuidadosamente la calidad de toda la información provista. Hay millones de sitios web y no existen verdaderas medidas de garantía de calidad para evaluar la confiabilidad de la información disponible. La información sobre medicamentos o salud recuperada de medios, basado en internet necesita ser evaluada para su precisión, exhaustividad y actualización reciente. Hay algunos principios generales que se deben tener en cuenta al evaluar este tipo de literatura. Generalmente, los sitios mantenidos por instituciones educativas, organizaciones sin fines de lucro o una división del gobierno son probables de contener información de alta calidad, mientras que la información mantenida por una empresa que vende y promueve un producto específico puede ser más cuestionable. Algunos sitios web son mantenidos por individuos u organizaciones con puntos de vista cuestionables<sup>44</sup>.

#### **d) Otras fuentes de información**

Ocasionalmente, información suficiente para abordar una solicitud de información de medicamento no puede ser obtenida de recursos estándar y puede requerir de algunas fuentes alternativas de información. Si una pregunta involucra, por ejemplo, una historia de noticias recién reporta el retiro de un medicamento del mercado, un primer lugar lógico para encontrar información inicial sería identificar la noticia original. Mientras que estas noticias pueden no proveer toda la información necesaria, esto puede al menos servir como un punto del cual partir para buscar información adicional<sup>7</sup>. En algunos casos, puede haber información limitada disponible que sería adecuado buscar un experto en el campo, por ejemplo, una pregunta sobre el uso de vancomicina para administrar vía oral, cuando en México aún no se tiene una forma farmacéutica disponible para ello. En estos casos, puede ser prudente contactar a las personas que están realizando la investigación en esta área o los profesionales quienes están usando actualmente esa terapia para identificar información que pueda haber sido omitida en una investigación inicial o que no haya sido publicada. Algunos expertos pueden ser identificados vía organizaciones médicas enfocadas en estados de enfermedad específicos, el liderazgo de las sociedades médicas o personas quienes tienen artículos numerosos en un medicamento específico o condición médica. Adicionalmente, cuando se busca información sobre una terapia farmacológica específica, puede ser útil contactar al fabricante del producto vía su departamento de información médica para identificar información que pueda estar disponible de forma interna. Este recurso podría ser especialmente útil para obtener información de difícil acceso, si un producto fue aprobado recientemente o para identificar una posible reacción adversa rara a

medicamento, así mismo los centros nacionales e internacionales de farmacovigilancia proveen información relacionada a medicamentos con estas características<sup>44</sup>.

## **H. Guías de información en el proceso de uso de medicamentos**

Una guía es un documento desarrollado con recomendaciones basadas en la evidencia, para facilitar la toma apropiada de decisiones de diversos aspectos en el uso de medicamentos. Las guías actualizadas, difundidas y adecuadamente implantadas pueden ser una herramienta muy útil y pueden ayudar a disminuir la variabilidad. Algo esencial de una guía es que recopila información sin limitar la capacidad del profesional de la salud adaptada a un paciente particular. Disponer de tales instrumentos se percibe de forma muy favorable, tanto por la cada vez mayor cantidad de medicamentos disponibles, así como por el exceso de información<sup>28,47,55,58</sup>.

El desarrollo de guías como apoyo para alguno de los procesos de uso de medicamentos desde la prescripción hasta la administración, es de gran importancia, ya que estas herramientas y recursos informativos promueven el uso racional de los medicamentos en los diferentes enfoques de cada uno de los profesionales de la salud. Así, la información de medicamentos contenida en estos documentos debe solventar los requerimientos de información esencial de acuerdo con la actividad que realice cada profesional de la salud, teniendo en cuenta que esta información debe ser concisa pero no limitativa o restrictiva, de manera que, esta debe tener ciertas particularidades de información de acuerdo con la competencia y responsabilidades de cada profesional<sup>9,28</sup>.

Por ejemplo, en el caso de enfermería el enfoque se dirigiría más a la administración del medicamento y no hacia la prescripción como sería el caso del médico o la validación

y dispensación en el caso del farmacéutico. Por esta razón, la información de medicamentos, reunida en guías, representan herramientas de apoyo a la práctica diaria sanitaria donde se puede encontrar información resumida, útil y concisa para la toma de decisiones<sup>29,44</sup>.

Así mismo el desarrollo de herramientas de información para el equipo de salud relacionadas a medicamentos constituye una actividad esencial para el farmacéutico con lo cual apoya el proceso de uso de medicamentos. La importancia actual en el desarrollo de documentos que apoyen la práctica asistencial en el uso de medicamentos radica en definir acciones y políticas para un centro hospitalario específico, tomando en cuenta el tipo de paciente que atiende y los medicamentos utilizados con base en el cuadro básico de medicamentos autorizado<sup>44</sup>.

Un punto importante es diferenciar el concepto de guía que apoya el proceso de uso de medicamentos y lo que es una guía farmacoterapéutica, guía de práctica clínica, entre otras; las cuales tienen una metodología y evaluación diferente, en este caso a la guía de administración de medicamentos<sup>44</sup>.

Una guía farmacoterapéutica es un documento que contiene una relación limitada de medicamentos recomendados para la prescripción en un ámbito determinado, seleccionada a partir de la oferta farmacéutica en función de unos criterios previamente establecidos, con la participación y el consenso de los profesionales a los que va destinada, esto en un hospital o centro asistencial específico. Por otro lado, una guía de práctica clínica es un conjunto de recomendaciones dirigidas a optimizar la atención a los pacientes y que se basan en la revisión sistemática de la evidencia y la valoración de los beneficios y los riesgos de las diversas alternativas terapéuticas, dichos documentos son emitidos por entidades médicas y organizaciones tanto a nivel nacional como

internacional, así una de las principales diferencias con respecto a la guía farmacoterapéutica y otros tipos de guías para el uso de medicamentos, es que estas integran de forma global el diagnóstico, tratamiento y pronóstico de una enfermedad determinada para proporcionar al médico directrices que disminuirán la variabilidad del abordaje del diagnóstico y tratamiento de los pacientes<sup>29,44</sup>.

Por lo tanto, no se deben confundir cuando se habla de una guía de administración de medicamentos, ya que este documento es un compendio y recopilación de información útil para una situación específica en el uso de medicamentos y es solo una parte de todo un proceso de provisión de información para fomentar el uso racional de medicamentos<sup>44</sup>.

## II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El uso de medicamentos administrados vía parenteral a nivel hospitalario representa un porcentaje alto, más del 80%, dentro del manejo terapéutico para los pacientes debido a las ventajas que tienen, de acuerdo con estudios<sup>53</sup>. Así mismo, aproximadamente el 6.5% de los pacientes admitidos a un hospital son afectados por errores en la administración de medicamentos y las causas más comunes son distracciones, conocimiento y capacitación insuficiente además de dificultad en los cálculos<sup>8</sup>, resultando entre el 26 al 32% de errores de administración<sup>7</sup>. Además, la tasa de errores de medicación para medicamentos intravenosos es significativamente más alta que para otro tipo de medicamentos<sup>2,4-6</sup>.

Existen datos que aproximadamente el 60% de los errores de medicación graves o mortales que ocurren en los pacientes, involucran medicamentos intravenosos<sup>53</sup>. Considerando lo anterior, durante la etapa de la administración de medicamentos ocurren errores de medicación los cuales pueden ocasionar resultados negativos en el paciente, estos pueden ir desde complicaciones simples y locales hasta complicaciones graves que puede causar hospitalizaciones prolongadas, daño permanente, falla terapéutica, sepsis o muerte<sup>49</sup>.

De esta manera, el Instituto para la Práctica de Medicación Segura, ISMP (por sus siglas en inglés), ha identificado diez elementos clave de mayor influencia en el uso de medicamentos, notando que la debilidad en estos puede llevar a errores de medicación, estos son: información del paciente; información del medicamento; comunicación adecuada; nomenclatura, envasado y etiquetado del medicamento; almacenamiento y distribución; monitoreo del paciente; factores del medio, capacitación del personal y

competencias; educación del paciente y procesos de calidad y manejo de riesgos. Por lo anterior, el personal de enfermería, facultativo de la etapa de administración de medicamentos y último enlace antes de que el medicamento llegue al paciente, necesita recursos, fuentes y herramientas de información de medicamentos para prevenir, reducir y minimizar la ocurrencia y/o probabilidad de errores de medicación en esta etapa<sup>53</sup>.

El Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM, es un hospital de segundo nivel de atención médica, que cuenta con servicio de urgencias y hospitalización donde se atienden principalmente pacientes de la especialidad de medicina interna, cirugía general, traumatología y ortopedia, ginecología y obstetricia, así como pediatría. En este contexto y derivado de la participación del farmacéutico en el área de hospitalización, se ha observado que el personal de enfermería necesita información de medicamentos administrados por las vías parenterales más comunes para realizar un proceso adecuado de administración de estos, con el fin de minimizar y evitar errores de medicación durante esta etapa, ya que actualmente no cuenta con información de medicamentos disponible para su uso inmediato en el hospital. Por tal razón, es importante elaborar y proporcionar una guía como herramienta de información que permita al personal de enfermería consultarla para así acceder a información clara, concisa y actualizada de las recomendaciones para la correcta administración de medicamentos parenterales con el objetivo de mejorar la ejecución de dicho proceso y evitar daños al paciente.

Entonces, con base en el contexto anterior, surge la siguiente pregunta: ¿la guía de administración de medicamentos parenterales cumplirá con el contenido y formato adecuado que facilite la consulta de información para mejorar la práctica diaria del personal de enfermería durante la administración al paciente de medicamentos por las vías parenterales más comunes?

### **III. OBJETIVOS**

#### **A. Objetivo general**

Elaborar y evaluar una guía de administración de medicamentos por vía parenteral de acuerdo con el cuadro básico de medicamentos del Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM, como parte de las actividades del farmacéutico relacionadas a la provisión de información de medicamentos, dicha guía dirigida para el personal de enfermería del hospital, principalmente.

#### **B. Objetivos específicos**

1. Diseñar y estructurar una guía de administración de medicamentos mediante la selección de medicamentos contenidos en el CBM del hospital administrados por las vías IV, IM y SC; los cuales se utilizan en los servicios de hospitalización y urgencias.
2. Elaborar las monografías de los medicamentos seleccionados del CBM con base en una búsqueda de información en fuentes primarias, secundarias y terciarias.
3. Proporcionar la guía de administración de medicamentos parenterales impresa al personal de enfermería en las áreas de hospitalización y urgencias del hospital, para su uso como fuente de consulta de información de medicamentos con la finalidad de realizar un proceso seguro de administración de medicamentos.
4. Evaluar la guía de administración de medicamentos parenterales entre el personal de enfermería del hospital mediante un cuestionario anónimo para conocer la percepción que tiene dicho personal de la guía como una herramienta de apoyo y consulta de información en el uso de medicamentos durante su administración.

## **IV. METODOLOGÍA**

### **A. Diseño de estudio**

**Tipo de estudio:** Tipo encuesta, descriptivo, transversal, observacional, retrospectivo.

**Periodo de estudio:** noviembre 2018- enero 2019.

**Lugar de estudio:** Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM.

#### **Selección de la población de estudio:**

- Enfermeras generales y especialistas de los servicios de hospitalización y urgencias del hospital de los turnos matutino, vespertino, guardia A, guardia B, guardia mixta, guardia especial.

#### **Criterios de inclusión:**

- Enfermera de base o contrato generales o especialistas.
- Enfermeras laborando en los servicios de hospitalización del Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM.
- Enfermeras laboraron en los servicios de urgencias del Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM.

#### **Criterios de exclusión:**

- Enfermera suplente o en entrenamiento.
- Enfermeras laborando en los servicios ambulatorios del Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM.

#### **Variables**

- Sexo, edad, servicio, grado académico, años de experiencia de cada enfermera o enfermero encuestado, respuestas a reactivos del cuestionario en escala Likert.

## **B. Material y recursos**

1. Equipo de cómputo y conexión a Internet.
2. Paquete Microsoft Office 365 última versión.
3. Software IBM SPSS® Statistics 22.
4. Acceso a la biblioteca digital de la UNAM.
5. Acceso y/o suscripción activa a bases de datos de medicamentos: Micromedex, Uptodate, Stat Ref, Lexicomp Online, Clinical Key, AHFS Drug Information, Facts and comparisons, Medscape, The electronic Medicines Compendium (eMC), RPhWorld.com, Stabilis, Enfermería al Día, Australian Injectable Drugs Handbook (AIDH), Davis's Drug Guide, ASHP's Handbook on Injectable Drugs, Dynamed Plus, Sanford Guide to Antimicrobial Therapy, entre otras.
6. Cuadro Básico de Medicamentos del Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM 2018-2019.
7. Cuestionario impreso ver Anexo 1.

## **C. Método**

Las actividades fueron desarrolladas en 4 etapas:

***Etapas 1: Diseño y estructuración de la guía de administración de medicamentos parenterales.***

**a) Solicitud para elaboración, uso y difusión.** Se solicitó a la dirección médica y jefatura de enseñanza del hospital la autorización para la elaboración, uso y difusión de la guía de administración de medicamentos parenterales como una iniciativa en la provisión de información de medicamentos de manera activa por parte del profesional farmacéutico

a otros profesionales de la salud, en este caso, enfermería. Esto fue solicitado mediante oficio emitido por el servicio de farmacia del hospital.

**b) Revisión y análisis del cuadro básico de medicamentos.** Se revisó y analizó el cuadro básico de medicamentos vigente del Hospital Regional Nezahualcóyotl 2018-2019, para determinar los medicamentos que debían estar contenidos en la guía, con base en su utilización y distribución en los diferentes servicios de hospitalización y urgencias de dicho hospital. Se realizó una primera selección de aquellos medicamentos de administración parenteral, en específico de las vías intravenosa, intramuscular y subcutánea de acuerdo con la forma farmacéutica y la presentación de estos, esta primera selección consistió en 120 medicamentos.

**c) Selección de medicamentos para la guía.** Posteriormente, se realizó una segunda selección, en la cual se eligieron únicamente los medicamentos para administración parenteral que se utilizan en las áreas de hospitalización y urgencias del hospital, de acuerdo con las solicitudes al servicio de farmacia y al monitoreo constante de utilización por parte del farmacéutico. Se excluyeron medicamentos para administración por vía inhalatoria, vía intraarticular, de utilización exclusiva por anestesiología y los utilizados en pacientes ambulatorios. En esta segunda selección se obtuvieron 93 medicamentos (ver cuadro 3). El cuadro 1 muestra los criterios de selección de los medicamentos a partir del cuadro básico de medicamentos del Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM, con los cuales se analizó la factibilidad de incluir o no los medicamentos en la guía de administración.

**Cuadro 1. Criterios de selección de los medicamentos según la vía de administración para conformar la guía.**

<b>Población de medicamentos para la guía</b>	
Medicamentos de administración parenteral utilizados en las áreas de hospitalización y urgencias del CBM del Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM.	
<b>Medicamentos incluidos</b>	<b>Medicamentos excluidos</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Medicamentos para administración por vía intravenosa.</li> <li>✓ Medicamentos para administración por vía intramuscular.</li> <li>✓ Medicamentos para administración por vía subcutánea.</li> <li>✓ Medicamentos utilizados en las áreas de hospitalización.</li> <li>✓ Medicamentos utilizados en las áreas de urgencias.</li> <li>✓ Medicamentos para administración vía IV, IM y SC solicitados al servicio de farmacia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>× Medicamentos para administración por una vía diferente a la parenteral.</li> <li>× Medicamentos para administración por otras vías parenterales diferentes a la IV, IM y SC.</li> <li>× Medicamentos de uso exclusivo por los servicios de anestesiología y quirófano.</li> <li>× Medicamentos para administración por vías parenterales de uso exclusivo en pacientes ambulatorios.</li> <li>× Soluciones intravenosas de glucosa, cloruro de sodio, Hartmann y almidón.</li> </ul>

**d) Estructuración de las monografías de medicamentos.** Una vez que se realizó la selección de los medicamentos para constituir la guía, lo cual consistió en 93 medicamentos (ver cuadro 3), se procedió a estructurar la monografía modelo y los apartados que la conformarían. Los puntos que se definieron para conformar cada una de las monografías de los medicamentos fueron los siguientes: Nombre genérico, clasificación, presentación, preparación, estabilidad, administración (paciente adulto y pediátrico), compatibilidad y finalmente observaciones y precauciones (ver figura 16 y 17). Estos campos se definieron conforme a guías consultadas previamente y editadas por otros hospitales o editoriales nacionales y extranjeras, cuya información es un estándar en la práctica de enfermería, por ejemplo, *Davis's Drug Guide for Nurses*, *Gahart's Intravenous Medications*, *Australian Injectable Drugs Handbook (AIDH)*, *Pediatric Injectable Drugs (The Teddy Bear Book)*, entre otras. Dichos apartados

también se definieron y se nombraron conforme a las necesidades y consultas realizadas al farmacéutico por parte de otros profesionales de la salud, principalmente enfermería. Dichos apartados se analizaron y se acordaron también en una reunión con el personal de enfermería, ya que representan los campos de información mínimos y de mayor utilidad que dicho personal de salud requiere día a día durante el proceso de preparación y administración de los medicamentos.

**e) Diseño y formato de la guía.** Se definió el formato y diseño de la guía con respecto a fuente, tamaño de fuente, espacios, márgenes, colores, tamaño de papel, etc. con la finalidad de obtener un documento que una vez impreso tuviera una presentación formal, uniforme, de fácil consulta y manejo para el personal de salud que lo utilizaría.

## ***Etapa 2: Elaboración de la guía de administración de medicamentos parenterales.***

**a) Búsqueda, consulta y recolección de información.** Se consultó y colectó información de medicamentos inicialmente en fuentes terciarias y posteriormente en primarias, con base en los medicamentos previamente seleccionados, para lo cual se utilizaron dichas fuentes con suscripción activa y/o con no más de cinco años de publicación, nacionales y/o extranjeras. Las fuentes y recursos utilizados principalmente fueron los siguientes: Micromedex, Uptodate, Lexi-comp, Trissel Handbook of Injectable Drugs, AHFS Drug Information, STAT Ref, Teddy Bear Book Pediatric Injectable Drugs, Stabilis y diferentes *Hanbooks* de medicamentos enfocados a enfermería, entre otros. Dichas fuentes se detallan en el apartado XII de este informe, para su revisión y consulta adicional.

**b) Traducción de la información.** Se realizó la traducción de la información obtenida en otros idiomas en su mayoría del idioma inglés y una parte mínima de francés al español, así mismo se adecuó la redacción conforme los términos y definiciones en nuestro país.

**c) Análisis de la información consultada.** Las fuentes consultadas por cada medicamento fueron mínimo cinco con las cuales se realizó una comparación cualitativa de la información contenida de cada uno de los medicamentos, tomando en cuenta los campos que se definieron en la etapa de estructuración de la guía. La finalidad de la comparación entre la información recopilada fue básicamente disminuir las discrepancias, omisiones y variabilidades de esta con respecto a concentraciones, volúmenes, velocidades de infusión, etc. ya que, si bien es cierto que estos datos dependen de muchos factores, también es cierto que deben estar homologados y no tener diferencias significativas entre cada una de las fuentes consultadas. De esta manera se recopiló y redactó la información de cada medicamento de forma homogénea y uniforme en cada monografía, evitando ser repetitivos y generar confusión para el lector.

**d) Elaboración de las monografías de medicamentos.** Se conformó la monografía de cada medicamento con los nueve apartados o campos definidos previamente, donde se colocó la siguiente información (ver figura 16 y 17):

- (1) Nombre genérico: Se colocó el nombre genérico del medicamento con base en el cuadro básico de medicamentos del hospital.
- (2) Clasificación: En este apartado se colocó el grupo farmacológico y/o terapéutico en su caso, ajustado a la izquierda de la página con la finalidad de que el lector visualice e identifique de manera rápida la acción o efecto del medicamento.

- (3) Presentación: Aquí se colocó la presentación disponible en el hospital detallando la forma farmacéutica, el contenido del fármaco, así como la concentración cuando corresponda, equivalencias de sales u otra información que sirva para diferenciar una presentación de otra o una sal de otra.
- (4) Preparación: Este campo se dividió en 2 partes: la primera, “Soluciones compatibles”, en la cual se colocaron las soluciones adecuadas y que, conforme a la información disponible de compatibilidad, el medicamento puede reconstituirse y/o diluirse, esto tomando en cuenta las soluciones parenterales disponibles en el hospital. La otra parte se denominó “reconstitución y dilución”, donde se especifica si procede una reconstitución y/o dilución del medicamento, esto se describe de manera práctica y detallada, los volúmenes precisos para obtener determinada concentración y demás información necesaria para realizar estos procesos. En esta parte también se señalan algunos cuidados y precauciones al momento de realizar la preparación que deberá observar y realizar el personal.
- (5) Estabilidad: En este punto se señalaron las características de conservación del medicamento cuando aún no se ha abierto y después de abrirlo. También se señalaron las temperaturas y tiempos de conservación del medicamento una vez reconstituidos y/o diluidos para su adecuada administración y efecto, que de acuerdo con la información consultada el medicamento es estable desde el punto de vista físico, químico y microbiológico. Una aclaración esencial para resaltar y tomar en cuenta es que, la información plasmada en este apartado se analizó y se definió tomando en consideración que el Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM y la mayoría de los hospitales del instituto donde se utilizaría la guía, no cuentan con infraestructura que permita condiciones controladas de conservación

como cuartos estériles, temperatura controlada, equipo de preparación o almacenamiento de mezclas parenterales, que eviten la contaminación y aseguren el efecto farmacológico del medicamento una vez preparado. Por este motivo, la información de estabilidad de los medicamentos una vez preparados fue delimitada a un tiempo de uso razonable en las áreas hospitalarias, siempre basado en los datos encontrados en las fuentes consultadas. Todo esto para evitar tiempos de conservación prolongados que no aplican para el contexto de infraestructura del hospital y de utilización de la guía de administración; ya que no son viables para llevar a cabo por cuestiones microbiológicas, de potencia del fármaco y demás condiciones, lo cual no garantizaría los efectos terapéuticos ni que la preparación estuviera exenta de contaminación microbiológica o degradación.

- (6) Administración: En este apartado se colocaron 2 cuadros, uno de administración para pacientes adultos y otro para pacientes pediátricos. Ambas tablas contienen 4 columnas nombradas de la siguiente manera: Método, usar, velocidad, comentario y 5 filas: IV directa, IV intermitente, IV continua, IM, SC (véase figura 12). Cada una de las tablas presenta información organizada del método factible y adecuado para administrar cada medicamento.
- (7) Compatibilidad: En esta parte se colocó un cuadro dividido en 3 partes: sitio Y, mezcla y jeringa (véase figura 16, en apartado VII: Resultados). En cada apartado se colocaron los medicamentos que conforme el cuadro básico de medicamentos del hospital y la información consultada son compatibles durante la administración en sitio Y, cuando se realiza una mezcla de medicamentos en solución o cuando se cargan en una misma jeringa.

(8) Observaciones y precauciones: En esta parte se colocaron las recomendaciones y precauciones esenciales que se deben tener en cuenta durante todo el proceso desde su preparación hasta la administración del medicamento, así como reacciones adversas o complicaciones que pueden ocurrir, por ejemplo, extravasación.

**e) Primera revisión de las monografías de medicamentos.** Se colocó la información en cada monografía con lenguaje y redacción adecuados para minimizar interpretaciones erróneas o ambiguas. Así mismo, y a la par de la elaboración de cada monografía se analizó la información y datos para detectar discrepancias entre las fuentes utilizadas con la finalidad de lograr obtener una monografía con datos confiables y disminuir las inconsistencias o información controversial.

**f) Segunda revisión de las monografías de medicamentos.** Se evaluó cada monografía para asegurar que la información contenida y procesada de cada medicamento fuera totalmente apegada a las fuentes consultadas y así evitar errores, diferencias marcadas o datos específicos incorrectos. Esto se realizó mediante la comparación y el análisis una a una en las fuentes de información utilizadas y por cada medicamento, enfocándose en detalles para detectar diferencias o incongruencias en datos y de esta manera realizar la adecuación para ser colocados en la guía.

**g) Revisión de casos con información escasa, específica y/o contradictoria.** En los casos que no se encontró información del medicamento, era escasa o marcadamente variable entre las fuentes disponibles, se procedió con la consulta en fuentes primarias para eliminar o minimizar estas inconsistencias en la monografía en cuestión.

**h) Complementación de la guía.** Se complementó la guía con los apartados de caratula (ver figura 15, apartado VII: Resultados), presentación, nota de descargo de

responsabilidad, prologo, índice, abreviaturas, instrucciones de uso, características de la guía y una síntesis breve de los aspectos teóricos más importantes de la administración de medicamentos vía parenteral.

**i) Revisión final de la guía de administración de medicamentos.** Posterior a la conformación total de la guía en su versión preliminar, se realizó una revisión final de cada una de las monografías con el apoyo de dos enfermeras de nivel licenciatura y pertenecientes al servicio de hospitalización del Hospital Regional Nezahualcóyotl. En dicha revisión se realizó nuevamente la lectura completa y el análisis de la información colocada en cada uno de los apartados de cada monografía de medicamentos, donde se realizaron cambios en la redacción y modificaciones relacionadas a la interpretación de la información, así como la detección de errores tomando como base las fuentes consultadas y de donde fue obtenida la información plasmada.

**j) Impresión de la guía.** Se realizó la impresión en tamaño carta de 10 ejemplares de la guía de administración de medicamentos, con pasta dura y encuadernación resistente.

**k) Entrega y difusión de la guía.** Se realizó una sesión informativa en el aula de juntas del Hospital Regional Nezahualcóyotl de aproximadamente 40 minutos, donde asistió el director médico, subdirector, jefe de calidad, jefes de los servicios hospitalarios y algunas enfermeras y enfermeros. En dicha reunión se realizó la entrega de la guía de administración de medicamentos parenterales al jefe de cada servicio de hospitalización y urgencias, validando esto mediante la firma de recibido y generando un compromiso de resguardo por cada servicio. También se indicó que la guía debía estar disponible en todo momento para su utilización por parte del personal de enfermería del hospital. Así mismo con la finalidad de difundir y dar a conocer la guía como una herramienta de información de medicamentos, se dio una presentación con

diapositivas, acerca de su uso, contenido y limitantes. En la misma sesión se indicó también que transcurridos tres meses de utilización de la guía por el personal de enfermería, se les realizaría un cuestionario para evaluar las características y utilidad de la guía en el proceso de administración de medicamentos parenterales.

***Etapa 3: Evaluación de la guía de administración de administración de medicamentos parenterales.***

**a) Elaboración de reactivos del cuestionario.** Se elaboró un cuestionario con un total de 10 preguntas, ocho de opción múltiple utilizando la escala de Likert de cinco respuestas y dos preguntas para respuesta libre solicitando tres respuestas de mayor a menor relevancia; esto para evaluar el contenido, formato y utilidad de la guía desde la percepción cualitativa del personal de enfermería.

**b) Revisión de reactivos por expertos.** Una vez elaboradas las preguntas preliminares, se dieron a conocer y plantearon a cinco expertos en el tema y en diseño de instrumentos de evaluación. En esta actividad los expertos hicieron recomendaciones de diseño, formulación e interpretación en los reactivos del cuestionario, para que en su caso se realizará la reformulación de estos.

**c) Revisión de cuestionario por personal de enfermería.** Posteriormente y una vez definidas las preguntas, estas fueron revisadas por diez enfermeras de los servicios hospitalarios, para evaluar la redacción, interpretación y comprensibilidad de estas, de acuerdo con su percepción, para realizar ajustes mínimos a dicho cuestionario. Con estas modificaciones, se obtuvo la versión final del cuestionario que sería aplicado al personal de enfermería (anexo 1).

**d) Selección del personal de enfermería para contestar el cuestionario.** Se determinó aplicar el cuestionario para evaluar la guía de administración de medicamentos parenterales a la totalidad de enfermeras y enfermeros que laboran en los servicios de hospitalización y urgencias del Hospital Regional Nezahualcóyotl correspondientes a los turnos matutino, vespertino, guardia A, guardia B, guardia mixta y guardia especial dando un total de 140 personas. Así mismo las enfermeras y enfermeros seleccionados laboran con base o contrato, por lo que se excluyeron las enfermeras y enfermeros suplementes y en entrenamiento, también se excluyó el personal de enfermería que labora en los servicios ambulatorios del hospital.

**e) Aplicación del cuestionario.** Una vez transcurridos tres meses de utilización de la guía de administración de medicamentos parenterales por parte del personal de enfermería de los servicios hospitalarios, se aplicó el cuestionario. Esto se realizó de forma presencial a cada persona del servicio, el cual se colectó inmediatamente después de haberlo contestado, para evitar extravió del documento, debido a problemas de tiempo, carga de trabajo o localización.

**f) Recolección de datos.** Se colectaron los resultados en una hoja de Excel donde se creó una tabla en la cual las columnas correspondieron a cada pregunta y las filas a cada persona que contestó el cuestionario.

**g) Procesamiento de datos.** Se realizó el procesamiento de resultados de las preguntas contestadas para obtener datos y gráficos descriptivos de la percepción que el personal de enfermería tuvo al utilizar la guía de administración en su práctica diaria.

**h) Cálculo de Alfa de Cronbach.** Se determinó la fiabilidad de las preguntas del cuestionario con Alfa de Cronbach mediante la utilización del software IBM SPSS® Statistics 22.

***Etapa 4. Terminación del proyecto.***

**a) Análisis de resultados y conclusiones.** Con el procesamiento de datos y el análisis de estos se realizó la discusión sobre la elaboración de la guía de administración de medicamentos parenterales, así como de la evaluación de esta, tomando en cuenta el contexto donde se utilizaría la guía, que es un hospital de segundo nivel de atención que no cuenta con centralización de la preparación de medicamentos parenterales.

## V. RESULTADOS

### ***A.Elaboración de la guía de administración de medicamentos parenterales.***

***Cuadro 2. Características de la guía elaborada.***

Parámetro	Cantidad
Número de claves de medicamentos en el cuadro básico del hospital (presentaciones)	445
Número de medicamentos en el cuadro básico del hospital (sustancia activa)	346
Número de medicamentos para administración parenteral (IV, IM, SC, etc.)	120
Número de medicamentos de administración parenteral seleccionados para la guía	93
Número de medicamentos de administración parenteral no seleccionados para la guía	27
Número de monografías elaboradas	93
Número de páginas de la guía	182
Número de ejemplares impresos	10
Número de áreas hospitalarias cubiertas con la guía	9
Número de referencias consultadas	45

Los medicamentos excluidos de la guía de administración fueron los siguientes:

- ✘ Medicamentos de uso exclusivo por anestesiología como es el caso de fentanilo, morfina, buprenorfina, sevoflurano, sugammadex etc.
- ✘ Medicamentos para administración por otras vías tales como inhalatoria, intraarticular, tópica, etc., tales como hialuronato de sodio, hilano, etc.

- ✗ Medicamentos de prescripción exclusiva para pacientes ambulatorios, tales como tiocolchicosido/cobabamida, anticonceptivos, bencilpenicilina benzatínica, bencilpenicilina procaínica, etc.
- ✗ Soluciones intravenosas de glucosa, cloruro de sodio, Hartmann y almidón.
- ✗ Medicamentos para administración por una vía diferente a la parenteral.

**Cuadro 3. Medicamentos seleccionados que conformaron la guía.**

01. Aciclovir	32. Digoxina	63. Meropenem
02. Adenosina	33. Dobutamina	64. Metamizol
03. Albumina humana	34. Dopamina	65. Metilprednisolona
04. Alteplasa	35. Enoxaparina	66. Metoclopramida
05. Amikacina	36. Epinefrina	67. Metronidazol
06. Aminofilina	37. Ertapenem	68. Midazolam
07. Amiodarona	38. Esmolol	69. Multivitaminas
08. Ampicilina	39. Estreptoquinasa	70. Nalbufina
09. Atosiban	40. Fenitoína	71. Nimodipino
10. Atropina	41. Filgrastim	72. Nitroprusiato de sodio
11. Bicarbonato de sodio	42. Fitomenadiona	73. Norepinefrina
12. Butilhioscina	43. Fluconazol	74. Omeprazol
13. Calcio gluconato	44. Flumazenil	75. Ondansetrón
14. Carbetocina	45. Furosemida	76. Oxitocina
15. Cefalotina	46. Gelatina	77. Paracetamol
16. Cefepima	47. Haloperidol	78. Penicilina G
17. Cefotaxima	48. Heparina	79. Piperacilina/Tazobactam
18. Ceftazidima	49. Hidralazina	80. Potasio cloruro
19. Ceftriaxona	50. Hidrocortisona	81. Propofol
20. Cefuroxima	51. Hidroxocobalamina	82. Ranitidina
21. Ciprofloxacino	52. Insulina glargina	83. Sacarato férrico
22. Clindamicina	53. Insulina NPH	84. Succinilcolina
23. Cloropiramina	54. Insulina lispro	85. Terlipresina
24. Darbepoetina alfa	55. Insulina lispro/ lisproprotamina	86. Tigeciclina
25. Dexametasona	56. Insulina rápida regular	87. Tramadol
26. Dexketoprofeno	57. Ketorolaco	88. Trimetoprima/Sulfametoxazol
27. Dexmedetomidina	58. Levofloxacino	89. Trinitrato de glicerilo
28. Diazepam	59. Lidocaína	90. Valproico acido
29. Diclofenaco	60. Linezolid	91. Vancomicina
30. Dicloxacilina	61. Magnesio sulfato	92. Verapamilo
31. Difenidol	62. Manitol	93. Zoledrónico ácido

Portada de la guía de administración de medicamentos parenterales.



# Guía de Administración de Medicamentos Parenterales

Moisés S. Ponce Rodríguez  
Servicio de Farmacia  
Hospital Regional Nezahualcóyotl, ISSEMyM  
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM



Figura 15. Portada de la guía de administración de medicamentos parenterales.

## Ejemplo de monografía de medicamento (parte 1).

126

# MEROPENEM

*Antibiótico carbapenémico*

## PRESENTACIÓN

Frasco ampola con polvo que contiene 1 g de meropenem.

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Reconstituir el frasco de 1 g con 20 mL de agua inyectable para obtener una concentración aproximada de 50 mg/mL. El frasco deberá ser agitado para disolver el polvo; permitir reposar hasta que la solución sea clara e incolora a amarillo pálido. Diluir la dosis con 50-250 mL de solución compatible.

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco ampola no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C). No congelar.
- Solución reconstituida: Usar inmediatamente o tan pronto sea posible. La solución es estable por 2 horas a temperatura ambiente (no más de 25°C) y 12 horas en refrigeración (2-8 °C). No congelar.
- Solución diluida: La solución en cloruro de sodio 0.9% son estables durante 4 horas a temperatura ambiente (no más de 25°C) y 18 horas en refrigeración (2-8 °C). La solución en dextrosa 5% y dextrosa en cloruro de sodio es estable durante 1 hora a temperatura ambiente (no más de 25°C) y 8 horas en refrigeración (2-8 °C). No congelar.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✓	Administrar durante 3-5 minutos.	No recomendado.
IV intermitente	✓	Administrar durante 15-30 minutos.	Concentración: 2.5-50 mg/mL.
IV continua	✓	Administrar en máximo 4 horas.	Considerar estabilidad de la solución
IM	✗		No administrar por este método.
SC	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✓	Administrar durante 10 minutos.	No recomendado.
IV intermitente	✓	Administrar durante 15-30 minutos.	Concentración: 1-20 mg/mL.
IV continua	✓	Administrar en 3-4 horas.	Considerar estabilidad de la solución.
IM	✗		No administrar por este método.
SC	✗		No administrar por este método.

Figura 16. Ejemplo de monografía de medicamento (parte 1).

## Ejemplo de monografía de medicamento (parte 2).

127

### COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Aminofilina, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, esmolol clorhidrato, fluconazol, furosemida, heparina sódica, linezolida, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, morfina sulfato, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), oxitocina, potasio cloruro, tigeciclina, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, zoledrónico ácido.
Mezcla
Aminofilina, atropina sulfato, dexametasona fosfato sódico, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, fluconazol, furosemida, heparina sódica, magnesio sulfato, metoclopramida clorhidrato, morfina sulfato, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ranitidina clorhidrato, vancomicina clorhidrato.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

### OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Contraindicado en pacientes con hipersensibilidad severa a penicilinas, cefalosporinas y carbapenémicos.
- Vigilar la presencia de reacciones adversas asociadas a meropenem.
- Monitorear el sitio de infusión para inflamación y/o extravasación.

## METAMIZOL(DIPIRONA)

*Analgésico  
Antipirético*

### PRESENTACIÓN

Ámpula con 2 mL de solución inyectable que contiene 1 g de metamizol sódico (500 mg/mL).

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%.

**Reconstitución y dilución:**

IV: Diluir la dosis de metamizol con 50-100 mL de solución compatible.

Figura 17. Ejemplo de monografía de medicamento (parte 2).

## ***B. Evaluación de la guía de administración de medicamentos parenterales.***

### **1. Difusión y entrega de la guía**

Se realizó una sesión con duración de 40 minutos en el aula-auditorio del Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM, donde se presentó y entregó la guía de administración de medicamentos parenterales a los jefes de enfermería de cada servicio hospitalario, en dicha sesión estuvo presente el director médico, el coordinador general de enfermería, la jefa de farmacia del hospital, así como los encargados de enfermería de cada área en los servicios de hospitalización y urgencias. Se entregaron nueve guías impresas para cada una de las siguientes áreas: jefatura de enfermería, hospitalización adultos, hospitalización pediátricos, terapia intermedia neonatal, labor-alojamiento, urgencias, quirófano y TRIAGE. Asimismo, se entregó un ejemplar al servicio de farmacia.

### **2. Uso de la guía**

Posterior a la sesión de difusión y entrega de la guía, esta se dispuso para ser consultada y utilizada durante las actividades diarias del personal de enfermería en las áreas de hospitalización y urgencias del hospital.

### **3. Aplicación del cuestionario para evaluar la guía**

- a) La versión final del cuestionario (Anexo 1) contiene las recomendaciones de los expertos y el personal de enfermería que revisó el cuestionario previo a su aplicación.
- b) Posterior a tres meses (noviembre y diciembre 2018, enero 2019) de uso de la guía, se aplicó el cuestionario denominado "Cuestionario para evaluar las características de

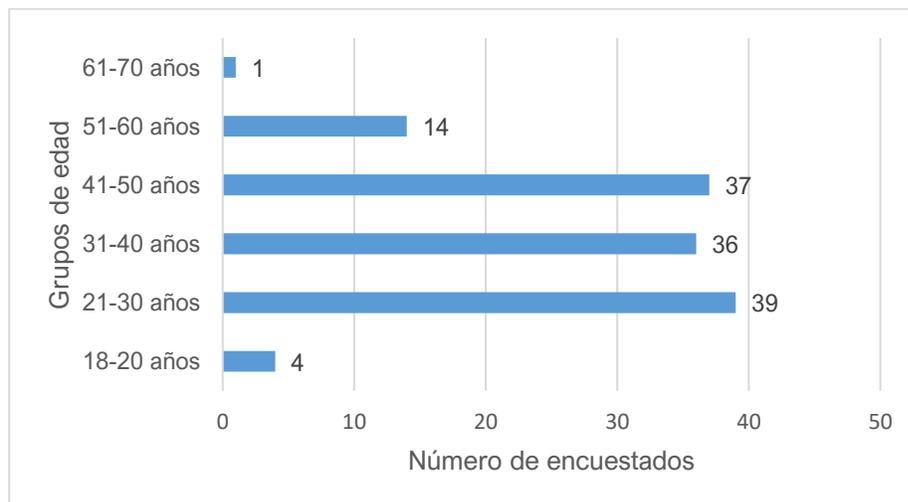
la guía de administración de medicamentos parenterales” (Anexo 1) a 140 enfermeras y enfermeros de nivel profesional y técnico, de todos los turnos: matutino, vespertino, guardia A, guardia B, guardia mixta, guardia especial (fin de semana) que laboran el hospital.

#### 4. Procesamiento de datos

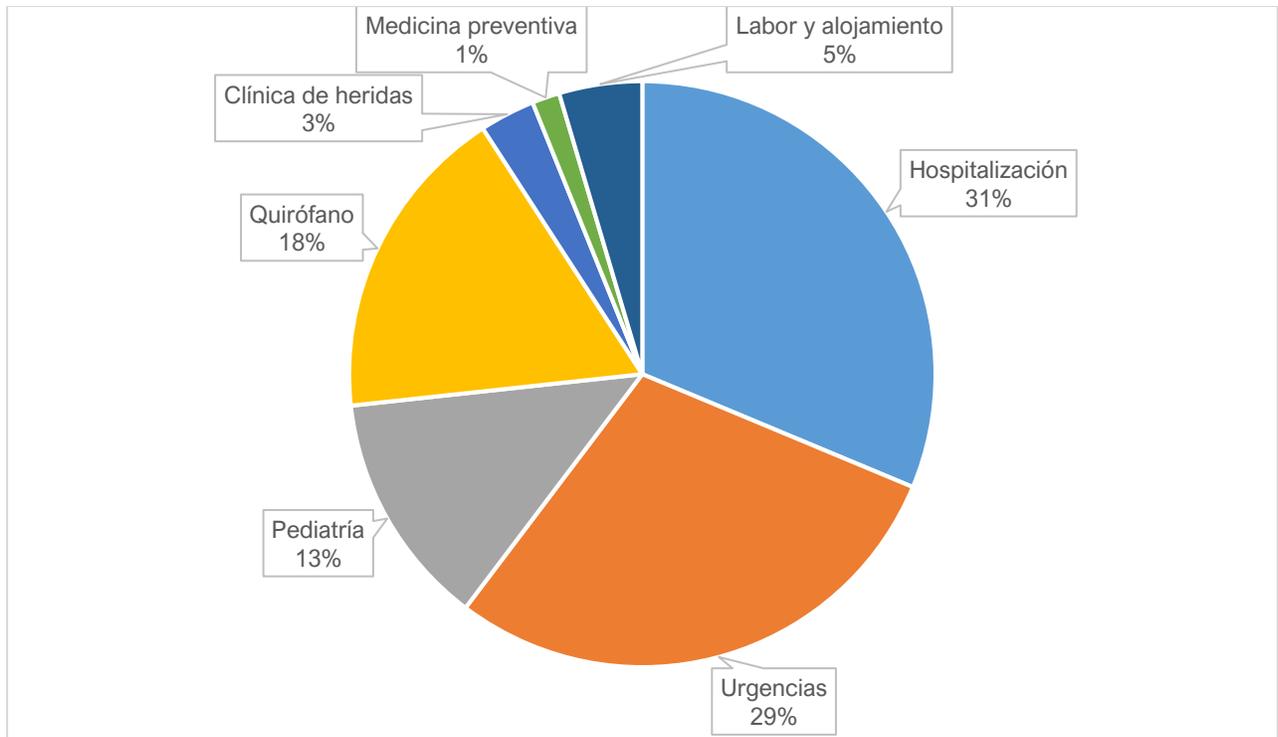
- a) De los 140 cuestionarios entregados solo se contestaron 131, los 9 restantes no fueron contestados ni entregados en el momento por alguna situación como administrativa, de tiempo u otra.
- b) Se colectó y procesó la información obtenida de los 131 cuestionarios contestados con Office 365 Excel y SPSS® Statistics 22.
- c) De los 131 cuestionarios contestados, 120 fueron contestados por mujeres y 11 fueron contestados por hombres.

#### 5. Graficas obtenidas por cada pregunta del cuestionario.

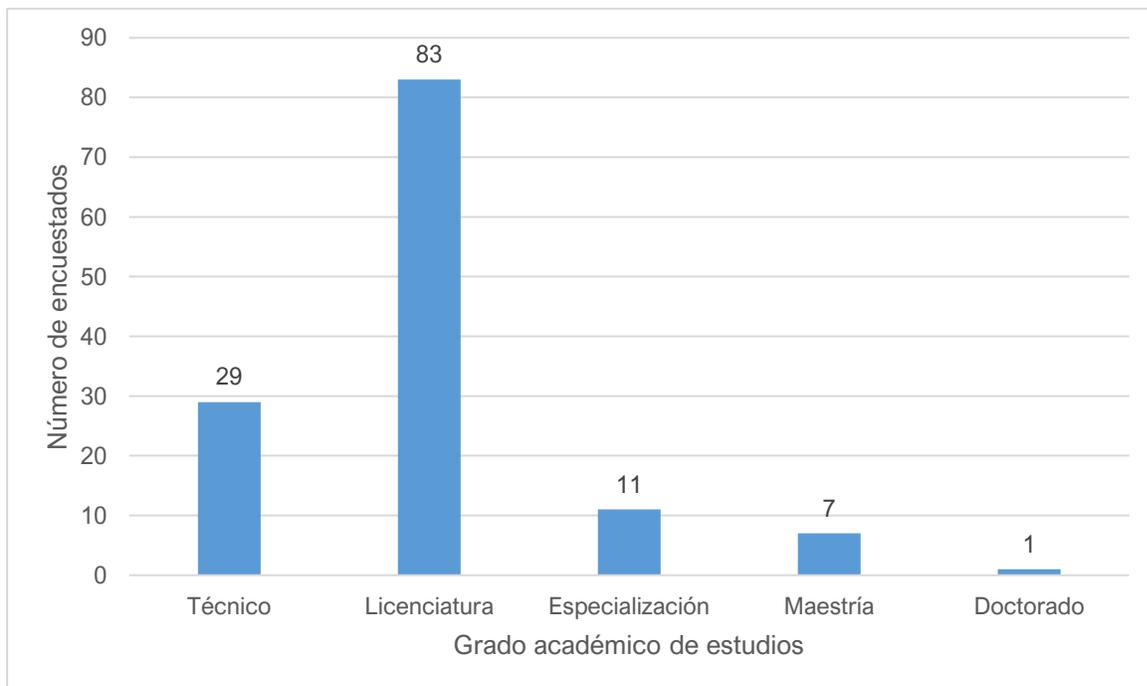
##### a) Características del personal de enfermería que contestó el cuestionario.



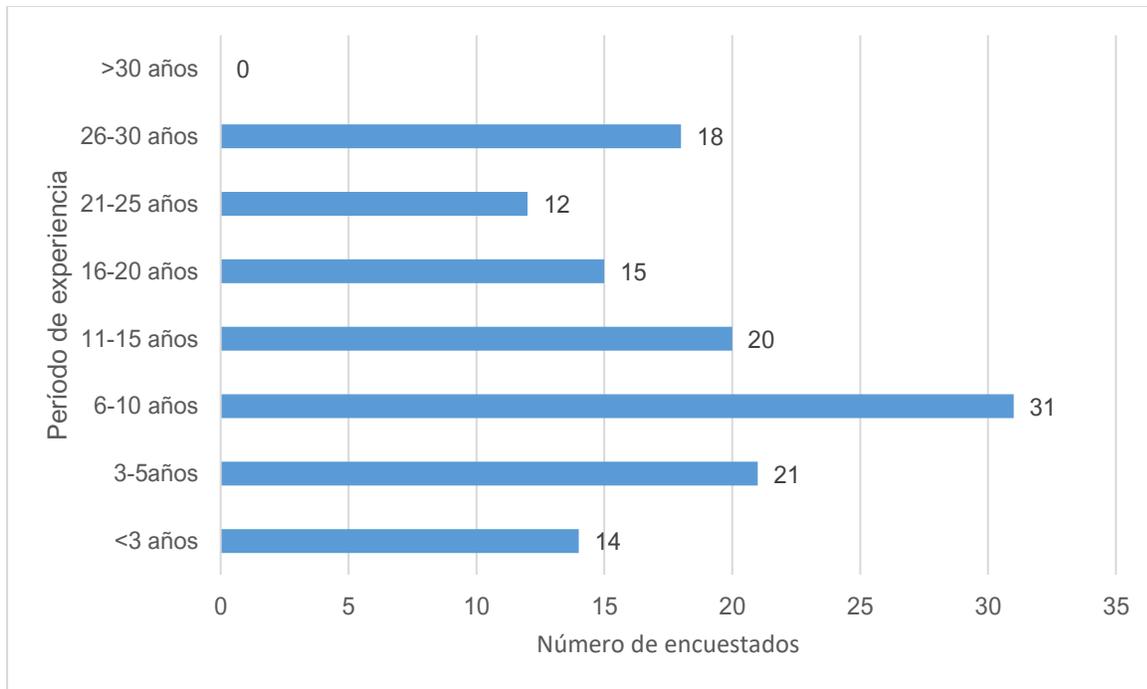
**Figura 18. Grupos de edad del personal de enfermería encuestado.**



**Figura 19. Servicios hospitalarios a los que pertenecen los encuestados.**

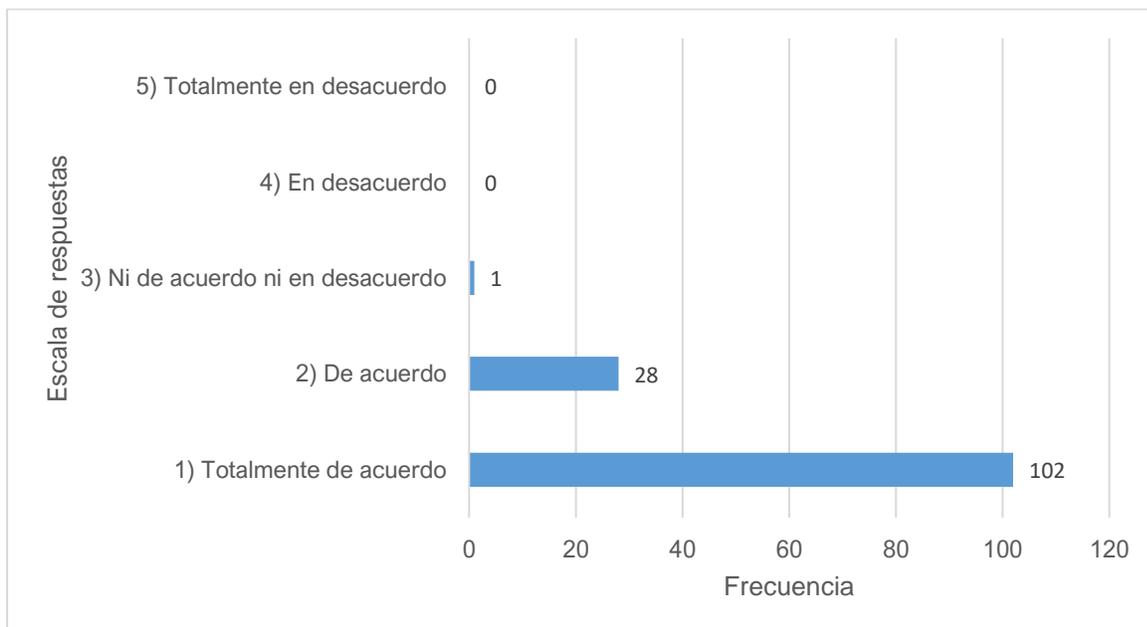


**Figura 20. Nivel académico de estudios del personal de enfermería encuestado.**

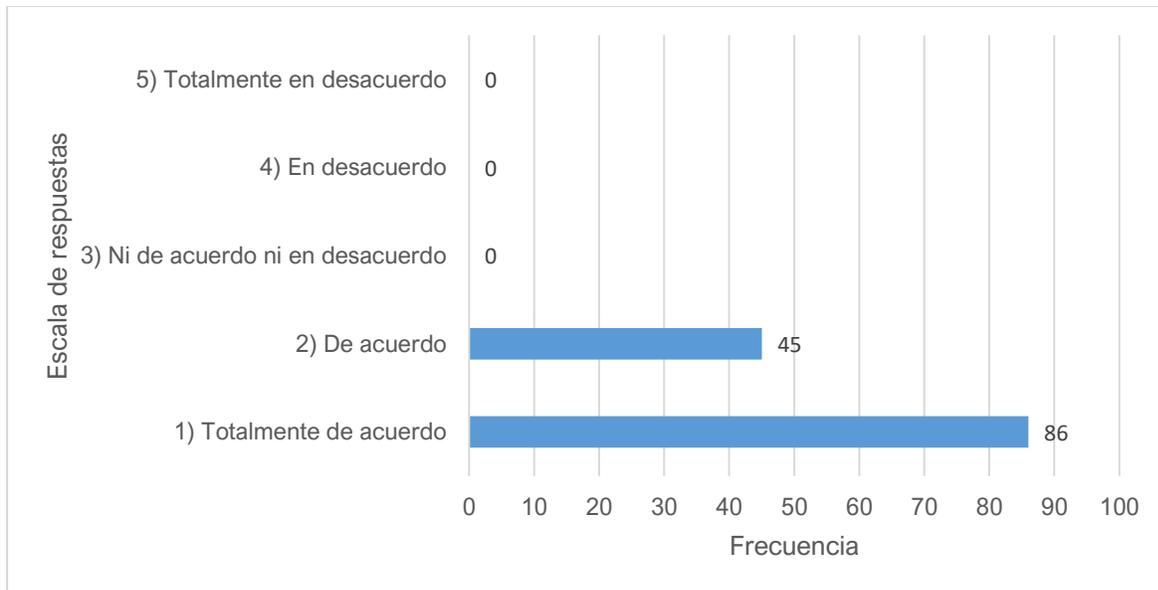


**Figura 21. Tiempo de experiencia del personal de enfermería encuestado.**

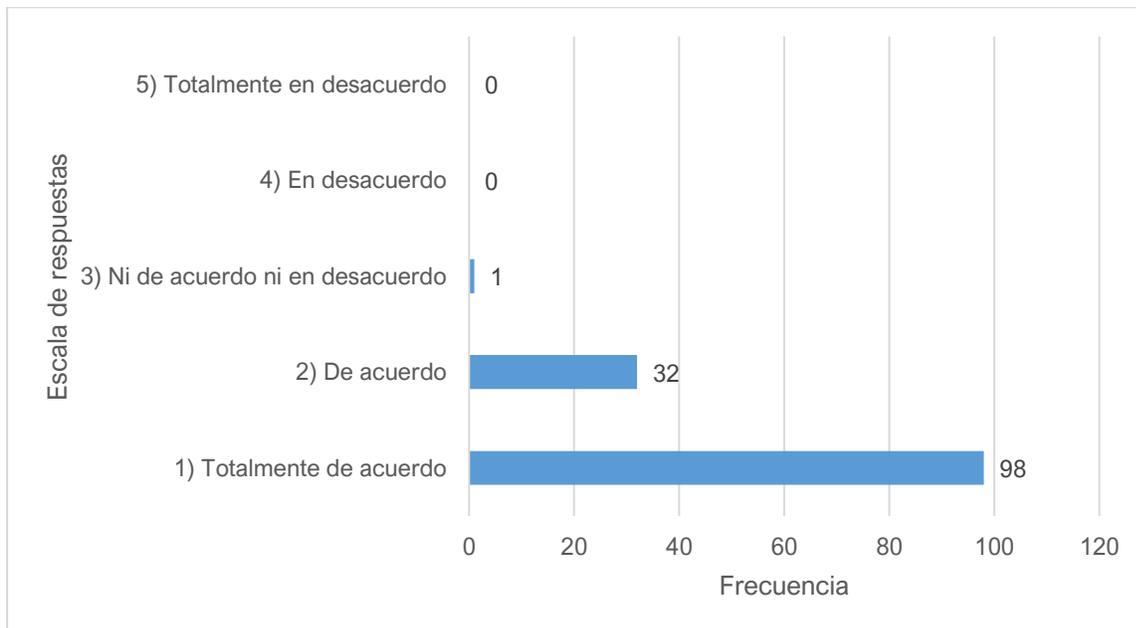
**b) Respuestas a las preguntas del cuestionario aplicado.**



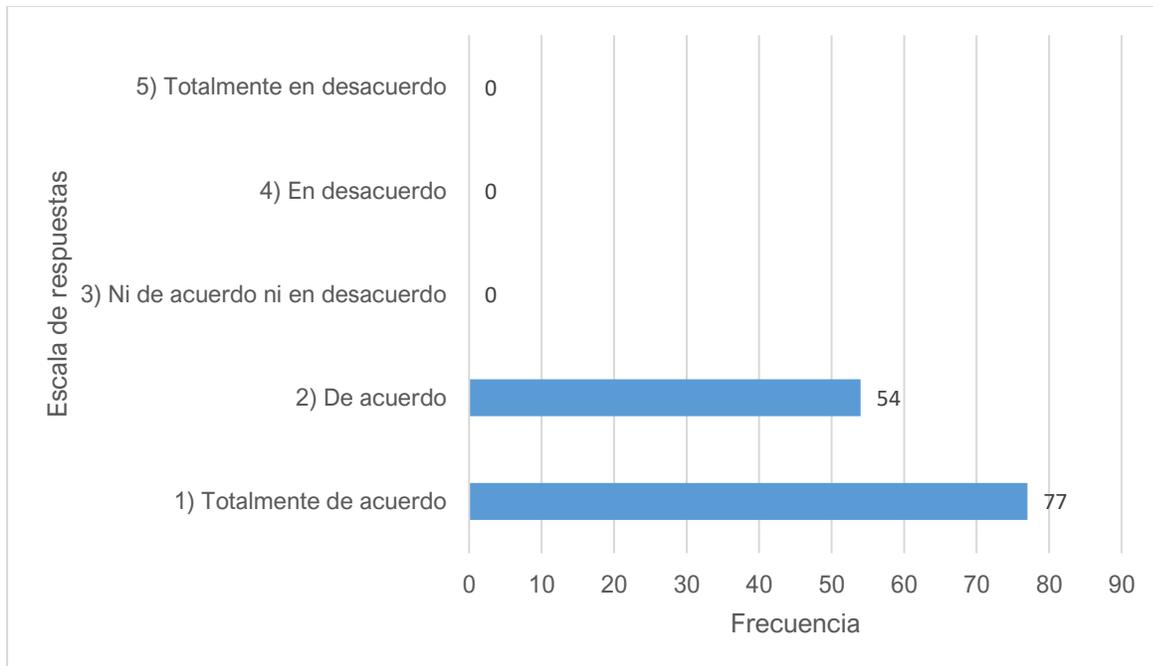
**Figura 22. Respuestas obtenidas para la pregunta 1: ¿Considera que esta guía es necesaria para el hospital?**



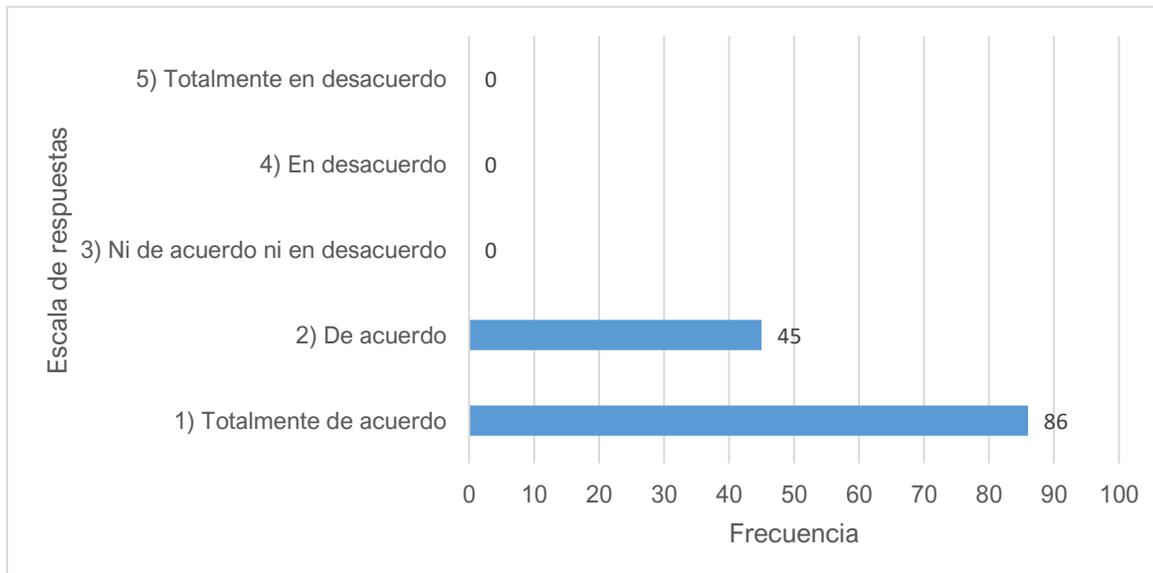
**Figura 23. Respuestas obtenidas para la pregunta 2: ¿La redacción de la información contenida en la guía es clara?**



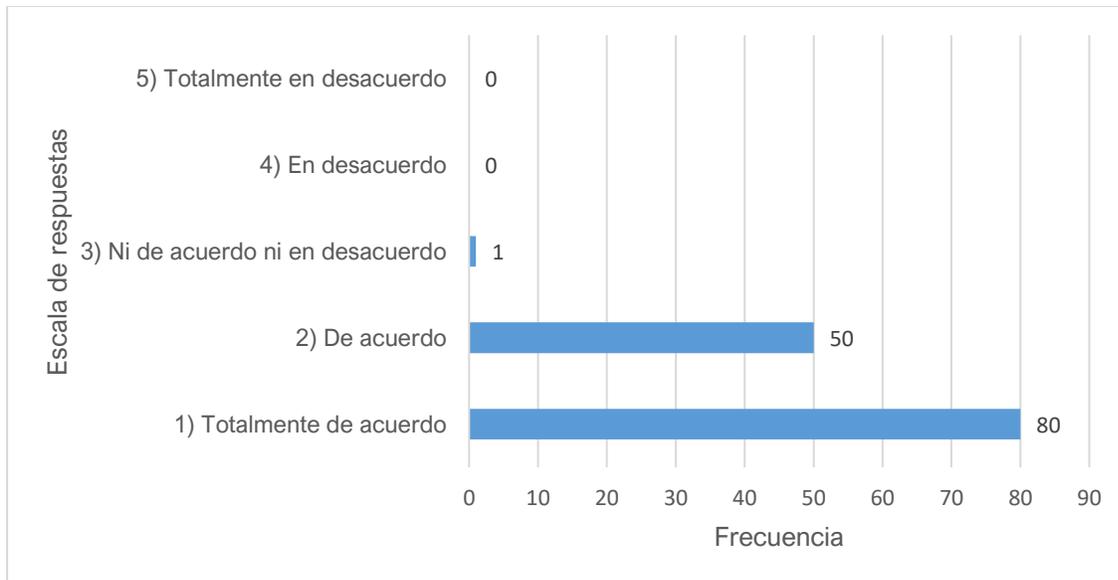
**Figura 24. Respuestas obtenidas para la pregunta 3: ¿La información contenida en la guía es útil para su actividad diaria?**



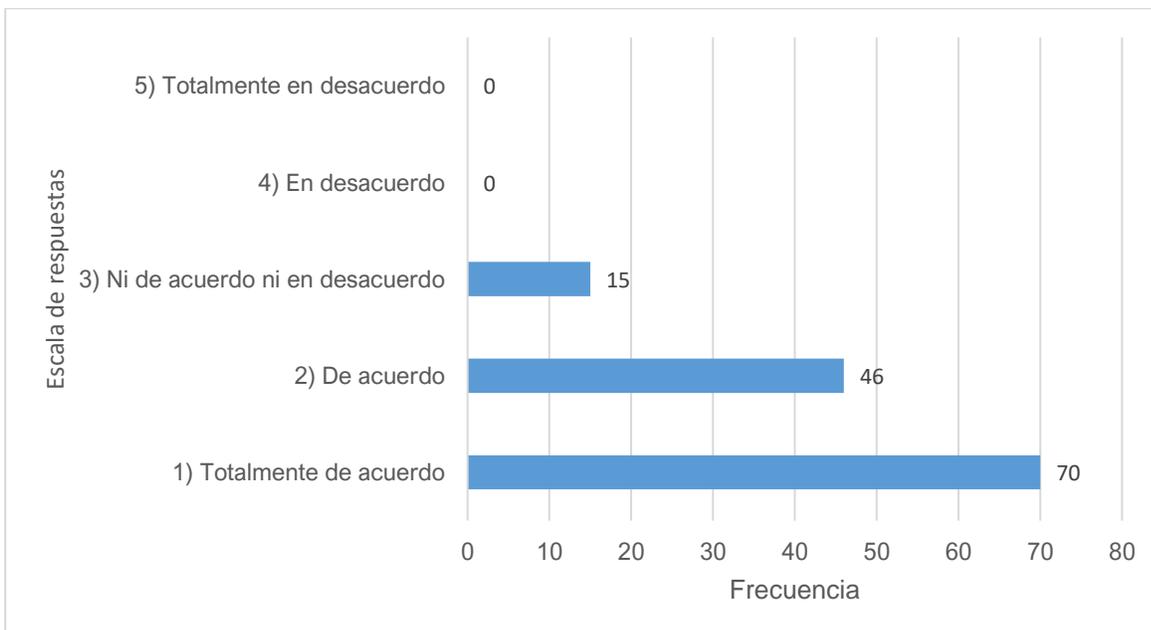
***Figura 25. Respuestas obtenidas para la pregunta 4: ¿La estructura y formato de la guía son adecuados?***



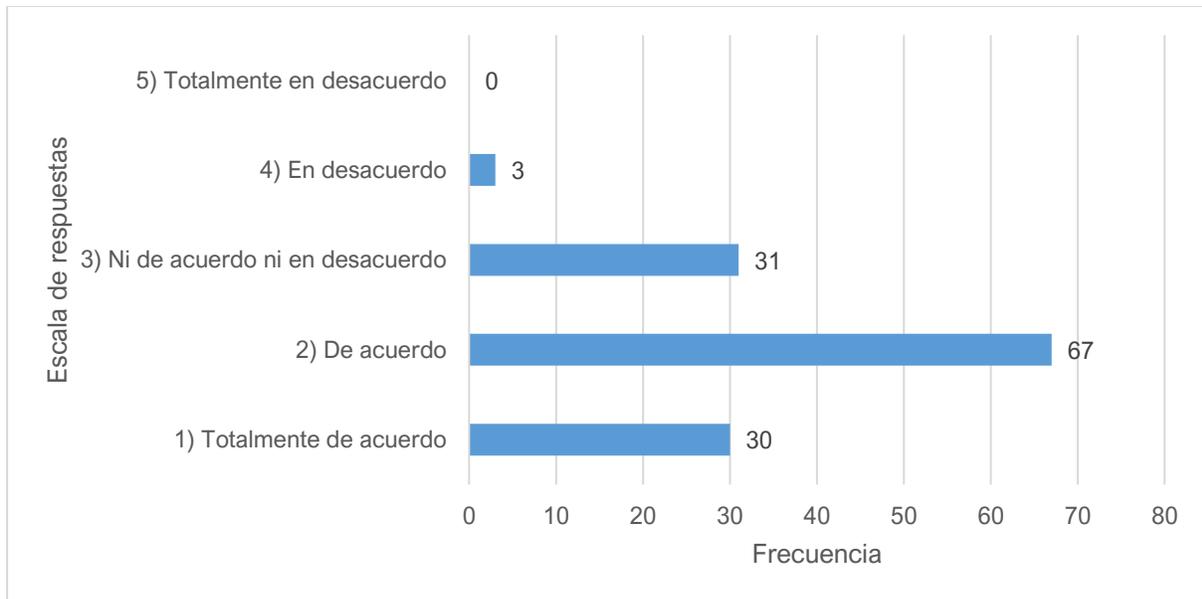
***Figura 26. Respuestas obtenidas para la pregunta 5: ¿La guía contiene la información que necesita conocer?***



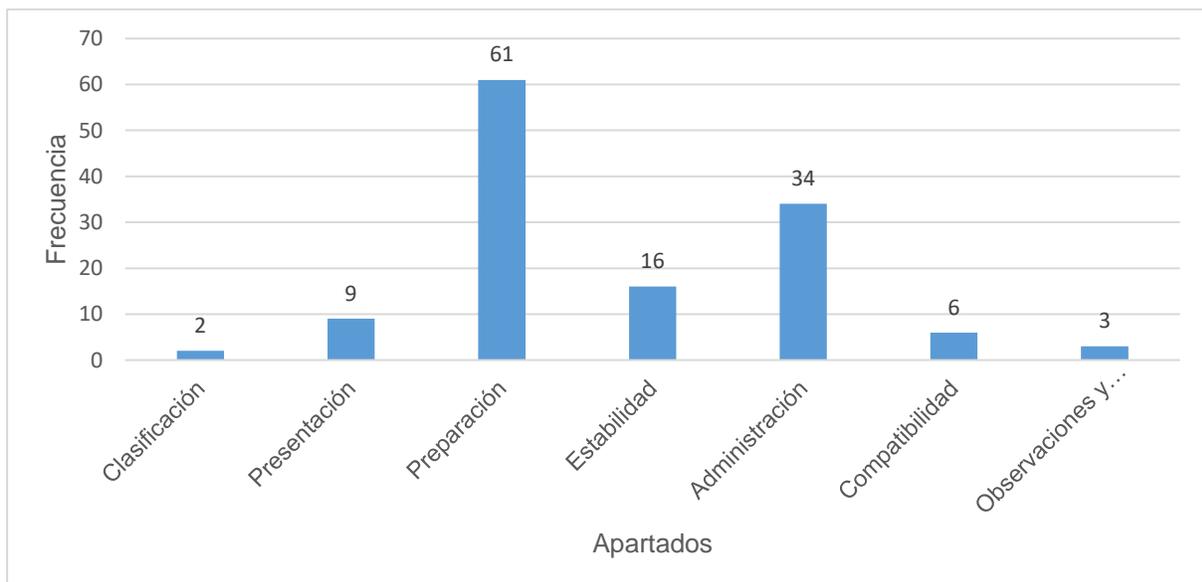
**Figura 27. Respuestas obtenidas para la pregunta 6: ¿Considera que la información de la guía es confiable?**



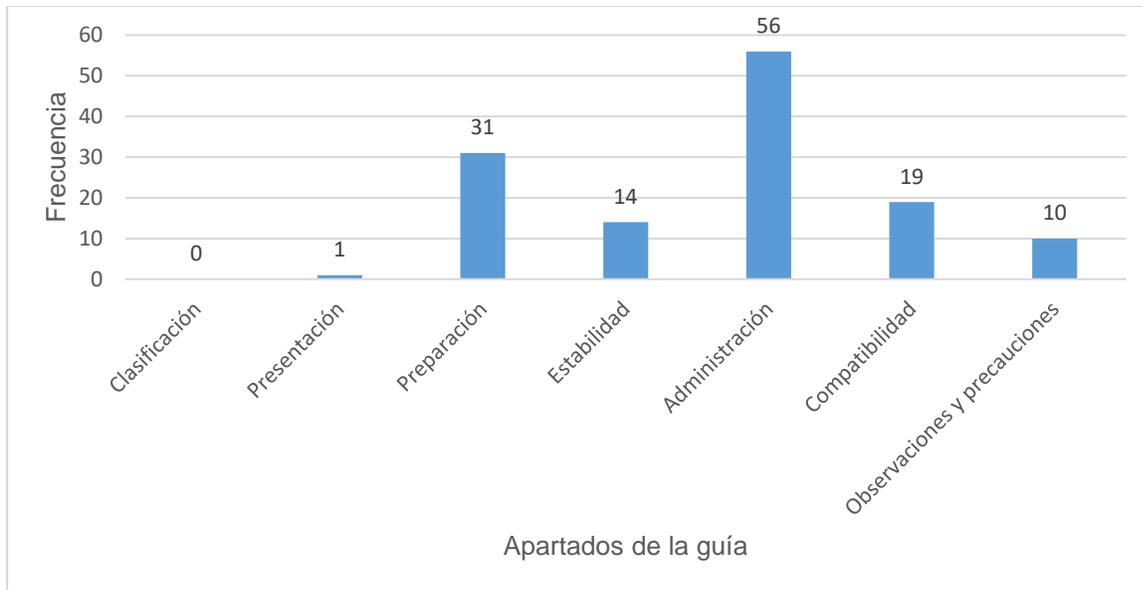
**Figura 28. Respuestas obtenidas para la pregunta 7: ¿Ha consultado la guía con frecuencia durante este tiempo?**



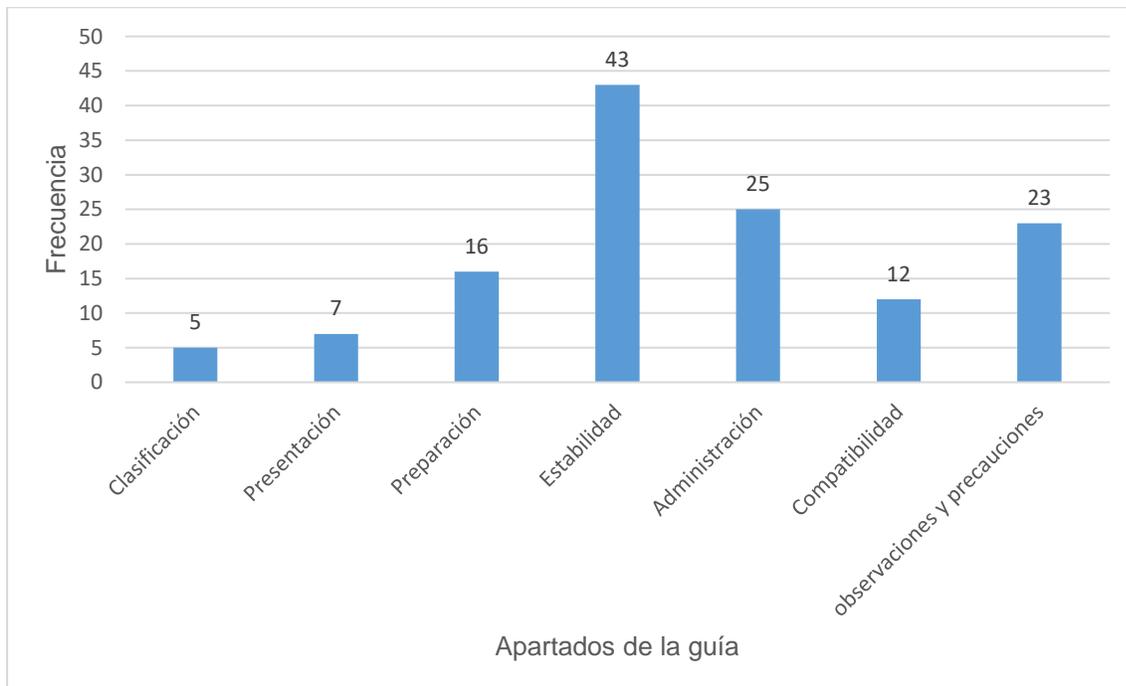
**Figura 29. Respuestas obtenidas para la pregunta 8: ¿Ha cambiado algún procedimiento de administración del medicamento con la información de la guía?**



**Figura 30. Secciones de la guía que el personal de enfermería considera como número 1 de importancia de acuerdo con su percepción.**



***Figura 31. Secciones de la guía que el personal de enfermería considera como número 2 de importancia de acuerdo con su percepción.***



***Figura 32. Secciones de la guía que el personal de enfermería considera como número 3 de importancia de acuerdo con su percepción.***

**Cuadro 4. Principales 10 aspectos para mejorar de acuerdo con la percepción del personal de enfermería que respondió el cuestionario en la pregunta número 10.**

Aspecto por mejorar		Porcentaje de menciones
1	Buena (percepción)	35%
2	Dilución	9%
3	Pediátricos	7%
4	Preparación	6%
5	Efectos	5%
6	Cantidad de monografías	4%
7	Compatibilidad	4%
8	Estabilidad	3%
9	Alto riesgo	2%
10	Bolsillo	2%
	Otros aspectos	23%
Total		100%

## 6. Cálculo de la fiabilidad con alfa de Cronbach

Se realizó el análisis con SPSS® Statistics 22 de alfa de Cronbach con los datos obtenidos para los 8 reactivos de opciones múltiples con escala Likert:

**Cuadro 5. Cálculo de Alfa de Cronbach: número de cuestionarios evaluados.**

		N	%
Casos	Válido	131	100.0
	Excluido	0	0.0
	Total	131	100.0

**Cuadro 6. Resultado para Alfa de Cronbach**

Alfa de Cronbach	N de elementos
0.8	8

## VI. DISCUSIÓN

### ***La guía como herramienta de información de medicamentos.***

La necesidad de información de medicamentos manifestada por el personal de enfermería y la falta de esta fueron los motivos principales que dieron origen a la elaboración de esta herramienta, por lo tanto y con la finalidad de señalar el porqué de una guía de administración de medicamentos parenterales, es necesario, discutir algunos puntos relevantes bajo los cuales se soporta la existencia de esta guía.

Es importante, contextualizar sobre como las herramientas de información en los hospitales son importantes en la atención a pacientes y cómo estos elementos son vitales para los profesionales de la salud, en todo el proceso de utilización de medicamentos. Actualmente, no se puede concebir la atención de calidad sin la actualización de los profesionales de la salud, debido a la rapidez con la que se genera más información y la cantidad elevada de esta<sup>7,8,11</sup>. Así mismo, los profesionales de la salud reconocen que necesitan información disponible, accesible y práctica para poder solucionar los problemas que día a día se enfrentan con los pacientes. Entonces no es sorprendente que en los establecimientos de salud exista una demanda de información precisa y enfocada a cierto proceso de utilización de medicamentos, desde la prescripción hasta cualquier aspecto no común que arroje la problemática de los pacientes. Así que cualquier documento, herramienta o aplicación hoy en día que apoye la provisión de información evaluada y confiable, es importante, ya que estos representan de forma potencial y real una disminución, minimización y eliminación de errores, riesgos o problemas, específicamente en el manejo de medicamentos<sup>23,31,34</sup>.

Con el punto anterior, se considera que esto es parte fundamental en la cultura de seguridad del paciente con enfoque a medicamentos, ya que existen numerosas guías impresas y electrónicas, de editoriales, hospitales o asociaciones que priorizan su uso en pro de la mejora en todos los procesos relacionados al paciente y sostienen que el acceso a la información es una parte fundamental para lograr un uso adecuado de medicamentos<sup>37</sup>.

Así pues, es necesario pensar que en nuestro país se necesita estandarizar, homogenizar o llevar a cabo lo que sea necesario para tener la información de medicamentos validada, analizada, actualizada y accesible, para poder mejorar los procesos, adicionales a la experiencia y capacitación continua que cada profesional de salud debe realizar<sup>39</sup>.

Ahora bien, el contar con la guía de administración parenterales en el Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM, representa en sí misma, una oportunidad para que el profesional farmacéutico se reconozca como orientador y proveedor de información de medicamentos constante, responsabilizándose de la información que proporciona y del posible impacto y beneficio que tenga en el paciente<sup>36</sup>.

Por otra parte, el hecho de tener una guía de consulta disponible en cualquier momento para el personal de enfermería en cada servicio representa un punto inicial para promover el apego a recomendaciones basadas en información validada y no solo en experiencia o costumbres sin un soporte de información apropiado<sup>44</sup>.

Con respecto al enfoque de capacitación y apoyo en la enseñanza, esta herramienta es útil, ya que el estudiante en entrenamiento en los hospitales-escuela, como es el caso del Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM, comienza a conocer la información precisa que más tarde tendrá que aplicar en la atención al paciente y que la

información que el estudiante integre no solo se basará en información transmitida por otros profesionales, que, en ciertos casos, no es necesariamente adecuada o actualizada<sup>36,44</sup>.

Otro aspecto muy importante, en el cual este tipo de documentos logra tener una relevancia significativa es el proceso actual de preparación de medicamentos parenterales, enfocados a la vía intravenosa, es decir, la reconstitución y dilución de medicamentos, ya que en numerosos hospitales se realiza en áreas no adecuadas ni con las mejores prácticas y esta actividad está a cargo de enfermería. Ahora bien, con el punto anterior, es necesario decir que la preparación de medicamentos parenterales debería realizarse en centrales de mezclas o áreas adecuadamente implementadas, para minimizar los riesgos, optimizar el tiempo y los recursos del personal empleado. Entonces dada esta perspectiva y contexto, sumado a los recursos económicos que se requieren para la implementación de áreas de preparación y conservación controlada, se hace necesario contar con información que minimice, evite riesgos y errores en la medida de lo posible, en tanto no se cuente con áreas de preparación adecuada como lo señala la normatividad en el país y que depende de diversos factores para obtener y trabajar en estas áreas<sup>44,53,56</sup>.

Así, en esta misma línea de discusión se considera que la guía de administración de medicamentos parenterales puede tener un impacto en el paciente, que, si bien no es fácil saberlo, se tiene la certeza de que la información contenida estuvo basada en fuentes de consulta con un respaldo bibliográfico y documental adecuado para seguir las recomendaciones plasmadas en ella<sup>44</sup>.

Así pues, la guía de administración de medicamentos parenterales ha tenido una recepción adecuada por parte no solo del personal de enfermería si no también del

personal médico que la ha considerado como una herramienta de apoyo cuando utilizan ciertos medicamentos, por ejemplo, aminas vasoactivas, sedantes, antibióticos o medicamentos de uso no frecuente<sup>4,41,44</sup>.

Otro idea que es necesaria comentar, es que el hecho de contar con la guía de administración de medicamentos parenterales como una herramienta de información de medicamentos, no sustituye o exime al profesional farmacéutico a seguir colaborando en la provisión y análisis de la información para otros profesionales de salud, ya que el objetivo de la guía no es ese, al contrario, el propósito es consolidar y afianzar al farmacéutico como el proveedor constante y principal de información de medicamentos en el proceso de uso de estos y en la atención a los pacientes, en este caso, en el contexto hospitalario<sup>9,44,47</sup>.

Otro aspecto importante, es que la propia guía marca de forma relevante, no ser sustituto del criterio clínico del profesional de la salud que la está utilizando ni son consideraciones absolutas o inmovibles que se deben realizar sin importar nada. Todo lo contrario, lo plasmado en la guía son recomendaciones que, con base en la situación clínica del paciente, se tendrá que tomar una decisión sobre cómo proceder. Esto es importante señalar debido a que actualmente en el mercado existen medicamentos con diversas formulaciones, formas farmacéuticas y excipientes, lo cual indudablemente modifica el proceso de preparación y administración de este, por lo tanto, es necesario saber que estas diferencias y características específicas influyen en el resultado y en los posibles riesgos para el paciente si no se siguen las recomendaciones proporcionadas por el fabricante del medicamento en cuestión. Este punto es vital ya que el usuario de la guía de administración de medicamentos debe visualizar y comprender si se encuentra frente a otra formulación o preparación que la guía no contemple<sup>58-60</sup>.

Para finalizar con la parte contextual de las ventajas y desventajas de contar con la guía de administración de medicamentos parenterales en el Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM, existe un punto de cierta manera subjetivo entre el personal de enfermería que utiliza o utilizará la guía en un momento determinado, lo cual es la confianza en la información contenida en el documento. Esto es importante ya que, inicialmente se hablaba del impacto de estas herramientas en la cultura de seguridad del paciente y cómo se puede aplicar a los medicamentos; y precisamente es muy importante el cambio de paradigmas y de cultura entre los profesionales de la salud, ya que toda intervención que se realiza debe estar centrada en el paciente y el objetivo es siempre generar y aplicar estrategias con metas en la mejora de atención a los pacientes en sus diferentes niveles. Entonces, tomando en consideración la evolución de la profesión de enfermería en todos sus enfoques, se necesita el cambio en la percepción y la apertura de esta a otros profesionales de salud que también, colaboran a favor del paciente, como lo es el farmacéutico. Así, la apertura y disposición que tenga el personal de enfermería para la utilización y aplicación de las recomendaciones de la guía es el principal reto para que la herramienta tenga un impacto final real en el paciente<sup>71-72</sup>.

### ***La conformación, elaboración y procesamiento de la información de la guía.***

Por otro lado, relacionado a la elaboración y estructuración de la guía de administración de medicamentos parenterales, existen aspectos que fueron realmente relevantes los cuales son necesarios analizar. En primer lugar, de un total de 445 claves de medicamentos, las cuales corresponden a las presentaciones de medicamentos diferentes y disponibles en el Cuadro Básico de Medicamentos de Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM 2018-2019, solo se seleccionaron 93 de ellas, que

corresponden a 93 medicamentos con una forma farmacéutica y presentación destinada a su administración por vía parenteral ya sea intravenosa, intramuscular y subcutánea; por ejemplo, para omeprazol como fármaco se tienen 2 claves que corresponden a las formas farmacéuticas cápsula oral y solución inyectable. En el caso de omeprazol se seleccionó la forma solución inyectable. Es importante señalar que los 93 medicamentos seleccionados son los que se utilizan de manera común en las áreas de hospitalización y urgencias, y que además son solicitados al servicio de farmacia como parte del uso diario y regular (ver cuadro 2). Dichos medicamentos no requieren autorización de uso específico de acuerdo con las políticas del hospital o no son de uso e indicación exclusiva por anestesiología. Estos últimos se excluyeron debido a la alta especificidad de uso, por ejemplo, morfina, fentanilo y ketamina. También se excluyeron algunos medicamentos que son utilizados sólo por pacientes ambulatorios o que son administrados por el propio médico, tal es el caso de los medicamentos vía articular, anticonceptivos, entre otros<sup>28,29</sup>.

Así mismo, las soluciones intravenosas de glucosa, cloruro de sodio, Hartmann y almidón no se consideraron dentro de la guía ya que la finalidad era tener una guía con medicamentos puntuales y no un excedente de información.

Otro punto importante en la selección de medicamentos que conformaron la guía fue el hecho de que, si bien no están basados en un cuadro básico de medicamentos para tercer nivel de atención médica, si lo están para un hospital de segundo nivel de atención como lo es el Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM, cabe mencionar que los medicamentos de segundo nivel de atención médica son utilizados en el tercero y el único inconveniente es que algunos medicamentos de alta especialidad no estarían incluidos.

Con respecto a la estructura de cada monografía y a las secciones que contiene cada una, es importante comentar que se pudieran agregar más apartados a la guía y abundar más en la información, pero dado que profundizar y detallar demasiada información en la guía no es el objetivo de esta; se consideró que con los campos que se definieron, son suficientes para que la enfermera o enfermero pueda llevar a cabo un proceso adecuado de preparación y administración de medicamentos parenterales, además de estar alerta con las precauciones que debe cuidar antes, durante y después de la administración de estos. El definir los campos en los cuales está dividida cada monografía y en los cuales está organizada la información, responde a las necesidades de lo que el personal de enfermería requiere conocer de forma esencial y de primera mano. Además, los campos incluidos corresponden a los de la mayoría de las guías y manuales ya editados y elaborados en otras instituciones y países<sup>28,29,71</sup>.

Ahora con respecto a cada uno de los campos contenidos en cada una de las monografías, primeramente, tenemos al apartado de “nombre genérico”, en el cual se colocó el nombre del medicamento con letra de tamaño aumentado para resaltarlo, así mismo se colocó en el extremo derecho seguido al nombre genérico, la “clasificación farmacológica y terapéutica”, este elemento es importante ya que particularmente para el personal de enfermería es una información que es común desconozcan. Siguiendo con la estructura de la monografía tenemos el apartado de “presentación”, esto es importante ya que se coloca la presentación utilizada y provista en el hospital, así como concentración, volumen o sal del medicamento contenido en el envase, los cuales son elementos esenciales, ya que errores en la interpretación de esta información podrían afectar todo el proceso subsecuente de preparación y administración del medicamento<sup>28,29</sup>.

Posteriormente, el siguiente apartado de la guía es “preparación”, un campo que contiene la forma y las indicaciones para reconstituir o diluir el medicamento según corresponda y los aspectos clave que se deben cuidar al momento de que se realice. Un punto que se considera muy útil aquí es la denotación de concentraciones de acuerdo con los volúmenes de solución empleados para realizar la preparación lo cual debe ser un punto de revisión para enfermería y con esto a su vez disminuir y evitar los errores de medicación durante la preparación del medicamento. Este punto pretende reafirmar la información que la enfermera probablemente ya conoce y que a su vez aplica, o por el contrario aportar información que pueda mejorar la forma de como realiza el proceso actualmente<sup>28,29</sup>.

Con respecto al campo “estabilidad”, este es un apartado que no todas las guías consultadas lo contienen, seguramente por la variabilidad de datos y la posible incertidumbre que se tiene para plasmarlo en una guía, que por supuesto será una herramienta de consulta y que en un determinado momento podría generar discrepancia de datos si no se interpreta correctamente. Se decidió colocar este apartado de “estabilidad” debido a que se considera un aspecto de vital importancia que aún no tiene la relevancia real en la práctica ni el impacto posible en el paciente. Un aspecto importante de este apartado de estabilidad es que la información plasmada con respecto al tiempo de conservación y temperaturas fue obtenida a partir de datos de estabilidad en condiciones controladas de bases de datos validadas, es importante señalar que dichas condiciones controladas no se reúnen en el entorno de la mayoría de los hospitales del instituto, por lo tanto, dichos parámetros fueron reducidos considerablemente con miras al manejo práctico y evitar desde el punto de vista

fisicoquímico y microbiológico un deterioro o contaminación del medicamento preparado y evitar un posible impacto negativo en el paciente<sup>28-32</sup>.

El apartado de “administración”, es extremadamente útil ya que involucra los métodos de administración por vía intravenosa (IV directa, IV intermitente, IV continua) y su factibilidad de usar uno u otro y cuando no son recomendados a una velocidad u otra. Así mismo, se plasma la factibilidad de que el medicamento sea administrado por vía intramuscular o subcutánea. Todo esto con la finalidad de seguir las recomendaciones de velocidad de administración de los medicamentos parenterales, parte esencial de la terapia intravenosa, principalmente. En este mismo apartado de administración, cobra especial relevancia la parte enfocada a pacientes pediátricos, los cuales son un grupo de pacientes donde esta tarea requiere datos precisos de velocidad, volumen y concentraciones de las soluciones preparadas, lo cual nuevamente, es una información que se tiene que aplicar tomando siempre en cuenta el criterio profesional de acuerdo con la situación clínica y específica del paciente pediátrico<sup>32-34</sup>.

La parte de “compatibilidad” representa un apartado que es esencial, ya que en ocasiones existen situaciones donde es necesario administrar un medicamento por la misma línea IV, lo cual ocurre más frecuentemente, comparado a la mezcla en una misma solución intravenosa o en una misma jeringa. Sin embargo, estos datos no deben de contraponerse a la recomendación global de no mezclar medicamentos intravenosos si no es una situación estrictamente necesaria o si no hay otra opción para administrar un determinado medicamento, esto por lo que ya se conoce de los múltiples factores que puede originar una incompatibilidad y al potencial de daño que puede provocar en el paciente. Por lo tanto, los datos de compatibilidad plasmados en este apartado deben ser

cuidadosamente utilizados, comentados y valorados de acuerdo con la situación clínica del paciente y los medicamentos involucrados<sup>32-34</sup>.

Finalmente, el último apartado de “observaciones y precauciones”, fue una sección que contiene elementos de prevención y alerta con los cuales el personal de enfermería debe familiarizarse para que antes, durante y posterior a la administración del medicamento, se puedan detectar posibles riesgos o efectos adversos en el paciente. Así mismo, este apartado contiene recomendaciones puntuales de ciertas situaciones para cada medicamento derivadas de su acción y efecto farmacológico<sup>48-50</sup>.

Así, es adecuado señalar que cada uno de los apartados que conforman cada monografía fue cuidadosamente definido y nombrado, con la finalidad de familiarizar al lector y consultor con lo esencial que se debe conocer del medicamento que será administrado<sup>28-29</sup>.

Antes de finalizar, es necesario señalar que la elaboración y estructuración de la guía fue un proceso muy complejo y que dicha herramienta puede mejorar para evitar posibles interpretaciones confusas, ambiguas o controversiales que a su vez puedan generar errores al aplicar la información<sup>29</sup>.

### ***La evaluación de la guía como retroalimentación por parte de los usuarios.***

Por otro lado, con respecto a la retroalimentación que arrojan los resultados de las respuestas al cuestionario, es necesario tomar dichas recomendaciones para mejorar la herramienta y aumentar tanto la difusión como su utilización entre los profesionales de la salud que ya la usan o que son usuarios potenciales de esta<sup>31,42</sup>.

El primer dato que se tiene es el género de los encuestados ya que la mayoría son mujeres debido a que conforme el tiempo ha sido el género de mayor prevalencia en el

personal de enfermería, debido a cuestiones de cultura, educación y de perspectiva de género, no obstante, con los cambios y pensamientos actuales esta tendencia se va modificando. Esta diferencia mostrada en el género de los encuestados se considera sin impacto en la utilización de la guía<sup>42</sup>.

Con respecto a la **figura 18** que representa la edad de los encuestados, esto toma especial relevancia debido a que con ello se conoce la edad o los grupos de edad que están trabajando en el hospital, con ellos se muestra que el intervalo de edad que más predomina es de los 21 a los 50 años. A su vez, dentro de este intervalo, el grupo de edad de los 21 a los 30 años es el mayor. Con esto, aparece un área de oportunidad para la utilización de la guía, ya que es un grupo relativamente joven, que lo que esperaría de la guía, es que fuera una herramienta rápida, práctica y con un toque digital. En esta misma grafica se pueden observar también que señala 19 encuestados de edades de 50 a 59, lo cual tiene una importancia enorme ya que se combina la experiencia propia de una enfermera o enfermero con la utilización de la guía como herramienta que provee información actualizada<sup>44</sup>.

En la **figura 20** se observa que la mayoría de los encuestados tienen un nivel académico de licenciatura y técnico, esto es importante debido a que el panorama y contexto de la formación integrada durante la universidad, así como el nivel de conocimientos y habilidades que tendría la enfermera o enfermero durante el proceso de administración de medicamentos se complementarían y la apertura al uso de la guía, se esperaría que fuera mayor. Es necesario señalar, que puede existir de acuerdo con la formación académica cierta variabilidad en el nivel de comprensión de la guía, lo cual puede, afectar la utilización de esta. Por tal motivo es necesario que también el

farmacéutico participe en sesiones de capacitación en el uso de esta y otras herramientas de información para el manejo y uso de medicamentos en todos los aspectos<sup>42</sup>.

Ahora se puede integrar la edad y el grado de estudios con la experiencia en años del personal de enfermería que contestó el cuestionario, se muestra en **figura 21**; esto es especialmente importante, porque a pesar de que la mayoría de encuestados refiere tener entre 6 y 10 años de experiencia, lo cual es un periodo considerable, el uso de la herramienta ha sido generalizado, lo cual, es una ventaja ya que a pesar del tiempo de experiencia ganado por el personal de enfermería, reconocen la herramienta como un apoyo en su práctica diaria<sup>42,44</sup>.

De esta manera, se pone de manifiesto que la experiencia laboral y práctica puede ser invaluable si va de la mano con información precisa y adecuada que se encuentre accesible en el hospital. Siguiendo en la línea de la experiencia laboral del personal de enfermería, la apertura en la utilización de la guía será de gran impacto debido a que por medio de esta puede haber cambios en la forma de realizar los procesos de preparación y administración de medicamentos, además de que se solventarían dudas acerca de la utilización de ciertos medicamentos que ya sea por hábito, confusión o desconocimiento se ha venido realizando de forma inadecuada<sup>44</sup>.

Por otro lado, las **figuras de la 22 a la 27**, representan las respuestas para las preguntas 1 a la 6 del cuestionario aplicado, las cuales denotan una percepción favorable hacia la guía por parte del personal de enfermería, ya que consideran que la guía es necesaria y útil para el hospital. Las gráficas muestran también que para los encuestados la redacción de la información contenida en la guía es clara. Asimismo, consideran desde su percepción que la información que encuentran en la guía es la que necesitan conocer, es confiable y la estructura, así como el formato de la guía son adecuados. Por lo tanto,

esto desde la percepción de enfermería trasmite que el diseño y la estructura de la guía de administración de medicamentos parenterales fue adecuado y además de esto se percibe como una herramienta confiable. De forma inicial esto es muy alentador ya que la opinión que el personal de enfermería tiene de la guía es buena, pero, es necesario que los comentarios individuales recibidos durante el uso constante sean tomados en cuenta para la mejora del documento<sup>44,71</sup>.

Con respecto a la **figura 28**, que representa las respuestas a la pregunta 7, la cual indaga sobre la frecuencia en la cual el personal de enfermería consulta la guía, tenemos ya un comportamiento de las respuestas un poco más diverso en la escala donde la opción neutra de las respuestas “ni de acuerdo ni en desacuerdo” es contestada con un ligero aumento de frecuencia, lo que nos da entender la brecha que existe entre la percepción de que la guía es buena, adecuada, útil y confiable a verdaderamente abrir la guía y realizar una consulta. Con esto también se puede pensar acerca de cuáles son los factores que influyen a consultar o no la guía y en qué momento, ya que existe la posibilidad de que la persona no la consulte en el momento exacto o antes de ejecutar el procedimiento y obtenga la información que necesita de manera inmediata de otras fuentes (compañeros, internet, etc.), pero también existe la posibilidad de que la duda o pregunta la consulte de forma posterior donde también es relevante el beneficio de la información contenida en la guía, ya que el objetivo también es que la herramienta se consulte para futuras situaciones y que se prevengan y corrijan errores durante su práctica diaria<sup>44,71,79</sup>.

Posteriormente la **figura 29**, que corresponde a las respuestas de la pregunta 8, la cual intenta conocer si el personal de enfermería ha cambiado algún aspecto del proceso de preparación y administración de los medicamentos con la información

contenida en la guía, muestra que las respuestas no se inclinan a un modo positivo totalmente, ya que se nota un aumento en la frecuencia de respuestas neutras en la escala de Likert que es “ni de acuerdo ni en desacuerdo”, asimismo también comienza a tener ligera presencia la respuesta “en desacuerdo” aunque no de una frecuencia muy relevante. Esto hace notar que a pesar de que uno de los objetivos de la guía es que el personal de enfermería modifique lo que se realiza de forma incorrecta y las prácticas sean mejoradas, existen aún factores para que el lector o usuario de la guía aplique de manera real la información. Algunos de los factores podrían ser resistencia al cambio, inseguridad, mitos, desconfianza, tradición, indiferencia, entre otros. Por tal motivo y bajo la percepción de las preguntas iniciales respecto a si la guía es confiable, adecuadamente estructurada y útil, es esencial, promover la guía de administración como una herramienta de apoyo y sobre todo de mejora y no de desplazamiento o sustitución de conocimientos o experiencia ya adquirida a través de los años por el personal de enfermería. Ya que como la guía lo señala en apartado de “nota”, las ciencias farmacéuticas y los medicamentos cambian en diferentes aspectos y es imperativo contar con información actualizada<sup>36,44,71,97</sup>.

Las respuestas a la pregunta 9, (**figura 30, 31 y 32**) muestran que de la totalidad de apartados en los cuales se divide la monografía de cada medicamento, se consideró de acuerdo con el personal que respondió, al apartado de “preparación” como el de mayor relevancia, después al apartado de “administración” como segundo en importancia y finalmente al apartado de “estabilidad” como tercer aspecto de relevancia. Esto hasta cierto punto es esperado para “preparación” y “administración” ya que se podría decir que son los aspectos medulares hoy en día de la práctica de enfermería en cuanto a uso de medicamentos parenterales se refiere. Ahora bien, con respecto a “estabilidad”, este

constituye un tema desconocido entre el personal de enfermería tanto los conceptos básicos como la aplicación en tiempo real y por lo tanto aún no se dimensiona la importancia y el impacto que tiene en el paciente. Por esta razón, el farmacéutico tendría que enfocarse en ello como un área de mejora y de cómo enfermería puede aplicar los datos de estabilidad de los medicamentos, pero sobre todo las consecuencias clínicas benéficas, negativas y de optimización de recursos que son las que finalmente observa la enfermera en su trabajo diario; no perdiendo de vista que el experto en estas cuestiones es el farmacéutico<sup>47,71</sup>.

En la pregunta final número 10 (**cuadro 2**), la cual fue abierta, se solicitó señalar cuáles serían las mejoras para la guía de administración de medicamentos parenterales, entonces dentro de las 10 observaciones más relevantes incluyen que se profundice más en la dilución y en el manejo de medicamentos en pediatría, en los efectos farmacológicos y adversos de los medicamentos<sup>44,47</sup>.

Otro aspecto que se señaló fue que la guía pudiera presentarse en una versión de bolsillo ya que la guía actual es tamaño carta. Un aspecto que se señaló de forma repetida es abundar en los “efectos” con lo cual se referían a farmacología del medicamento, pero el objetivo de la guía no es tener demasiada información ni profundizar, por el contrario, ser práctica y rápida solo con lo esencial para realizar un proceso adecuado y seguro. Además de que incluir más texto por consecuencia implicaría más tiempo de lectura. En esta misma línea de factibilidad de los aspectos a mejorar, se encontró que las cuestiones en “pediátricos”, se deberían detallar adicionalmente, dicha observación parece ser razonable ya que si bien es cierto que la guía incluye un cuadro específico para pacientes pediátricos, este no se presenta de una forma tan explícitamente detallada, aunque se debe comentar que la información plasmada es totalmente útil en este tipo de pacientes,

ya que fue obtenida de fuentes tales como *Pediatric Injectable Drugs (The Teddy Bear Book)*, *Neofax*, *Lexicomp*, entre otras, las cuales son referencia en el uso de medicamentos en pacientes pediátricos<sup>28,29</sup>.

Finalmente, con el análisis estadístico realizado a los reactivos del cuestionario aplicado al personal de enfermería, el valor de Alfa de Cronbach fue de 0.8, lo que significa que el cuestionario tiene una fiabilidad adecuada, que denota una consistencia interna entre las preguntas proporcionadas al personal de enfermería, lo que se traduce en la uniformidad de las respuestas que se obtuvieron, esto en un punto en el tiempo, que fue al momento de realización del cuestionario una vez que ya habían utilizado la guía durante el periodo de tiempo definido<sup>44</sup>.

## VII. CONCLUSIONES

Se elaboró y proporcionó una guía impresa de administración de medicamentos parenterales en el Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM, donde no se disponía de herramientas de información de medicamentos que apoyarán al personal de enfermería en el proceso de administración de estos por las vías intravenosa, intramuscular y subcutánea, principalmente. Dicha guía se conformó por 93 medicamentos seleccionados del cuadro básico de medicamentos institucional. La finalidad de contar con una guía para la administración de medicamentos parenterales en el hospital fue tener acceso a la consulta de información disponible, práctica y actualizada en el uso de este tipo de medicamentos para que dicha información por medio de su utilización y aplicación contribuyera a prevenir, reducir, minimizar y eliminar errores de medicación y riesgos para el paciente durante y posterior a la administración de estos medicamentos.

Para evaluar la utilidad de la guía, se realizó y aplicó un cuestionario anónimo que mostró la percepción sobre el contenido y formato de la guía entre el personal de enfermería, resultando ser favorable para la guía, ya que se encontró como útil, confiable y necesaria.

Finalmente, es esencial señalar el papel del farmacéutico como gestor, proveedor y orientador de información de medicamentos, ya que, si bien el Hospital Regional Nezahualcóyotl ISSEMyM no cuenta con un servicio ni centro de información de medicamentos, es necesario que el farmacéutico por sí mismo tenga una participación más relevante en las actividades de información de medicamentos, tal y como lo exhorta la Organización Panamericana de la Salud y el mismo rol de la profesión.

## VIII. PERSPECTIVAS

- A. Una perspectiva esencial para la guía de administración de medicamentos parenterales es su implementación como un documento de carácter normativo y obligatorio que permita homogenizar las prácticas de enfermería en la preparación y administración de medicamentos vía parenteral, en tanto el hospital no cuente con una centralización en la preparación de medicamentos parenterales.
- B. Una parte esencial de la guía de administración de medicamentos será su revisión y actualización al menos una vez al año, tanto de información que se vaya generando, así como de las inclusiones y exclusiones del cuadro básico de medicamentos del hospital y del instituto, lo cual definiría que medicamentos de vía parenteral deben continuar en la guía.
- C. Aumentar la difusión de la guía entre el personal de enfermería para promover su utilización y apego con miras en la mejora de la práctica diaria en el proceso de utilización de medicamentos parenterales en el hospital y consecuentemente aumentar la seguridad en la atención al paciente.
- D. Una oportunidad de mejora de la guía de administración de medicamentos es su integración al sistema de prescripción electrónica con la que cuenta el instituto ya sea como un software integrado, una aplicación o programa distribuido mediante una red de intranet, que sea factible para utilización inmediata por el personal de salud en específico de enfermería en cada una de las unidades de hospitalización.
- E. Ligado al punto anterior, el desarrollo de una aplicación para teléfono inteligente que se actualice de forma constante y que pueda recibir retroalimentación, incluso antes de la emisión de la edición impresa.

- F. Derivado de las sugerencias en el cuestionario, una iniciativa podría ser la elaboración de una guía específica para pacientes pediátricos, donde se profundice la información en este tipo de pacientes y sea especializada en ellos.
- G. Otro punto importante sería poder colaborar con los hospitales de tercer nivel del instituto y poder difundir la guía para que llegue a más profesionales de la salud.
- H. Continuar con las actividades y participación del farmacéutico como proveedor de información a través de los servicios de información de medicamentos, ya sea formales o informales, lo cual representa una actividad esencial cuyo reto es la continuidad y su difusión permanente.
- I. Demostrar un impacto más objetivo y cuantitativo de la guía de administración de medicamentos parenterales en un estudio donde se observe una reducción de errores de medicación en la fase de administración.
- J. Realizar una revisión detallada para detectar posibles discrepancias en aspectos críticos como son la conservación y estabilidad de los medicamentos parenterales ya preparados, es decir aquellos que se reconstituyeron y/o que además se diluyeron, por lo tanto, sería necesario la valoración con respecto a marca, formulación, laboratorio y condiciones de conservación. Todo esto en tanto no se centralice la preparación de medicamentos parenterales que como se sabe requiere infraestructura especial, personal especializado y políticas bien definidas.

## IX. REFERENCIAS

1. Ong WM, Subasyini S. Medication errors in intravenous drug preparation and administration. Med J Malaysia [Internet]. 2013 Feb [Citado 2018 Ago 20]; 68 (1): 52-57. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23466768>
2. Strbova P, Mackova S, et al. Medication errors in intravenous drug preparation and administration: a brief review. J Nurs Care [Internet]. 2015 Jul 31 [Citado 2018 Ago 20]; 4(5): 1000285. Disponible en: <https://www.omicsonline.org/open-access/medication-errors-in-intravenous-drug-preparation-and-administration-a-brief-review-2167-1168-1000285.php?aid=60999>
3. Márquez-Hernández VV, Fuentes-Colmenero AL, et al. Factors related to medication errors in the preparation and administration of intravenous medication in the hospital environment. PLoS ONE [Internet]. 2019 Jul 24 [Citado 2018 Ago 19]; 14(7):1-12. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0220001>
4. Keers RN, Williams SD, Cooke J, et al. Understanding the causes of intravenous medication administration errors in hospitals: a qualitative critical incident study. BMJ Open [Internet]. 2015 Mar 13 [Citado 2018 Ago 19] (5): e005948 1-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4360808/>
5. Santos B, Guerrero M. Administración de medicamentos teoría y práctica. Madrid: Ediciones Díaz de Santos S.A.;1994. 424p
6. Nema S, Ludwing JD. Parenteral medications. 4 ed. Boca Raton: CRC Press; 2019. p.11-26.
7. Fulcher E, Frazier M. Introduction to intravenous therapy for health professionals. Amsterdam: Saunders; 2007. 176p.
8. Weinstein SM. Plumer's principles and practice of infusion therapy. Milwaukee: Lippincott Williams & Wilkins; 2014. 816p.

9. Carrero M. Tratado de administración parenteral. Madrid: Difusión de avances de enfermería; 2006.460p.
10. Taylor K, Aulton M. Aulton's pharmaceuticals: the design and manufacture of medicines. 4° ed. Londres: Churchill Livingstone; 2013. Capitulo 36, Parenteral drug delivery; p. 623-637.
11. U.S. Department of Health and Human Services National Institutes of Health. MedlinePlus información de salud para usted [Internet] Bethesda (MD): Biblioteca Nacional de Medicina de los EE. UU; 1997 [actualizado 2020 Ene 13; citado 2020 Ene 15]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/encyclopedia.html>
12. Reichman EF. Emergency Medicine Procedures. 3° ed. Nueva York: McGraw-Hill Medical; 2018. 1953 p.
13. Bardal SK, Waechter JE, Martin DS. Applied Pharmacology. San Luis Missouri: Saunders; 2011. p. 21, 22.
14. Aristil PM. Manual de farmacología básica y clínica. 5° ed. México: Mc Graw Hill; 2010. p. 25-32.
15. Dodou K. Intrathecal route of drug delivery can save lives or improve quality of life The Pharm J [Internet] 2012 Oct 31 [Citado 2018 Ago 19]; 289: 501. Disponible en: <https://www.pharmaceutical-journal.com/research/perspective-article/intrathecal-route-of-drug-delivery-can-save-lives-or-improve-quality-of-life/11110496.article?firstPass=false>
16. Instituto Nacional del Cáncer. Diccionario de cáncer. [Internet]. Bethesda (MD): Institutos Nacionales de la Salud de EE. UU.; 2016 Abr 5 [actualizado 2019 Ago 19; citado 2020 Ene 15]. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/quimioterapia-intratecal>
17. Lynn P, Lynn B. Lippincott's photo atlas of medication administration. 3° ed. Filadelfia: Lippincott Williams & Wilkins; 2008. p. 21-25.
18. Goodman DM, Green TP, Unti SM, et al. Current procedures: pediatrics. Nueva York: McGraw-Hill; 2007. 326 p.

19. Tintinalli JE. Tintinalli medicina de urgencias. 7° ed. México: Mc Graw Hill Interamericana; 2014. 2050p.
20. Salazar Diez M. Vía intraósea: una medida alternativa de urgencia. Arch Méd de Camagüey [Internet]. 2011 Jun 01 [citado 2018 Ago 19]; 15 (6): 933-935. Disponible en: <http://revistaamc.sld.cu/index.php/amc/article/view/428/220>
21. Diario Enfermero. La vía intraósea en el paciente politraumatizado. [Internet]. Madrid: Diario enfermero; 2019 Ago 20 [actualizado 2019 Ago 20; citado 2020 Ene 15]. Disponible en: <https://diarioenfermero.es/la-via-intraosea-en-el-paciente-politraumatizado/>
22. Gubanich PJ, Logan K. An approach to injection therapy. Sesión presentada en: Ohio ACP Meeting Cincinnati Children's University Cincinnati; 2014 Oct 17; Columbus, OH. Disponible en: [https://www.acponline.org/system/files/documents/about\\_acp/chapters/oh/14\\_injection.pdf](https://www.acponline.org/system/files/documents/about_acp/chapters/oh/14_injection.pdf)
23. Josephson DL. Intravenous infusion therapy for nurses: principles & practice. 2° ed. Nueva York: Thomson Delmar Learning; 2004; 512p.
24. Gorski LA. Phillips's manual of I.V. therapeutics: evidence-based practice for infusion therapy. 7° ed. Filadelfia: F.A. Davis Company; 2018. 706p.
25. Bonsall L. Complications of Peripheral I.V. Therapy [Internet]. Nueva York: NursingCenter Blog; 2015 Feb 09 [actualizado 2015 Feb 09; citado 2020 Ene 15]: Disponible en: [https://www.nursingcenter.com/ncblog/february-2015-\(1\)/complications-of-peripheral-i-v-therapy](https://www.nursingcenter.com/ncblog/february-2015-(1)/complications-of-peripheral-i-v-therapy)
26. Canterbury District Health Board. Complications of Peripheral Intravenous Therapy. [Internet]. Fluid & medication management policies. Canterbury Nueva Zelanda: Canterbury District Health Board; 2019 May 22 [actualizado 2019 May 22; citado 2020 Ene 15]. Disponible en: <http://edu.cdhb.health.nz/Hospitals-Services/Health-Professionals/CDHB-Policies/Fluid-Medication-Manual/Documents/Complications-Of-IV-Therapy.pdf>
27. Dougherty L, Lamb J. Intravenous Therapy in Nursing Practice. 2° ed. Malden MA: Blackwell Publishing Ltd; 2008. 514p.

28. McEvoy Gerald K. Handbook on injectable drugs. 20° ed. Bethesda: American Society of Health-System Pharmacists; 2018. 1400p.
29. University College London Hospitals. UCL Hospitals injectable medicines administration guide: Pharmacy Department. Londres: Wiley-Blackwell; 2010. 150p.
30. Wolters Kluwer Health. What you should know about drug compatibility [Internet]. Nueva York: Nursing 2008; 2008 Mar 01 [actualizado 2018 Mar 01; citado 2020 Ene 15]. Disponible en: <https://journals.lww.com/nursing/toc/2008/03000>
31. Aschenbrenner DS, Venable SJ. Drug Therapy in Nursing. 3°ed. Filadelfia: Lippincott Williams & Wilkins; 2009. 1311p.
32. Murney P. To mix or not to mix – compatibilities of parenteral drug solutions. Aust Prescr [Internet]. 2008 Ago 01 [citado 2018 Ago 19]; 31(1): 98-101. Disponible de: <https://www.nps.org.au/australian-prescriber/articles/to-mix-or-not-to-mix-compatibilities-of-parenteral-drug-solutions#article>
33. Maiguy-Foinard A, Simon N, Barthélémy C, et al. Drug incompatibilities: a problem in clinical practice. Hospital Pharmacy Europe News [Internet]. 2013 Ago 03 [citado 2018 Ago 19]. Disponible en: <https://hospitalpharmacyeurope.com/news/editors-pick/drug-incompatibilities-a-problem-in-clinical-practice/>
34. Schilling McCann J. Illustrated Manual of Nursing Practice. 3° ed. Spinghouse (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2002. 1488p.
35. American Society of Hospital Pharmacists. ASHP guidelines on preventing medication errors in hospitals. Am J Hosp Pharm. 1993; 50 (1): 305–14.
36. Herrera J. Manual de farmacia clínica y atención farmacéutica. Madrid: Elsevier; 2003. 521p.
37. Lavery I, Ingram P. Safe practice in intravenous medicines administration. Nurs Stand. 2008 Jul 23; 22 (46): 44-6.

38. Secretaria de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SSA3-2012, Que instituye las condiciones para la administración de la terapia de infusión en los Estados Unidos Mexicanos.
39. Secretaria de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-249-SSA1-2010, Mezclas estériles: nutricionales y medicamentosas, e instalaciones para su preparación.
40. The United States Pharmacopeial Convention. 797 Pharmaceutical Compounding Sterile Preparations [Internet]. USP United States Pharmacopeia 2008. Disponible en: <https://www.sefh.es/fichadjuntos/USP797GC.pdf>
41. Wright K. The role of nurses in medicine administration errors. Nurs Stand. 2013 Jul 03; 27(44): 35-40.
42. Scales K. Intravenous therapy: the legal and professional aspects of practice. Nurs Stand. 2009 Abr 22; 23(33): 51-7.
43. Choo J, Hutchinson A, Bucknall T. Nurses' role in medication safety. J Nurs Manag. 2010 Oct 13; 18 (1):853-61.
44. Malone P. Drug information: a guide for pharmacists. Nueva York: Mc Graw Hill, 2017; 1456p.
45. Errors in high-risk intravenous injections administered by nurses: the causes according to healthcare professionals. Health Sci J. 2014; 8(2): 249-261.
46. Cleary-Holdforth J, Leufer T. The strategic role of education in the prevention of medication errors in nursing: Part 2. Nurse Educ Pract. 2013 Jan 01; 13 (1): 217-20.
47. Kerr S. Using medicines wisely: The medicines information pharmacist's role. Hospital Pharm. 2009 Ago 01; 9 (1): 164-166.
48. Lavery I. Intravenous therapy: preparation and administration of IV medicines. Br J Nurs. 2013 Ago 16; (Intravenous Suppl): 20(4): S28-34.
49. Padilla M. Uso seguro del medicamento: enfermería en el filo de la navaja. Enferm Clin. 2013 Ago 23; (23) 5: 179-81.

50. Rojas R. Terapia de Infusión Intravenosa, indispensable para reducir riesgos en hospitalizaciones [Internet]. Mexico: Saludiaro; 2019 Jun 24 [actualizado 2019 Jun 24; citado 2020 Ene 15]. Disponible en: <https://www.saludiaro.com/terapia-de-infusion-intravenosa-indispensable-para-reducir-riesgos-en-hospitalizaciones/>
51. Silva M, Sousa A, et al. Indicadores de calidad en la terapia intravenosa. Rev Cubana Enferm [Internet]. 2018. [citado 2020 Ene15]; 34 (2). Disponible en: <http://revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/1589>
52. Viñes M. Patient Safety and Parenteral Delivery Systems [Internet]. Fishers IN: American Pharmaceutical Review; 2016 Ene 31 [actualizado 2016 Ene 31; citado 2020 Ene 15]. Disponible en: <https://www.americanpharmaceuticalreview.com/Featured-Articles/183085-Patient-Safety-and-Parenteral-Delivery-Systems/>
53. Westbrook JI, Rob MI, Woods A, et al. Errors in the administration of intravenous medications in hospital and the role of correct procedures and nurse experience. BMJ Quality & Safety. 2011 Jun 20; 20 (1):1027-1034.
54. Vijayakumar A, Sharon EV, Teena J, et al. A clinical study on drug-related problems associated with intravenous drug administration. J Basic Clin Pharm [Internet]. 2014 Mar 01 [citado 2020 Ene15]; 5 (2): 49-53. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4074696/>
55. Holloway K, Green T. Comités de farmacoterapia guía práctica. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2003. 155p.
56. Organización Panamericana de la Salud. Servicios farmacéuticos basados en la atención primaria de salud. Documento de posición de la OPS/OMS. Washington, DC: OPS; 2013. 91p.
57. Alessio R, Busto U, Girón N. Guía para el desarrollo de los servicios farmacéuticos hospitalarios información de medicamentos. Ginebra: Organización Panamericana de la Salud; 1997. 50p.

58. Lavery I. Intravenous practice: improving patient safety. Br J Nurs. 2011; (Intravenous Suppl): 20(19): S13-19.
59. Institute for Safe Medication Practices. ISMP Safe Practice Guidelines for Adult IV Push Medications. Pensilvania, 2015.
60. PS Net Patient Safety Network. Medication administration errors [Internet]. Maryland: Agency for Healthcare Research and Quality; 2019 Sep 01 [actualizado 2019 Sep 01; citado 2019 Ago 15]. Disponible en: <https://psnet.ahrq.gov/primer/medication-administration-errors>
61. Fekadu T, Teweldemedhin M, et al. Prevalence of intravenous medication administration errors: a cross-sectional study. Int Pharm Reser Prac. 2017 Ene 31; 6 (1): 47-51.
62. Lyons I, Furniss D, Blandford A, et al. Errors and discrepancies in the administration of intravenous infusions: a mixed methods multihospital observational study. BMJ Qual & Saf. 2018 Abr 7; 27 (1): 892-901.
63. Keers RN, Plácido M, et al. What causes medication administration errors in a mental health hospital? A qualitative study with nursing staff. PLoS ONE. 2018 Oct 26; 13(10): e0206233.
64. American Nurse Today. High-alert drugs: Strategies for safe I.V. infusions [Internet]. Nueva York: American Nurse; 2006 Nov 11 [actualizado 2016 Nov 11; citado 2019 Ago 15]. Disponible en: <https://www.myamericannurse.com/high-alert-drugs-strategies-for-safe-i-v-infusions/>
65. Machotkaa O, Manakb J, et al. Incidence of intravenous drug incompatibilities in intensive care units. Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub. 2015 Dic 01; 159 (4): 652-656.
66. Fekadu T, Teweldemedhin M, Esrael E, et al. Prevalence of intravenous medication administration errors: a cross-sectional study. Integr Pharm Res Pract. 2017 Jan 31; 6 (1):47-51.
67. Leal KD, Leopoldino RW, Martins RR, et al. Potential intravenous drug incompatibilities in a pediatric unit. Einstein. 2016 Jun 01;14(2):185-189.

68. Kelly SH, Koharchik L, et al. An advanced medication administration experience to promote students' knowledge acquisition in the skill of administering medications. teaching and learning in nursing. *Nurs Educ in Pract* 2018 Apr 01; 13(2): 104-107.
69. Fothergill F, Caswell W. Teaching successful medication administration today: more than just knowing your 'rights'. *Nurs Educ in Pract*. 2014 Ago 01; 14(4): 391-395.
70. Blandford, A., Dykes, P.C., Franklin, B.D. et al. Intravenous infusion administration: a comparative study of practices and errors between the United States and England and their implications for patient safety. *Drug Saf*. 2019 Jun 13; 42 (1): 1157-1165.
71. Shamsuddin AF, Shafie SD. Knowledge of nurses in the preparation and administration of intravenous medications. *Proc Soc and Behav Sci*. 2012 Oct 01; 60 (17): 602-609.
72. Kim M, Seomun G. Errors in high-risk intravenous injections administered by nurses: The causes according to healthcare professionals. *Health Sci J*. 2014; 8(2): 249-261.
73. Abbasinazari M, Talasaz A, Mousavi Z, et al. Evaluating the frequency of errors in preparation and administration of intravenous medications in orthopedic, general surgery and gastroenterology wards of a teaching hospital in Tehran. *Iranian J of Pharm Res*. 2013; 12(1): 229-234.
74. Mi-Ae You, Mi-Hyeon Choe, et al. Perceptions regarding medication administration errors among hospital staff nurses of South Korea. *Int J for Qual in Health Care*. 2015 Ago 01; 27(4):276–283.
75. Sutherland A, Canobbio M, Clarke J, et al. Incidence and prevalence of intravenous medication errors in the UK: a systematic review. *Eur J of Hosp Pharm*. 2018 Oct 23; 27(1):3-8.
76. Ding Q, Barker KN, et al. Incidence of Intravenous Medication Errors in a Chinese Hospital. *Val in Health Reg Iss*. 2015 May 01; 6 (1): 33-39.
77. Ofusu R, Jarrett P. Reducing nurse medicine administration errors. *Nurs Times*. 2015 May 01; 111(20):12-14.

78. McBride-Henry K, Foureur M. Medication administration errors: understanding the issues. *Aus J Adv Nurs*. 2006 Mar 01; 23(3): 33-41.
79. Cárdenas P, Zarate R. Calidad en la administración de medicamentos intravenosos y su efecto en la seguridad del paciente. *Enf Univ*. 2009 Abr 01; 6(2):23-30.
80. Leufer T, Cleary-Holdforth J. Let's do no harm: Medication errors in nursing: Part 1. *Nurse Educ Pract*. 2013 Jan 01; 13 (1):213-6.
81. Page K, Mc Kinney A. Addressing medication errors—the role of undergraduate nurse education. *Nurse Educ Today*. 2007 Abr 01; 27 (3):219-24.
82. Kim J, Bates DW. Medication administration errors by nurses: adherence to guidelines. *J Clin Nurs*. 2013 Feb 01; 22(3-4): 590-98.
83. Gamundi M. *Farmacia hospitalaria*. Madrid: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria; 2002. p63-79.
84. American Society of Health-System Pharmacists. ASHP guidelines on the pharmacy and therapeutics committee and the formulary system. *Am J Health-Syst Pharm*. 2008; 65 (1):1272–83.
85. Secretaria de Salud. *Modelo Nacional de Farmacia Hospitalaria*. 2009. 279p.
86. Valentin A, Capuzzo M, Guidet B, et al. Errors in administration of parenteral drugs in intensive care units: multinational prospective study. *BMJ*. 2009 Mar 12; 338 (1): b814.
87. Parshuram CS, To T, Seto W, Trope A, Koren G, Laupacis A. Systematic evaluation of errors occurring during the preparation of intravenous medication. *CMAJ*. 2008 Jan 1; 178 (1): 42-8.
88. Jones SW. Reducing medication administration errors in nursing practice. *Nurs Stand*. 2009 Aug 19; 23(50):40-6.
89. Chua SS, Chua HM, Omar A. Drug administration errors in paediatric wards: a direct observation approach. *Eur J Pediatr*. 2010 May 01; 169 (1): 603-11.

90. Elliott M, Liu Y. The nine rights of medication administration: an overview. Br J Nurs. 2010 Mar 11; 19(5):300-5.
91. Agyemang RE, While A. Medication errors: types, causes and impact on nursing practice. Br J Nurs. 2010 Mar 25; 19(6): 380-85.
92. Berdot S, Sabatier B, Gillaizeau F, et al. Evaluation of drug administration errors in a teaching hospital. BMC Health Ser Res. 2012 Mar 12; 12(60): 1-8.
93. Murphy M, While A. Medication administration practices among children's nurses: a survey. Br J Nurs. 2012 Ago 09; 21(15): 928-33.
94. Generación Elsevier. Vía parenteral: 4 formas de administración de inyectables [Internet]. Madrid: Elsevier; 2017 Mar 27 [actualizado 2017 Mar 27; citado 2019 Ago 15]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/via-parenteral-4-formas-de-administracion-de-inyectables>
95. Gamundi MC. Farmacia hospitalaria [Internet]. Tomo 1. Madrid: Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria; 2002 [citado 2019 Ago 15]. 747p. Disponible en: <https://www.sefh.es/bibliotecavirtual/fhtomo1/cap214.pdf>
96. Anderson P. Medication Errors: Best Practices [Internet]. Indianapolis (IN): American Nurse; 2010 Mar 11 [actualizado 2010 Mar 11; citado 2019 Ago 15]. Disponible en: <https://www.myamericannurse.com/medication-errors-best-practices/>
97. Maryniak K. How to avoid medication errors in nursing [Internet]. San Diego (CA): RN.com AMN Healthcare Education Services; 2016 Ene 01 [actualizado 2016 Ene 01; citado 2019 Ago 15]. Disponible en: <https://www.rn.com/nursing-news/nurses-role-in-medication-error-prevention/>
98. Fekadu T, Teweldemedhin M, Esrael E, Asgedom SW. Prevalence of intravenous medication administration errors: a cross-sectional study. Integr Pharm Res Pract [Internet] 2017 Ene 31 [citado 2019 Ago 15]; 6 (1):47-51. Disponible en: <https://www.dovepress.com/prevalence-of->

[intravenous-medication-administration-errors-a-cross-sec-peer-reviewed-fulltext-article-](#)

[IPRP](#)

99. Härkänen M, Vehviläinen-Julkunen K, Murrells T, et al. Medication administration errors and mortality: incidents reported in England and Wales between 2007-2016. *Res Soc Adm Pharm* [Internet]. 2018 Nov 20. [citado 2019 Ago 15]; 15 (7): 858-863. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1551741118306351>
100. PS Net Patient Safety Network. Medication Administration Errors [Internet]. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality; 2019 Sep 01 [actualizado 2019 Sep 01; citado 2019 Ago 15]. Disponible en: <https://psnet.ahrq.gov/primer/medication-administration-errors>
101. Baraki Z, Abay M, Tsegay L, et al. Medication administration error and contributing factors among pediatric inpatient in public hospitals of Tigray, northern Ethiopia. *BMC Pediatr* [Internet]. 2018 Oct 10 [citado 2019 Ago 15]; 18(1): 321. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6180598/>
102. UKEssays. Drug Administration Errors [Internet]. Nottinghamshire (UK): UKEssays; 2018 Nov 01 [actualizado 2018 Nov 01; citado 2019 Ago 15]. Disponible en: <https://www.ukessays.com/courses/nursing/drug-classification/5-lecture.php?vref=1>
103. Feleke SA, Mulatu MA, Yesmaw YS. Medication administration error: magnitude and associated factors among nurses in Ethiopia. *BMC Nurs* [Internet]. 2015 Oct 21 [citado 2019 Ago 15]; 14 (53): 1-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12912-015-0099-1>

## **X. RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA GUÍA**

1. IBM Micromedex DRUGDEX [Internet]. IBM Watson Health, Greenwood Village, Colorado, USA. [citado 2018 Jul 07]. Disponible en: <https://www.micromedexsolutions.com/>
2. Ebell MH, editor. Essential Evidence Plus & AHFS DI Essentials [Internet]. Hoboken (NJ): Wiley Subscription Services. STAT!Ref Online Electronic Medical Library. [citado 2018 Jun

- 20]. Disponible en: <http://online.statref.com/Document.aspx?docAddress=vovzFLDQ2oGNtkJx4i2NSq!!>
3. Lexicomp Online, Pediatric and Neonatal Lexi-Drugs Online [Internet]. Hudson, Ohio: Wolters Kluwer Clinical Drug Information, Inc. 2013; [citado 2018 Jun 30]. Disponible en: <https://www.wolterskluwer CDI.com/account/>
  4. Lexicomp Online [Internet]. Hudson, Ohio: Wolters Kluwer Clinical Drug Information, Inc.; 2013[citado 2018 Jun 30]. Disponible en: <https://www.wolterskluwer CDI.com/account/>
  5. Elsevier/Gold Standard. Clinical pharmacology [Internet]. New York: Elsevier [2017 Nov 08]. Disponible en: <http://www.clinicalpharmacology-ip.com/Forms/login.aspx>
  6. Clinical key [Internet] Amsterdam: Elsevier. [2017 Nov 08]. Disponible en: <https://www.clinicalkey.com/#/>
  7. Vallerand AH, Sanoski CA eds. Davis's Drug Guide for Nurses [Internet]. 16 ed. Philadelphia (PA). F.A. Davis Company. Wiley Subscription Services. STAT!Ref Online Electronic Medical Library. 2018 [citado 2018 Ene 10] Disponible en: [http://online.statref.com/Document.aspx?docAddress=N6Gco\\_9BBDOQaaQ0KDh78Q!!](http://online.statref.com/Document.aspx?docAddress=N6Gco_9BBDOQaaQ0KDh78Q!!)
  8. McEvoy GK, editor Handbook on Injectable Drugs [Internet] 19 ed. Bethesda (MD): American Society of Health-System Pharmacists. Wiley Subscription Services. STAT!Ref Online Electronic Medical Library. 2018 [citado 2018 May 15]. Disponible en: <http://online.statref.com/Document.aspx?docAddress=kBEVtUAF0noQZaffmk6jnQ!!>
  9. Thompson A, Lee K, Phelps S, Hagemann T. Teddy Bear Book: Pediatric Injectable Drugs. [Internet]. 11 ed. Bethesda (MD). American Society of Health-System Pharmacists. Wiley Subscription Services. STAT!Ref Online Electronic Medical Library. 2018 [citado 2018 May 15]. <http://online.statref.com/Document.aspx?docAddress=hIDE2mVmnM271M5vL69z-A!!>
  10. Lexi-comp Inc. King guide to parenteral admixtures. [Internet]. Hudson, Ohio: Lexi-comp; 1978, [2012]. Disponible en: <http://online.lexi.com/crlsql/servlet/crlonline/>
  11. McEvoy GK, editor. AHFS Drug Information [Internet]. 60 ed. Bethesda (MD). American Society of Health-System Pharmacists. Wiley Subscription Services. STAT! Ref Online Electronic Medical Library. 2018 [citado 2018 May 15]. <http://online.statref.com/Document.aspx?docAddress=pDsr3ldZEAdtFTdz9Db3Dw!!>.
  12. UpToDate [Internet]. Waltham (MA): Wolters Kluwer UpToDate Inc. 2018 [citado 2018 May 15]. Disponible en: <http://www.uptodate.com>
  13. Facts and comparisons [Internet]. Hudson (OH): Wolters Kluwer Clinical Drug Information, Inc.; 2018 [citado 2018 May 15]. Disponible en: <https://fco.factsandcomparisons.com/lco/action/home>
  14. Medscape [Internet]. Nueva York (NY): Medscape LLC. 2018 [citado 2018 May 18]. Disponible en: <https://www.medscape.com/>

15. Dynamed [Internet]. Ipswich (MA): EBSCO Information Services. 2018 [citado 2018 May 18]. Disponible en: <http://www.dynamed.com/home/>
16. The electronic Medicines Compendium (eMC) [Internet]. Leatherhead (UK): Datapharm Communications Limited. 2018 [citado 2018 May 18]. Disponible en: <https://www.medicines.org.uk/emc/>
17. Kao H. RPhWorld.com. [Internet]. Mississauga (ON): RPhWorld.com. 2014 [citado 2018 Jun 06]. Disponible en: <http://www.rphworld.com/>
18. David McAuley. GlobalRPh.com [Internet]. Detroit (MI): GlobalRPh. 2018 [citado 2018 Jun 06]. Disponible en: <https://globalrph.com/>
19. Vigneron Jean, Stabilis [Internet]. Infostab. 2018 [citado 2018 Jun 06]. Disponible en: <http://www.stabilis.org/>
20. Accesspharmacy [Internet]. Nueva York (NY): McGraw-Hill Education. 2018 [citado 2018 Abr 12]. Disponible en: <https://accesspharmacy.mhmedical.com/>
21. Australian Injectable Drugs Handbook [Internet]. 7 ed. Victoria, Australia: Society of Hospital Pharmacists of Australia. 2018 [citado 2018 Ago 25]. Disponible en: <https://aidh.hcn.com.au/login>
22. Jones & Bartlett Learning. 2011 Nurse' drug handbook. 10th ed. Sudbury: Jones & Bartlett Learning; 2011.
23. Dwyer P. Nursing spectrum drug handbook. New York: McGraw-Hill; 2010.
24. Gray A. "et al". Injectable drugs guide. London: Pharmaceutical Press; 2011.
25. Hospital Universitario Reina Sofía; División de Enfermería. Guía para la administración segura de medicamentos. Córdoba (España): Hospital Universitario Reina Sofía; 2001.
26. Amboage C, Agüera M. Guía de administración intravenosa de medicamentos en urgencias. Madrid: Arán Ediciones S.L.; 2003.
27. Shulman R, "et al". UCL Injectable Drug administration guide. London: Blackwell Science; 1998.
28. Martínez I. Guía de administración de medicamentos vía parenteral HUSD. 6a ed. Mallorca (España): Hospital Universitario Son Dureta; 2004.
29. Young TE, Mangum B. Neofax 2009. 22th ed. Montvale (NJ): Thomson Reuters; 2009.
30. Gahart BL, Nazareno AR. Intravenous medications: a handbook for nurses and allied health professionals. 45 ed. St. Louis (MO): Mosby; 2017.
31. Hospital Universitario Son Dureta; Servicio de farmacia. Administración de medicamentos vía parenteral. Mallorca (España): Hospital Universitario Son Dureta; 2001.

32. Fernández JL. Manual de administración de medicamentos. Badajoz (España): Centro de Información de Medicamentos, Gerencia del área de salud de Badajoz; 2003.
33. Sweetman SC, editor. Martindale: the complete drug reference. 36th ed. London: Pharmaceutical Press; 2009.
34. British National Formulary. BNF for children 2016-2017. London: BMJ Group and the Royal Pharmaceutical Society of Great Britain; 2015.
35. British National Formulary. BNF 71. London: BMJ Group and the Royal Pharmaceutical Society of Great Britain; 2016.
36. Lacy CF, Armstrong LL, Goldman MP, "et al" editors. Drug information handbook 2009-2010. 18th ed. USA: Lexi-Comp; 2009.
37. Karch AM. 2012 Lippincott's nursing drug guide. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
38. Burghardt JC. Nursing 2012 drug handbook. 32th ed. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
39. Barberio JA. Nurse's pocket drug guide 2010. New York: McGraw-Hill; 2010.
40. Dwyer P. McGraw-Hill's I.V. drug handbook. New York: McGraw-Hill; 2009.
41. Pinel J, Weiss F, Henkens M. Essential drugs: practical guidelines. Paris: Médecines Sans Frontières; 2010.
42. Sánchez E. Guía para la administración segura de medicamentos vía parenteral. Huelva (España): Hospital Juan Ramón Jiménez; 2011.
43. Taketomo CK, Hodding JH, Kraus DM. Manual de prescripción pediátrica. 14th ed. USA: Lexi-Comp; 2008.

## XI. ANEXOS

- 1) Anexo 1: Cuestionario para evaluar las características de la guía de administración de medicamentos parenterales.

Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios Hospital Regional Nezahualcóyotl Servicio de Farmacia Hospitalaria				
CUESTIONARIO PARA EVALUAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LA "GUÍA DE ADMINISTRACIÓN DE MEDICAMENTOS PARENTERALES"				
Sexo:	Edad:	Servicio:	Grado académico:	Años de experiencia:
Estimado(a) enfermero(a), una de las actividades del farmacéutico es la provisión de información de medicamentos para su uso racional dentro del hospital, por lo tanto, se ha proporcionado la guía de administración de medicamentos parenterales para apoyar el proceso de administración de medicamentos. Derivado de esto y con la finalidad de conocer su percepción de la guía, solicitamos su colaboración para contestar las siguientes preguntas relacionadas a las características de la misma, lo cual permitirá conocer cómo podemos mejorar en posteriores ediciones.				
INSTRUCCIÓN 1: Encierre en un círculo la respuesta que considere a cada pregunta. Las respuestas son confidenciales. No hay respuestas buenas ni malas, solo se pide encierre la opción de su elección.				
<b>1) ¿Considera que esta guía es necesaria para el hospital?</b> 1) Totalmente de acuerdo                      3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo                      5) Totalmente en desacuerdo 2) De acuerdo    4) En desacuerdo				
<b>2) ¿La redacción de la información contenida en la guía es clara?</b> 1) Totalmente de acuerdo                      3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo                      5) Totalmente en desacuerdo 2) De acuerdo    4) En desacuerdo				
<b>3) ¿La información contenida en la guía es útil para su actividad diaria?</b> 1) Totalmente de acuerdo                      3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo                      5) Totalmente en desacuerdo 2) De acuerdo    4) En desacuerdo				
<b>4) ¿La estructura y formato de la guía son adecuados?</b> 1) Totalmente de acuerdo                      3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo                      5) Totalmente en desacuerdo 2) De acuerdo    4) En desacuerdo				
<b>5) ¿La guía contiene la información que necesita conocer?</b> 1) Totalmente de acuerdo                      3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo                      5) Totalmente en desacuerdo 2) De acuerdo    4) En desacuerdo				
<b>6) ¿Considera que la información de la guía es confiable?</b> 1) Totalmente de acuerdo                      3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo                      5) Totalmente en desacuerdo 2) De acuerdo    4) En desacuerdo				
<b>7) ¿Ha consultado la guía con frecuencia durante este tiempo?</b> 1) Siempre    3) Algunas veces    5) Nunca 2) Casi siempre    4) Pocas veces				
<b>8) ¿Ha cambiado algún procedimiento de administración del medicamento con la información de la guía?</b> 1) Siempre    3) Algunas veces    5) Nunca 2) Casi siempre    4) Pocas veces				
INSTRUCCIÓN 2: Conteste de acuerdo a lo que se indica en cada pregunta.				
<b>9) Mencione de mayor a menor importancia 3 apartados de la guía (ej. preparación, administración, estabilidad, etc.) que considere más útiles para su actividad diaria?</b> 1. _____ 2. _____ 3. _____				
<b>10) De acuerdo a su opinión, menciona de mayor a menor importancia 3 aspectos que se deben mejorar en la guía de administración de medicamentos parenterales?</b> 1. _____ 2. _____ 3. _____				
Agradecemos tu tiempo al contestar el cuestionario.				



# Guía de Administración de Medicamentos Parenterales

Moisés S. Ponce Rodríguez  
Servicio de Farmacia  
Hospital Regional Nezahualcóyotl, ISSEMyM  
Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM





# Guía de Administración de Medicamentos Parenterales

Moisés S. Ponce Rodríguez

Servicio de Farmacia

Hospital Regional Nezahualcóyotl, ISSEMyM

Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM

*Actualización Enero 2020.*

## ELABORACIÓN Y REVISIÓN

**Elaboró:****Moisés Salvador Ponce Rodríguez***Químico Farmacéutico Biólogo**Servicio de Farmacia, Hospital Regional Nezahualcóyotl, ISSEMyM**Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM***Revisó:****Mtra. Ejicela Vargas Morales***Jefa del Servicio de Farmacia, Hospital Regional Nezahualcóyotl, ISSEMyM***Mtra. Mireya García Casas***Profesora de Farmacia Hospitalaria y Comunitaria del área terminal Farmacia Clínica, carrera Química Farmacéutico-Biológica, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM*

## NOTA

La medicina y la farmacia son ciencias en permanente cambio. A medida que las nuevas investigaciones, la experiencia clínica y cambios en las regulaciones gubernamentales amplían nuestro conocimiento debido al constante flujo de información relacionada a la terapia farmacológica, se requieren modificaciones en las modalidades terapéuticas y tratamientos farmacológicos. El autor y revisoras de esta guía han verificado toda la información con fuentes confiables para asegurarse de que ésta sea completa y acorde con los estándares aceptados en el momento de la publicación. Sin embargo, en vista de la posibilidad de un error humano o de cambios en las ciencias médicas y farmacéuticas, ni los autores, revisores o cualquier persona implicada en la publicación de este trabajo, garantizan que la totalidad de la información aquí contenida sea exacta, completa o absoluta y no se responsabilizan por errores u omisiones o por los resultados obtenidos del uso de esta información. Todo esto debido a que desde el punto de vista clínico existe una variabilidad de respuesta a los medicamentos que dependen de muchos factores específicamente del individuo paciente y de la condición patológica en sí.

Se aconseja a los lectores que, ante cualquier duda o requerimiento relacionados a la información contenida en esta guía, contacten al servicio de farmacia del hospital por cualquier medio.

Es responsabilidad de cada profesional de la salud evaluar la idoneidad de una opinión particular en el contexto de las situaciones clínicas y con las consideraciones debidas.

## RETROALIMENTACIÓN

La mejora de esta guía será imposible sin las dudas, sugerencias, comentarios, aclaraciones o información adicional que el lector considere. Por lo tanto, siéntase libre de contactarnos por los siguientes medios:

Correos electrónicos: [moisesponce@outlook.com](mailto:moisesponce@outlook.com), [poncemoy@gmail.com](mailto:poncemoy@gmail.com)

Teléfonos: +52(55) 57 16 64 00, 57 33 73 83, 57 33 72 05, 57 32 36 67, Extensión: 3307. Teléfono directo: +52(55) 54 41 93 92.

## AGRADECIMIENTOS

- Autoridades directivas, administrativas y de enseñanza del Hospital Regional Nezahualcóyotl, por apoyar la realización de este proyecto.
- Servicio de Farmacia, por ser el origen y parte indispensable para la realización de esta guía.
- Subdirección de Farmacia, Coordinación de Servicios de Salud, por los recursos que hacen posible esta guía.
- Enfermeras y enfermeros del hospital por su invaluable apoyo, conocimiento, experiencias y tiempo brindado para la realización de este trabajo.
- Médicos adscritos y residentes de la unidad médica, por su apoyo en esta y otras actividades farmacéuticas.
- Centro de Información de Medicamentos del Hospital del Niño DIF Pachuca, Hidalgo, México por el apoyo proporcionado.
- Facultad de Estudios Superiores Zaragoza UNAM, por la asesoría y revisión de la presente guía.

### **Dedicatoria**

***Para Eva, Saulo, Caleb, Salvador y Angélica.***

## CONTENIDO

ELABORACIÓN Y REVISIÓN .....	4	CEFUROXIMA.....	51
NOTA .....	4	CIPROFLOXACINO.....	53
RETROALIMENTACIÓN.....	4	CLINDAMICINA .....	55
AGRADECIMIENTOS.....	5	CLOROPIRAMINA .....	57
PRÓLOGO .....	8	DARBEPOETINA ALFA .....	58
CARACTERÍSTICAS DE LA GUÍA .....	9	DEXAMETASONA.....	60
¿CÓMO USAR LA GUÍA? .....	9	DEXKETOPROFENO .....	62
ABREVIATURAS USADAS EN LA GUÍA.....	11	DEXMEDETOMIDINA.....	63
NORMAS GENERALES PARA LA ADMINISTRACIÓN .	11	DIAZEPAM .....	64
VÍAS DE ADMINISTRACIÓN PARENTERALES .....	12	DICLOFENACO.....	66
ESTABILIDAD DE MEDICAMENTOS PARENTERALES		DICLOXACILINA.....	68
.....	14	DIFENIDOL .....	69
MONOGRAFÍAS.....	15	DIGOXINA .....	71
ACICLOVIR .....	16	DOBUTAMINA.....	73
ADENOSINA .....	18	DOPAMINA .....	76
ALBUMINA HUMANA.....	19	ENOXAPARINA.....	78
ALTEPLASA.....	21	EPINEFRINA (ADRENALINA).....	80
AMIKACINA .....	23	ERTAPENEM .....	83
AMINOFILINA.....	25	ESMOLOL .....	84
AMIODARONA.....	27	ESTREPTOQUINASA.....	86
AMPICILINA.....	29	FENITOINA .....	88
ATOSIBAN.....	31	FILGRASTIM.....	90
ATROPINA.....	32	FITOMENADIONA (VITAMINA K1) .....	92
BICARBONATO DE SODIO .....	34	FLUCONAZOL.....	93
BUTILHIOSCINA .....	36	FLUMAZENIL .....	95
CALCIO GLUCONATO .....	38	FUROSEMIDA .....	97
CARBETOCINA.....	40	GELATINA.....	98
CEFALOTINA.....	42	HALOPERIDOL.....	100
CEFEPIMA .....	43	HEPARINA .....	102
CEFOTAXIMA.....	45	HIDRALAZINA .....	104
CEFTAZIDIMA.....	47	HIDROCORTISONA.....	106
CEFTRIAXONA.....	49	HIDROXOCOBALAMINA.....	108

INSULINA GLARGINA .....	109	OMEPRAZOL.....	148
INSULINA NPH.....	110	ONDANSETRÓN .....	150
INSULINA LISPRO .....	112	OXITOCINA .....	152
INSULINA LISPRO/LISPRO PROTAMINA .....	114	PARACETAMOL (ACETAMINOFÉN).....	154
INSULINA RAPIDA REGULAR .....	115	PENICILINA G (SÓDICA CRISTALINA) .....	155
KETOROLACO .....	117	PIPERACILINA/TAZOBACTAM .....	157
LEVOFLOXACINO .....	119	POTASIO CLORURO .....	159
LIDOCAÍNA.....	120	PROPOFOL .....	161
LINEZOLIDA .....	123	RANITIDINA .....	163
MAGNESIO SULFATO.....	124	SACARATO FERRICO .....	165
MANITOL.....	126	SUCCINILCOLINA (SUXAMETONIO) .....	167
MEROPENEM .....	128	TERLIPRESINA.....	168
METAMIZOL(DIPIRONA) .....	130	TIGECICLINA.....	170
METILPREDNISOLONA .....	132	TRAMADOL .....	171
METOCLOPRAMIDA .....	133	TRIMETOPRIMA/SULFAMETOXAZOL.....	172
METRONIDAZOL .....	135	TRINITRATO DE GLICERILO .....	174
MIDAZOLAM.....	137	VALPROICO ÁCIDO .....	176
MULTIVITAMINAS .....	139	VANCOMICINA.....	177
NALBUFINA.....	141	VERAPAMILO .....	180
NIMODIPINO .....	143	ZOLEDRÓNICO ÁCIDO.....	181
NITROPRUSIATO DE SODIO .....	144	REFERENCIAS.....	184
NOREPINEFRINA (NORADRENALINA) .....	146		

## PRÓLOGO

La administración de medicamentos parenterales es una pieza clave y fundamental en la atención hospitalaria de los pacientes, por lo tanto, el conocimiento farmacológico es esencial para el éxito del tratamiento; en el cual está vinculado un equipo multidisciplinario que comprende médico, enfermera y de forma reciente el farmacéutico.

Dentro del contexto actual sobre la seguridad del paciente y la implementación de objetivos y acciones para evitar efectos adversos y errores asociados a la farmacoterapia, el personal de enfermería del Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMyM) desempeña un rol importante ya que es el responsable de la administración de medicamentos a los pacientes. Recordando que como personal de enfermería nuestra actividad se debe sustentar en el conocimiento y aplicación de directrices como son las guías de práctica clínica, las normas y demás actualizaciones que se susciten; es indispensable contar con materiales que ayuden a mejorar día con día nuestra práctica y fomentar la seguridad del paciente, siendo una meta internacional de la Organización Mundial de la Salud (OMS).

Por lo tanto, la aportación de esta guía de administración de medicamentos parenterales por parte del servicio de farmacia del hospital, la consideramos una herramienta de apoyo y gran importancia ya que tendremos información práctica y concisa para realizar de forma adecuada el proceso de administración de medicamentos por esas vías y a su vez esperamos una disminución de los errores de medicación. Así mismo, esto toma especial relevancia debido a que previamente no existían documentos de este tipo en el hospital y a que no se cuenta con información homologada entre el personal para realizar esta actividad, por tal razón esta guía podría ser un punto de partida para comenzar a uniformar las actividades y mejorar la capacitación del personal en los procesos de administración de cada medicamento que se utilice.

Por otro lado, la guía ha sido diseñada y organizada en orden alfabético con los medicamentos de administración intravenosa, subcutánea e intramuscular que cuenta el hospital; así mismo de cada medicamento se podrá encontrar información relacionada a la preparación, velocidad de infusión, compatibilidades, estabilidad y precauciones que debemos tener en cuenta para paciente adulto, así como para pediátrico.

Por último, reconocemos el valor de la guía y confiamos que la información contenida en esta ha sido cuidadosamente seleccionada y evaluada desde un enfoque farmacéutico de las necesidades que tenemos como personal de enfermería, reafirmando así el compromiso que tiene el farmacéutico de proporcionar información especializada de medicamentos con el propósito de promover el uso racional de medicamentos.

María Nieves Baeza Capetillo  
Guadalupe Elsa Palafox Galicia

*Enfermeras, Servicio de Hospitalización, Hospital Regional Nezahualcóyotl*

## CARACTERÍSTICAS DE LA GUÍA

- La guía incluye 93 medicamentos, los cuales son medicamentos de administración intravenosa, subcutánea e intramuscular comúnmente utilizados en los servicios hospitalarios de la unidad médica de acuerdo con el cuadro básico de medicamentos.
- La guía reúne las recomendaciones mínimas a considerar para la administración segura de medicamentos por vía intravenosa y otras vías parenterales.
- La guía contiene recomendaciones prácticas de acuerdo con la información revisada que apoyan el proceso de administración de medicamentos parenterales, pero no sustituyen el criterio del profesional de salud al abordar la situación clínica del paciente en el momento de uso del medicamento.
- Incluye información para paciente adulto y pediátrico por lo que deberá ser revisada cuidadosamente.
- En el desarrollo de esta guía se evaluaron varias fuentes de información sobre medicamentos, las cuales se señalan en el apartado de fuentes consultadas para una búsqueda más extensa si así se desea.
- En caso de requerir información adicional no incluida en esta guía, deberá ser solicitada al servicio de farmacia directamente o por cualquier medio de contacto.
- La información contenida en la guía corresponde a la disponible al momento de la publicación.
- La guía cuenta con una versión electrónica la cual contendrá actualizaciones periódicas de acuerdo con la disponibilidad de la información.

## ¿CÓMO USAR LA GUÍA?

Es importante que la guía se encuentre siempre accesible para el personal de enfermería en cada área del hospital donde se administren medicamentos parenterales.

Se recomienda usar la guía en conjunto con los manuales, políticas y procedimientos del hospital.

La guía está estructurada en monografías de cada medicamento ordenadas mediante el alfabeto.

Cada monografía contiene ocho campos, los cuales se señalan a continuación, así como la información que se puede encontrar en cada uno:

- 1. NOMBRE GENÉRICO:** Es el título de cada monografía y corresponde al nombre de acuerdo con la denominación genérica del medicamento.

2. **CLASIFICACIÓN:** Se encuentra a continuación del nombre genérico y señala el grupo farmacológico y/o terapéutico del medicamento.
3. **PRESENTACIÓN:** Apartado que describe la forma farmacéutica, fármaco, contenido y envase primario del medicamento.
4. **PREPARACIÓN:** Este campo se divide en dos partes: soluciones compatibles, en la cual se señalan las soluciones compatibles para el medicamento, con las cuales es posible mezclarlo y diluirlo y que de acuerdo con la información consultada no existen datos de incompatibilidad. La otra parte es: reconstitución y dilución, en la cual se dan indicaciones y recomendaciones para reconstituir y/o diluir el medicamento, proporcionando también datos de concentraciones y volúmenes.
5. **ESTABILIDAD:** En esta parte se señalan las condiciones, recomendaciones y tiempos de conservación del medicamento antes de su preparación y una vez reconstituido y/o diluido con el fin de garantizar la seguridad del paciente y la efectividad del medicamento.
6. **ADMINISTRACIÓN:** En esta parte se presentan dos cuadros, para paciente adulto y para paciente pediátrico. En cada cuadro se coloca información del método de administración parenteral, velocidad de infusión y comentarios que se deben cuidar en el momento de realizar el proceso. Dependiendo el método de administración parenteral, se señala la factibilidad de usarlo con un símbolo  cuando el método de administración no es recomendado o no hay evidencia de información favorable para recomendar su utilización. Un símbolo  para señalar que es posible administrar el medicamento mediante ese método de acuerdo con la información consultada. Es importante señalar que lo establecido en el cuadro son recomendaciones y no se deben entender como normas o reglas absolutas; si no que el personal médico, de enfermería y farmacéutico debe evaluar la situación clínica del paciente en el proceso de administración.
7. **COMPATIBILIDAD:** Parte que contiene los medicamentos que son compatibles y que pueden ser combinados. Se presenta una tabla dividida en tres apartados:

**Sitio Y:** Se refiere a los medicamentos compatibles para administrar en el sitio Y de una línea de administración mientras se está administrando otro de forma simultánea.

**Mezcla:** Aquí se señalan los medicamentos que se pueden adicionar a una mezcla o dilución ya realizada y que según la información consultada son compatibles. Es importante tener en cuenta la solución de dilución que se está utilizando; ya que de esto dependerá también si el segundo medicamento que se adiciona a la solución es compatible con esta.

**Jeringa:** Comprende los medicamentos compatibles que se pueden cargar y mezclar en una misma jeringa, para su posterior administración.

Es importante señalar que existen diversos factores relacionados al medicamento y al ambiente, que influyen para que se presenten incompatibilidades físicas o químicas. Así también debemos saber que la información proporcionada en estos apartados es obtenida de bases de datos que reúnen la información de determinados estudios de compatibilidad y estabilidad, realizados a determinadas condiciones, probablemente diferentes a las que se tienen en una nuestra práctica diaria.

8. **OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES:** Esta última parte corresponde a los cuidados y precauciones que se deben considerar en el proceso de la administración del medicamento.

## ABREVIATURAS USADAS EN LA GUÍA

EDTA	Ácido etilendiaminotetraacético (por sus siglas en inglés)
DEHP	Dietilhexil ftalato (por sus siglas en inglés)
g	gramos
IM	Intramuscular
IV	Intravenoso
KCl	Cloruro de potasio
L	Litro
mcg	microgramos
mEq	miliequivalente
mg	miligramos
mL	mililitros
mOsm	miliosmol
PVC	Cloruro de Polivinilo
SC	Subcutánea

## NORMAS GENERALES PARA LA ADMINISTRACIÓN

Antes de administrar un medicamento, se deben tener en cuenta las siguientes reglas básicas:

- **COMPROBAR QUE EL PACIENTE NO TOMA NINGUN MEDICAMENTO AJENO AL PRESCRITO.**
- **ANTES DE PREPARAR Y ADMINISTRAR UN MEDICAMENTO REALIZAR EL LAVADO DE MANOS.**
- **ADMINISTRAR EL MEDICAMENTO CORRECTO**  
Revisar el nombre genérico del medicamento y comprobar la fecha de caducidad.  
Revisar la forma farmacéutica y presentación del medicamento.  
Si existe alguna duda, no administrar y consultar.
- **ADMINISTRAR EL MEDICAMENTO AL PACIENTE CORRECTO**  
Comprobar los datos de identificación del paciente.
- **ADMINISTRAR LA DOSIS CORRECTA**  
Comprobar la cantidad del medicamento en gramos, miligramos, microgramos, etc. según corresponda.  
Siempre que una dosis prescrita parezca inadecuada, verificarla con el prescriptor.
- **ADMINISTRAR EL MEDICAMENTO POR LA VÍA CORRECTA**  
Asegurarse que la vía de administración sea correcta.  
Revisar si la forma farmacéutica es compatible con la vía de administración.  
Si la vía de administración no aparece en la prescripción o indicación médica, consultar.

- **ADMINISTRAR EL MEDICAMENTO A LA HORA CORRECTA**  
Respetar el intervalo de dosificación según la indicación médica.  
Organizar la administración tomando en cuenta los tiempos de infusión de medicamentos intravenosos.  
Se debe prestar especial atención a la administración de medicamentos que exijan un intervalo de dosificación estricto.
- **REGISTRAR TODOS LOS MEDICAMENTOS ADMINISTRADOS**  
Registrar y firmar lo antes posible la administración de cada medicamento.  
Si por alguna razón no se administra un medicamento, registrar en la hoja de enfermería especificando el motivo.  
Cuando se administren dosis únicas de un medicamento, anotar el motivo de la administración.
- **INFORMAR E INSTRUIR AL PACIENTE SOBRE LOS MEDICAMENTOS QUE ESTA RECIBIENDO.**  
Precauciones y cuidados durante la administración.

## VÍAS DE ADMINISTRACIÓN PARENTERALES

La administración parenteral (del griego *para enteron*, “a lado del intestino”) de medicamentos difiere de todas las otras vías por los requerimientos singulares derivados de la inyección directa de los medicamentos en el tejido corporal, luego de atravesar el sistema protector primario de la piel y las mucosas. Por consiguiente, los medicamentos deben ser excepcionalmente puros y estar libres de contaminantes físicos, químicos y biológicos. La vía de administración parenteral en sentido estricto hace referencia a la administración de medicamentos ajena al tracto digestivo y se aplica preferentemente a la vía intravenosa, intramuscular, subcutánea, intradérmica, etc.

VÍA	CONSIDERACIONES
<b>INTRADERMICA</b>	Se introduce una dosis pequeña y en un volumen pequeño entre la epidermis y la dermis y la absorción es prácticamente nula. La zona de elección es la cara anterior del antebrazo. Se utiliza con fines de diagnóstico y de pruebas de hipersensibilidad.
<b>SUBCUTÁNEA</b>	Es importante la rotación de las zonas de punción para evitar abscesos estériles y atrofia de la grasa subcutánea. Pellizcar un pliegue de tejido de 1.5 cm y clavar la aguja en él, formando un ángulo de 90 grados, no soltar el pellizco hasta que no se saque la aguja. No comprobar si existe reflujo de sangre ni aplicar masaje sobre la zona después de la inyección, ya que se pueden romper los pequeños vasos sanguíneos y originar un hematoma. En jeringas precargadas, no eliminar la burbuja de aire para evitar la pérdida del medicamento.
<b>INTRAMUSCULAR</b>	La zona de elección para punción y el tamaño de la aguja dependerá del desarrollo muscular del

	paciente. Aspirar siempre para comprobar que la aguja no ha pinchado un vaso.
<b>INTRAVENOSA DIRECTA</b>	Se caracteriza por la administración directa de los medicamentos a la vena, o a través de un punto de inyección de catéter o equipo de infusión. Dependiendo de la duración y el volumen de solución administrada se distinguen varias formas de administración intravenosa directa.
Intravenosa directa en “bolo”	Se denomina así cuando la administración dura menos de 1 minuto.
Intravenosa directa lenta	<p>Cuando la administración dura de 2-5 minutos.</p> <p>Evitar las venas de las áreas irritadas, infectadas o lesionadas.</p> <p>En tratamiento prolongado, iniciar en las venas de la mano y paulatinamente ir pasando a puntos más proximales del brazo.</p> <p>Asegurarse durante la inyección del fármaco que hay reflujo.</p>
<b>INTRAVENOSA POR INFUSIÓN</b>	<p>Para soluciones acidas, alcalinas o hipertónicas, utilizar vena de gran calibre para favorecer la dilución y evitar la irritación.</p> <p>Se inspeccionará diariamente la zona contigua al punto de punción por si aparecen signos de inflamación, infiltración o hematomas en cuyos casos se sustituirá la vía.</p> <p>Vigilar el ritmo de perfusión.</p> <p>En caso de obstrucción no irrigar la vía para evitar embolias o infecciones.</p> <p>Vigilar que la solución no contenga partículas en suspensión antes y durante la administración.</p> <p>Evitar mezclas múltiples y si las hay, comprobar que sean compatibles entre sí.</p> <p>Las mezclas se realizarán siempre con un mezclado estrictamente aséptico.</p>
Infusión IV intermitente	Se utiliza esta técnica en caso de que los medicamentos se inyecten a través de un equipo de infusión directamente o disueltos en soluciones de pequeño volumen. La duración de la administración oscilar entre 15 minutos y varias horas.
Infusión IV continua	Administración parecida a la anterior con la diferencia del tiempo de infusión que es continuo (12 horas, 24

---

horas o más) y que suelen utilizarse soluciones de gran volumen como diluyentes o también bombas de infusión continua.

---

## ESTABILIDAD DE MEDICAMENTOS PARENTERALES

Un aspecto importante de la terapia parenteral es asegurar que el paciente recibe la dosis indicada de cada medicamento. Una proporción del medicamento será perdida entre el tiempo de preparación de la solución y su administración al paciente, por ejemplo, si el medicamento experimenta degradación, precipita con el diluyente, interactúa con el envase de administración o presenta multiplicación microbiológica. Es importante entender las razones para tales efectos con el fin de evaluar las implicaciones clínicas probables.

La estabilidad de un medicamento significa la capacidad de la forma farmacéutica para mantener las propiedades físicas, químicas, terapéuticas y microbiológicas durante el tiempo de conservación y el uso del medicamento por el paciente. Después de abierto el envase original del medicamento, la fecha de expiración será más corta como resultado de la disminución de la concentración del fármaco o del riesgo microbiológico por el efecto de factores externos. Entre los factores que afectan la estabilidad de los medicamentos se encuentran la temperatura, pH, humedad, luz, forma farmacéutica, concentración, incompatibilidad, oxígeno, adsorción a plásticos, tiempo, conservadores, entre otros.

La guía recomienda tiempos y condiciones de conservación una vez que el medicamento parenteral ha sido preparado ya sea mediante reconstitución y/o dilución. Dichas condiciones están basadas en las fuentes consultadas y se refieren a condiciones de conservación no controladas en ambiente no controlado, debido a que actualmente en muchos de los hospitales no se cuenta con infraestructura que permita conservar las mezclas parenterales en condiciones controladas de conservación extendida que aseguren su uso óptimo. Así, para los medicamentos contenidos en la guía existe información de condiciones y tiempos de estabilidad extendidos en condiciones controladas, la cual deberá ser solicitada al servicio de farmacia mediante cualquier medio si así se requiere.

# MONOGRAFÍAS

# ACICLOVIR

*Antiviral*

## PRESENTACIÓN

Frasco ampula con polvo que contiene aciclovir sódico equivalente a 250 mg de aciclovir.

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Reconstituir 250 mg, 500 mg o 1 g de aciclovir con 10 o 20 mL de agua inyectable (no usar agua que contenga alcohol bencílico o parabenos, ya que puede causar precipitación), respectivamente, para obtener una concentración final de 25 mg, 50 mg o 100 mg por cada mililitro (si se realiza con 10 mL). Agitar bien para asegurar la disolución completa. Además, esta solución reconstituida debe ser diluida antes de la administración. Para infusión IV, diluir el concentrado de aciclovir con una solución compatible a una concentración menor o igual a 7 mg/mL (las concentraciones mayores a 10 mg/mL aumentan el riesgo de flebitis). Alternativamente, diluir las soluciones reconstituidas de polvo antes de la infusión IV con 50-125 mL de una solución compatible. Para pacientes con restricción de fluidos, diluir la solución reconstituida en una proporción de aproximadamente 1 parte de solución reconstituida a 9 partes de solución para infusión a una concentración menor o igual a 7 mg/mL.

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- No refrigerar las soluciones reconstituidas o diluidas ya que pueden precipitar.
- La solución reconstituida permanece estable por 12 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- Una vez diluida la solución para infusión IV, usar dentro de 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- Si la solución se refrigera, se puede formar un precipitado el cual se disuelve una vez que es colocado a temperatura ambiente. Si el precipitado no desaparece desechar la solución.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante al menos 1 hora para prevenir el daño renal.	Mantener hidratación adecuada del paciente.
<b>IV continua</b>	✓		Según indicación médica.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en al menos 1 hora para prevenir el daño renal.	Mantener hidratación adecuada. Concentración máxima: 7 mg/mL.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
Amikacina sulfato, aminofilina, ampicilina sódica, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, efedrina sulfato, ertapenem sódico, fentanilo citrato, filgrastim, fluconazol, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, linezolida, magnesio sulfato, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metronidazol, multivitámicos, morfina sulfato, oxitocina, penicilina G potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, tiopental sódico, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Fluconazol.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- Lavar la línea con cloruro de sodio 0.9% antes y después de la infusión IV.
- La solución inyectable no se debe administrar por vía SC, IM, tópica u oftálmica. No administrar por inyección IV rápida (en menos de 10 minutos). Evitar la infusión rápida ya que está asociada con nefrotoxicidad debido a cristaluria y daño renal tubular.
- En pacientes pediátricos, no utilizar como diluyente alcohol bencílico o preparaciones que contengan parabenos.
- Se recomienda que la concentración de solución para infusión sea de 7 mg/mL o menos, ya que concentraciones más altas a esa están asociadas con flebitis o inflamación en el sitio de inyección con extravasación.
- Aciclovir es irritante; evitar extravasación. Si se presenta extravasación, detener la infusión inmediatamente y desconectar (dejar la cánula/aguja en su sitio); aspirar suavemente la solución extravasada (no lavar la línea); remover la aguja/cánula; elevar la extremidad y aplicar compresas con calor seco.

# ADENOSINA

*Antiarrítmico*

## PRESENTACIÓN

Frasco ampula con 2 mL de solución inyectable que contiene 6 mg de adenosina (3 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** No requiere dilución a concentración de 3 mg/mL. La solución debe ser clara y libre de partículas.

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- No refrigerar ya que puede ocurrir cristalización. Los cristales pueden ser disueltos a temperatura ambiente.
- Una vez abierto el frasco ampula, el medicamento es estable por 48 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Inyectar durante 1 o 2 segundos.	Inyectar directamente en una vena o sitio IV periférico lo más cercano posible a la cánula del paciente. Después de inyectar adenosina siga con un enjuague de 20 mL de cloruro de sodio 0.9%.
<b>IV intermitente</b>	✗		Usar sólo por indicación médica.
<b>IV continua</b>	✗		Usar sólo por indicación médica.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Inyectar durante 2 segundos.	Después de inyectar adenosina siga con un enjuague de 5-10 mL de cloruro de sodio 0.9%. Puede diluirse con cloruro de sodio 0.9% para dosis menores a 0.2 mL (600 mcg). Usar 1 mL (3000 mcg) con 9 mL de solución para obtener una solución de concentración final de 300 mcg/mL.

<b>IV intermitente</b>	<b>X</b>	Usar sólo por indicación médica.
<b>IV continua</b>	<b>X</b>	Usar sólo por indicación médica.
<b>IM</b>	<b>X</b>	No administrar por este método.
<b>SC</b>	<b>X</b>	No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Se recomienda monitoreo cardíaco continuo, por lo tanto, adenosina sólo se debe usar donde esté disponible equipo de monitoreo cardíaco y resucitación cardiorrespiratoria.
- Las infusiones IV son inefectivas en tratar taquicardia supraventricular.
- Adenosina tiene una duración muy corta del efecto (vida media menor a 10 segundos). Cualquier efecto adverso es en general reversible rápidamente.
- Medir la tensión arterial en el brazo opuesto a donde se administra adenosina para evitar un efecto bolo por adenosina.

# ALBÚMINA HUMANA

*Expansor de volumen plasmático*

## PRESENTACIÓN

Frasco con 50 mL de solución inyectable que contiene 12.5 g de albumina humana (solución 25%, 12.5g/50mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, cloruro de sodio 0.45%, dextrosa 5%, dextrosa 10%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%.

**Reconstitución y dilución:**

**IV:** No necesita dilución adicional. No diluir en agua inyectable ya que puede causar hemólisis y existe riesgo de daño renal agudo. No mezclar con hidrolizados de proteínas o soluciones que contengan alcohol. Las soluciones deben ser color ámbar claro.

**ESTABILIDAD**

- El frasco de albumina humana (5, 20, 25% son las más usuales) no abierto deberá ser conservado a temperatura ambiente (no más de 30 °C). La solución no se debe congelar. No se deben utilizar soluciones que han sido congeladas.
- No usar si la solución es turbia y/o contiene sedimentos.
- Utilizar la solución dentro de 4 horas después de que el frasco se ha abierto o puncionado por primera vez, debido que no contiene conservador antibacteriano.

**ADMINISTRACIÓN****Adulto**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		Solo por indicación médica.
<b>IV intermitente</b>	✓	Solución 25%: 1-3 mL/minuto.	Usualmente se administra en 30-120 minutos.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		Solo por indicación médica.
<b>IV intermitente</b>	✓	Solución 25%: 1 mL/minuto. Usualmente en 30-60 minutos.	La solución de albumina al 25% puede ser diluida de acuerdo con el paciente. Por ejemplo, diluir cada 1 mL de albumina al 25% con 4 mL de dextrosa 5%.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
Esmolol clorhidrato.
Mezcla
Furosemida.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) Se recomienda que se ajuste la velocidad de administración de acuerdo con la condición del paciente y su respuesta.
- b) No administrar si la solución presenta otras coloraciones diferentes a la mencionada (ámbar claro), partículas o sedimentos.
- c) La formulación de albumina contiene 130-160 mEq/L de sodio. Usar con precaución en pacientes con restricción de sodio.
- d) No diluir con agua inyectable debido a que puede causar hemólisis y falla renal aguda, lo cual puede ser fatal. Solo las soluciones para infusión tales como dextrosa 5% o cloruro de sodio 0.9%, deberán ser utilizadas para diluir albumina humana.
- e) Evitar usar la concentración al 25 % en niños pretérmino debido al riesgo alto de hemorragia intraventricular.

# ALTEPLASA

*Agente trombolítico*

## PRESENTACIÓN

Frasco ampula con polvo que contiene 50 mg de alteplasa (Activador tisular de plasminógeno humano).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Reconstituir 50 mg con 50 mL de agua inyectable para producir una concentración de 1 mg/mL. Gire suavemente hasta que se disuelva completamente. No agitar vigorosamente. Permitir reposar durante varios minutos para disipar las burbujas grandes. La solución es incolora a amarillo pálido. Inmediatamente antes de la administración, la solución reconstituida puede ser adicionalmente diluida a una concentración de 0.2-0.5 mg/mL con cloruro de sodio 0.9% usando en envases de PVC o frascos de vidrio. La dilución adicional, el uso de agua inyectable para diluir o en general el uso de soluciones de carbohidratos, por ejemplo, dextrosa, no es recomendado debido a la formación de turbidez de la solución.

## ESTABILIDAD

- a) Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 30 °C) y proteger de la luz excesiva.

- b) La solución reconstituida y/o diluida debe ser utilizada dentro de 8 horas a temperatura ambiente (no más de 30 °C) o en refrigeración (2-8°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Inyectar durante 1-2 minutos.	
<b>IV intermitente</b>	✓	Según indicación médica.	Existen esquemas de “infusión acelerada” e “infusión de 3 horas”
<b>IV continua</b>	✓	La velocidad y duración dependerá de la indicación médica.	No diluir a menos de 0.2 mg/mL ya que puede precipitar.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Según indicación médica.	Datos limitados.
<b>IV intermitente</b>	✓	Según indicación médica.	Datos limitados. Concentración usual: 0.5 mg/mL o 1 mg/mL
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	Datos limitados.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Lidocaína clorhidrato, vancomicina clorhidrato
Mezcla
Lidocaína clorhidrato, trinitrato de glicerilo.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Monitorear la tensión arterial durante y hasta por 24 horas después de la infusión.
- Monitorear signos y síntomas de sangrado, especialmente en punciones arteriales o sitios quirúrgicos.
- Evitar administrar inyecciones IM durante el tratamiento con alteplasa.
- Las reacciones de infusión que incluyen rash, urticaria y broncoespasmo son usualmente leves, pero en raros casos pueden ser severas, si ocurren detener la infusión y tratar en consecuencia.
- Puede desarrollarse angioedema durante o varias horas después de la infusión.
- Verificar que no existan partículas, sedimentos o coloraciones antes de administrar la solución.
- Evitar la agitación excesiva durante la dilución; mezclar girando suavemente y/o inversión lenta.

- h) En todas las situaciones seguir la dosis total con al menos 30 mL de cloruro de sodio 0.9% a través de la línea IV para asegurar la administración de la dosis total.

## AMIKACINA

*Antibiótico aminoglucósido*

### PRESENTACIÓN

Ámpula con 2 mL de solución inyectable que contiene 500 mg de amikacina sulfato (250 mg/mL).  
Ámpula con 2 mL de solución inyectable que contiene 100 mg de amikacina sulfato (50 mg/mL).

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, dextrosa 10%, cloruro de sodio 0.45%, cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%.

#### Reconstitución y dilución:

**IV:** Para infusión IV intermitente, diluir 100 mg o 500 mg en 100-200 mL de una solución compatible para obtener concentraciones de 0.25-5 mg/mL.

**IM:** Para administración IM se puede utilizar sin diluir a concentraciones de 250 mg/mL y 50 mg/mL.

### ESTABILIDAD

- Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30 °C).
- El ámpula abierta y/o la solución diluida son estables por 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C) o en refrigeración (2-8°C).

### ADMINISTRACIÓN

#### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✓	Administrar durante 30-60 minutos.	Concentración máxima: 5 mg/mL.
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✓		Inyectar en masa muscular bien desarrollada.
SC	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 1-2 horas.	Concentración máxima: 5 mg/mL.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✓		Concentración recomendada: 50 mg/mL
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
Aciclovir sódico, aminofilina, amiodarona clorhidrato, atropina sulfato, buprenorfina clorhidrato, bicarbonato de sodio, calcio gluconato, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, filgrastim, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, furosemida, hidrocortisona succinato sódico, ketamina clorhidrato, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolida, magnesio sulfato, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Bicarbonato de sodio, ciprofloxacino, clindamicina fosfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ergonovina maleato, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, furosemida, hidrocortisona fosfato y succinato sódico, manitol, metronidazol, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, verapamilo clorhidrato.
Jeringa
Clindamicina fosfato.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- Vigilar signos de ototoxicidad, tales como tinnitus (ruidos) y vértigo, especialmente cuando se indican altas dosificaciones o terapia prolongada con amikacina.
- Administrar otros antibióticos tales como penicilinas y cefalosporinas al menos 1 hora antes o después de la dosis de amikacina.
- Los pacientes deberán ser bien hidratados para minimizar la irritación química de los túbulos renales lo cual puede ocurrir como resultado de las concentraciones altas de amikacina en orina.
- La función renal debe ser evaluada antes y durante la terapia con amikacina.

# AMINOFILINA

*Broncodilatador  
Estimulante respiratorio y relajante del músculo liso*

## PRESENTACIÓN

Ámpula que contiene 250 mg de aminofilina en 10 mL de solución inyectable (25 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, dextrosa 10%, cloruro de sodio 0.45%, cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** No requiere reconstitución. Puede diluirse de acuerdo con los requerimientos de dosis e indicación médica. Por ejemplo: Diluir 250 mg en 250 mL de solución compatible para producir una concentración de 1 mg/mL.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30 °C). No administrar si la solución esta colorida o se forma un precipitado.
- La aminofilina, en concentraciones de 250 mg y 500 mg en 100 mL, 250 mL o 500 mL de cloruro de sodio 0.9% o dextrosa 5%, tiene una estabilidad hasta de 24 horas a temperatura ambiente (no más de 25°C).
- La aminofilina adicionada a soluciones que contienen dextrosa puede resultar en un aumento de la coloración amarillenta, lo cual no ocurre en otras soluciones. Esta coloración aparece más rápidamente a temperaturas altas y con larga exposición. Esto no afecta la potencia del medicamento.
- Proteger la solución de aminofilina de la luz.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✓	Administrar en 20-30 minutos.	Diluir la dosis en 50 mL solución compatible.
IV continua	✓	Según indicación médica.	La velocidad de infusión no debe exceder 25 mg/hora.
IM	✗		No administrar por este método.
SC	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Infundir durante 30-60 minutos.	No exceder 25 mg/minuto.
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
Aciclovir sódico, amikacina sulfato, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, calcio gluconato, cefalotina sódica, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, ergonovina maleato, ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, filgrastim, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, levofloxacin, lidocaína clorhidrato, linezolid, manitol, meropenem, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, oxitocina, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vecuronio bromuro, zoledrónico ácido.
Mezcla
Bicarbonato de sodio, calcio gluconato, cefuroxima, dexametasona fosfato sódico, dopamina clorhidrato, esmolol clorhidrato, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, lidocaína clorhidrato, manitol, meropenem, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, trinitrato de glicerilo.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- La inyección rápida IV de aminofilina puede producir mareos, debilidad, palpitación, síncope, dolor precordial, rubor, bradicardia, complejos (contracciones) prematuros ventriculares, hipotensión severa o paro cardíaco.
- Aminofilina no debe ser mezclado en la misma jeringa con otros medicamentos.
- Medicamento vesicante; asegurar la colocación adecuada de la aguja o catéter antes y durante la infusión IV. Evitar extravasación. Si se presenta extravasación, detener la infusión inmediatamente y desconectar (dejar la aguja/cánula en su lugar); aspirar suavemente la solución extravasada (no enjuagar la línea); consultar con el médico el inicio del antídoto; remover la aguja/cánula; aplicar compresas con frío seco; elevar extremidad.

# AMIODARONA

*Antiarrítmico clase III*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 3 mL de solución inyectable que contiene 150 mg de amiodarona clorhidrato (50 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** No necesita reconstitución. Diluir el concentrado de amiodarona antes de la administración por infusión intravenosa. Se recomienda administrar las soluciones que contienen una concentración de amiodarona mayor a 2 mg/mL vía catéter venoso central. Infusión IV: Para la primera infusión rápida o infusiones suplementarias, agregar 150 mg a 100 mL de dextrosa 5%, resultando en una concentración final de 1.5 mg/mL. Para la infusión de carga lenta e infusión de mantenimiento, agregar 900 mg (18 mL) de amiodarona a 500 mL de dextrosa 5%, resultando en una concentración final de 1.8 mg/mL. Para las infusiones de mantenimiento subsecuentes, las soluciones que tengan una concentración de amiodarona de 1-6 mg/mL pueden ser utilizadas. Alternativamente, en paro cardíaco secundario a taquicardia sin pulso o fibrilación ventricular, la dosis inicial puede ser diluida en 20-30 mL de solución compatible.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C); proteger de la luz y del calor excesivo. La protección de la luz no es necesaria durante su administración. La solución debe ser clara e incolora a amarillo pálido.
- Cuando se mezcla en dextrosa 5% a una concentración final de 1-6 mg/mL, la solución es estable a temperatura ambiente (no más de 30°C) por 24 horas en envases de poliolefina o vidrio, o por 2 horas en PVC.
- Las soluciones que contienen menos de 600 mcg/mL en dextrosa 5% son inestables.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en al menos 3 minutos.	Puede ser administrada rápidamente y sin diluir. Se recomienda la dilución en 20-30 mL de dextrosa 5%.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante al menos 10 minutos. Puede administrarse en un periodo de 20 minutos a 2 horas.	Infundir dosis suplementarias de 150 mg durante 10 minutos (velocidad 15 mg/minuto). No exceder 30 mg/minuto.

<b>IV continua</b>	✓	Fase de carga rápida: 15 mg/minuto en 10 minutos. Fase carga lenta: 1 mg/minuto en 6 horas (33.3 mL/hora de solución de 1.8 mg/mL). Fase de mantenimiento inicial: 0.5 mg/minuto durante 18 horas (16.6 mL/hora de solución de 1.8 mg/mL).	No exceder la velocidad recomendada. La velocidad de infusión de carga inicial (rápida) no deberá exceder a 30 mg/min. Infundir dosis suplementarias de 150 mg durante 10 minutos (a una velocidad de 15 mg/minuto). Continuar con infusión de mantenimiento según indicación médica.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en al menos 3 minutos.	Puede ser administrada rápidamente y sin diluir.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 20-60 minutos.	Dosis: 5 mg/kg (máxima: 300 mg/dosis)
<b>IV continua</b>	✓	5 mcg/kg/minuto.	Ajustar la velocidad de acuerdo con indicación médica.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Amikacina sulfato, atropina sulfato, buprenorfina clorhidrato, cefepima clorhidrato, ciprofloxacino, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexmedetomidina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), esmolol clorhidrato, fluconazol, hidralazina clorhidrato, ketamina clorhidrato, lidocaína clorhidrato, línezolida, manitol, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, nalbufina clorhidrato, nimodipino, ondansetrón clorhidrato, penicilina G potásica, succinilcolina clorhidrato, tramadol clorhidrato, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, zoledrónico ácido.
Mezcla
Lidocaína clorhidrato, potasio cloruro, verapamilo clorhidrato.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

### OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Puede causar hipotensión y bradicardia lo cual está asociada con la velocidad de infusión; de esta manera la velocidad debe ser disminuida si estos síntomas se desarrollan.
- Se recomienda monitorización cardíaca continua.
- Se recomienda que las infusiones de amiodarona que exceden las 2 horas deban ser administradas en dextrosa al 5% y en envases que no sean de PVC (por ejemplo, vidrio o poliolefina) para prevenir la adsorción. Se debe enjuagar con solución de cloruro de sodio 0.9% antes y después de la infusión.

- d) Inspeccionar visualmente para observar partículas o coloraciones antes de la administración y desechar si se presentan. Preparar las soluciones solo en contenedores de vidrio, excepto para bolos iniciales o bolos posteriores, los cuales pueden ser preparados en envases de PVC.
- e) Preferiblemente las concentraciones no deberán exceder 2 mg/mL para infusiones más largas a 1 hora vía vena periférica; concentraciones mayores a 2 mg/mL deberán ser administradas vía línea central.
- f) La administración a velocidades de infusión más bajas (potencialmente asociadas con el uso en pediatría) y las concentraciones más altas a las recomendadas pueden resultar en lixiviación del plastificante (DEHP) de la línea intravenosa.
- g) El medicamento es muy irritante y puede ser vesicante por lo tanto las infusiones repetidas o continuas deber ser administradas vía línea central.
- h) Asegurar la colocación apropiada de la aguja o catéter antes y durante la infusión IV. Evitar extravasación. Si se presenta extravasación, detener la infusión inmediatamente y desconectar (dejar la aguja/cánula en su lugar); aspirar suavemente la solución extravasada (no enjuagar la línea); iniciar tratamiento de acuerdo con indicación médica; remover aguja/cánula; aplicar compresas con calor seco; elevar extremidad.

## AMPICILINA

*Antibiótico penicilina (amino penicilina)*

### PRESENTACIÓN

Frasco ampula con polvo que contiene ampicilina sódica equivalente a 500 mg ampicilina.

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%.

#### **Reconstitución y dilución:**

**IV:** Para administración IV directa, reconstituir los frascos de 125 mg, 250 mg y 500 mg con 5 mL de agua inyectable o solución compatible; reconstituir los frascos de 1 g y 2 g con 7.4 mL y 14.8 mL de agua inyectable, respectivamente. Para infusiones IV, después de la reconstitución, la solución puede diluirse con una solución compatible a una concentración de hasta 30 mg/mL. Otra alternativa para infusión IV intermitente es mezclar con 50-100 mL de cloruro de sodio 0.9%.

**IM:** Reconstituir los frascos de 250 mg, 500 mg, 1 g, 2 g con 1 mL, 1.8 mL, 3.5 mL y 6.8 mL de agua inyectable, respectivamente, para una concentración de 250 mg/mL.

### ESTABILIDAD

- a) Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 30 °C) y proteger de la luz.
- b) Después de la reconstitución para administración IM o IV directa con agua inyectable, el medicamento es estable solo por 1 hora a temperatura ambiente (no más de 30°C).

- c) La estabilidad de la solución diluida en cloruro de sodio 0.9% es de 8 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C) y 24 horas en refrigeración (2-8°C) a concentraciones de hasta 30 mg/mL.
- d) Las soluciones para infusión IV serán inactivadas en dextrosa a temperatura ambiente; si las soluciones que contienen dextrosa van a ser usadas como diluyentes, la solución solo será estable por 2 horas. Las soluciones no se deben congelar.
- e) Ajustar la velocidad de infusión para que la dosis total sea administrada antes de que la estabilidad de la dilución expire.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 3-5 minutos.	Rango de dosis: 250-500 mg. No exceder 100 mg/minuto. La administración rápida puede causar convulsiones.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante al menos 15-30 minutos.	La máxima concentración debe ser de 30 mg/mL. Rango de dosis: 1-2 g.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✓		Aspirar antes para evitar la inyección en un vaso sanguíneo.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 3-5 minutos	No exceder 100 mg/minuto. La administración rápida puede causar convulsiones.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante al menos 15-30 minutos.	Concentración máxima: 30 mg/mL. No exceder 10 mg/kg/minuto.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✓		Concentración: menor a 250 mg/mL.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Aciclovir sódico, dexmedetomidina clorhidrato, filgrastim, levofloxacino, linezolid, metronidazol, tigeciclina, vecuronio bromuro, zoledrónico ácido.
Mezcla
Clindamicina fosfato, furosemida.
Jeringa
Heparina sódica, lidocaína.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Si se presenta anafilaxis detener la administración del medicamento y avisar inmediatamente al médico.
- Si también se está administrando un antibiótico aminoglucósido (por ejemplo, amikacina, gentamicina, tobramicina), preferentemente administrar en un sitio diferente. Si esto no es posible, lavar la línea de infusión completamente con una solución compatible entre los dos medicamentos o administrar en un tiempo separado.

## ATOSIBAN

*Antagonista de receptores de oxitocina*

## PRESENTACIÓN

Frasco ampula con 5 mL de solución inyectable que contiene 37.5 mg de atosiban acetato (7.5 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Retirar 10 mL de un envase con solución compatible de 100 mL y desechar. Reemplazar con 10 mL de solución concentrada de atosiban 37.5 mg/5 mL para obtener una concentración final de 75 mg de atosiban en 100 mL (0.75 mg/mL).

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco ampula no abierto en su envase original bajo refrigeración (2-8 °C) y proteger de la luz.
- Una vez diluida la solución es estable hasta por 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C) y deberá ser usada dentro de este tiempo.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✓	Administrar en 1 minuto.	Dosis inicial de 6.75 mg en bolo (Primera etapa). Realizar la proporción de dosis.

<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar la infusión de carga a 300 mcg/minuto o 18 mg/hora (24 mL/hora) durante un periodo de 3 horas.	Concentración: 0.75 mg/mL (Segunda etapa).
<b>IV continua</b>	✓	Infusión subsecuente, reducir a 100 mcg/minuto o 6 mg/hora (8 mL/hora)	Concentración: 0.75 mg/mL (Tercera etapa). Hasta 45 horas.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Magnesio sulfato.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Monitorear las horas totales de tratamiento de acuerdo con la indicación médica.
- Utilizar bomba de infusión para alcanzar dosificación exacta y controlar la velocidad.

# ATROPINA

*Agente anticolinérgico  
Antiarrítmico  
Broncodilatador*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 1 mL de solución inyectable que contiene 1 mg de atropina sulfato (1 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Para administración IV directa: Puede ser administrada sin diluir o diluir en 10 mL de agua inyectable. Inyectar vía sitio "Y" o a través de una llave de 3 vías.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ampulla no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C). Proteger de la luz y no congelar.
- El ampulla abierta y/o la solución diluida deben utilizarse dentro de 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Inyectar durante no más de 1 minuto.	Continuar la inyección rápida con 20 mL de enjuague de cloruro de sodio 0.9%. La administración lenta (mayor a 1 minuto) puede causar bradicardia paradójica.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✓		Solo por indicación médica.
<b>SC</b>	✓		Solo por indicación médica.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Inyectar durante no más de 1 minuto.	Administrar sin diluir o puede diluirse en 4 mL de solución.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✓		Solo por indicación médica.
<b>SC</b>	✓		Solo por indicación médica.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Amikacina sulfato, aminofilina, amiodarona clorhidrato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato, ergonovina maleato, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, lidocaína clorhidrato, magnesio sulfato, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, verapamilo clorhidrato.
Mezcla

No mezclar con otros medicamentos.

### Jeringa

Fentanilo citrato, heparina sódica, metoclopramida clorhidrato, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, nalbufina clorhidrato, ondansetrón clorhidrato, ranitidina clorhidrato.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) Se requiere monitoreo cardiorrespiratorio continuo.
- b) No agregar el medicamento a soluciones intravenosas.

# BICARBONATO DE SODIO

*Agente alcalinizante*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 10 mL de solución inyectable que contienen 750 mg de bicarbonato de sodio equivalente a 8.9 mEq de bicarbonato y 8.9 mEq de sodio. Solución inyectable al 7.5% (0.892 mEq/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, cloruro de sodio 0.45%, dextrosa 5%, dextrosa 10%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Puede ser utilizado sin diluir en determinadas situaciones de urgencias. Para infusión IV intermitente: Diluir la dosis en 50-100 mL de una solución IV compatible; las infusiones deben ser diluidas a una concentración máxima de bicarbonato de sodio de 0.5 mEq/mL. Para infusión IV continua, diluir la dosis prescrita en 500-1 000 mL de una solución IV compatible.

## ESTABILIDAD

- a) Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C). Evitar congelar y exponer al calor extremo. Usar solo soluciones claras.
- b) Las soluciones de bicarbonato de sodio en agua lentamente se descompondrán a temperatura ambiente con pérdida de dióxido de carbono y formación de carbonato de sodio, una sustancia más alcalina y caustica que el bicarbonato de sodio. Por lo tanto, es recomendado conservar la solución en un contenedor hermético.
- c) La concentración de carbonato de sodio aumenta y la concentración de bicarbonato disminuye en transcurso del tiempo con un resultante aumento de pH. Este proceso se acelera a altas temperaturas. Se recomienda refrigerar las soluciones de bicarbonato de sodio cuando no estén utilizándose.
- d) El bicarbonato de sodio es una solución clara e incolora. Desechar cualquier solución que no sea clara o que desarrolle un precipitado.

- e) El ampolla abierta y/o la solución diluida son estables por 24 horas a temperatura ambiente (no más de 25°C) o en refrigeración (2-8°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✓	Administrar durante 5 minutos.	Solo situaciones de emergencia. Lavar la línea IV antes y después de la administración.
IV intermitente	✓	Administrar en al menos 30 minutos.	
IV continua	✓	Puede ser administrado en 4-8 horas.	La velocidad de infusión generalmente no debe exceder 1 mEq/kg/hora.
IM	✗		No administrar por este método.
SC	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✓	Administrar a una velocidad menor o igual 1-2 mEq/kg/min (no exceder 10 mEq/min) para minimizar la hipertonicidad aguda y la expansión de volumen.	Este método es reservado para situaciones de emergencia, como paro cardíaco. Usar 0.5 mEq/mL (4.2%) en neonatos e infantes menores de 2 años. La concentración de 1 mEq/mL (8.4%) puede ser utilizado en niños mayores a 2 años.
IV intermitente	✓	Infundir durante 2 horas (máxima velocidad de administración: 1 mEq/kg/hora o 8 mEq/kg/día).	Diluir a una concentración máxima de 0.5 mEq/mL.
IV continua	✓	Según indicación médica.	Concentración de 0.5 mEq/mL si es línea periférica y 1 mEq/mL si es catéter central.
IM	✗		No administrar por este método.
SC	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Aciclovir sódico, amikacina sulfato, aminofilina, atropina sulfato, cefepima clorhidrato, ceftazidima, ceftriaxona sódica, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, efedrina sulfato, ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, filgrastim, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, linezolid, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, morfina sulfato, multivitamínicos, nimodipino, nitroprusiato sódico, oxitocina, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, tigeclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, zoledrónico ácido.
Mezcla

Aminofilina, ceftazidima, ceftriaxona sódica, clindamicina fosfato, diclofenaco sódico, esmolol clorhidrato, furosemida, manitol, ranitidina clorhidrato, tiopental sódico, tramadol clorhidrato, vancomicina clorhidrato, verapamilo clorhidrato.

### Jeringa

No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Usar solo soluciones claras. El bicarbonato de sodio es incompatible con soluciones de Ringer y Ringer lactato (Hartmann). Las soluciones de concentración mayores a 1.26% deben ser administradas vía línea central, excepto en situaciones de emergencia.
- No administrar simultáneamente con calcio o catecolaminas (tales como norepinefrina, dobutamina, dopamina). Si el paciente está recibiendo bicarbonato de sodio junto con alguno de estos medicamentos, lavar la línea IV completamente después de cada dosis para prevenir contacto entre medicamentos y por consiguiente incompatibilidades.
- Un miliequivalente (mEq) de bicarbonato de sodio es igual a 84 mg de sodio. La concentración de bicarbonato de sodio al 7.5% es equivalente a 0.892 mEq/mL; cada ampolleta contiene 8.9 mEq/10 mL de bicarbonato y produce una osmolaridad de 1,786 mOsm/L.
- Bicarbonato de sodio 84 mg es igual a 1 mEq tanto de sodio como de bicarbonato.
- Las soluciones hipertónicas de bicarbonato de sodio deben ser diluidas a isotonicidad (1.5%) con agua inyectable, cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% u otra solución compatible antes de su administración. Para preparar una solución al 1.5%, diluir 1 mL de la solución al 7.5% con 4 mL de agua inyectable.
- Medicamento vesicante (a concentraciones mayores o iguales a 8.4%); asegurar la colocación adecuada de la aguja o catéter antes y durante la infusión intravenosa. Evitar extravasación. Si ocurre extravasación, detener la infusión inmediatamente y desconectar (dejar la aguja/cánula en su lugar); aspirar suavemente la solución extravasada (no enjuagar la línea); iniciar tratamiento de acuerdo con indicación médica; remover la aguja/cánula; aplicar compresas con frío seco; elevar la extremidad.

## BUTILHIOSCINA

*Agente antiespasmódico*

### PRESENTACIÓN

Ámpula con 1 mL de solución inyectable que contiene 20 mg de butilhioscina (butilbromuro de hioscina) (20 mg/mL).

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%.

#### Reconstitución y dilución:

**IV:** Puede ser administrado sin diluir o se puede diluir con 10 mL de solución compatible.

**IM:** No requiere dilución a concentración de 20 mg/mL.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ampulla no abierta a temperatura ambiente (no más de 30 °C). Proteger de la luz.
- El ampulla abierta y/o la solución diluida de butilhioscina deben ser utilizadas dentro de 8 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 2-3 minutos.	
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 30 minutos.	
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✓		Aspirar antes para evitar inyectar en un vaso sanguíneo.
<b>SC</b>	✓		Solo por indicación médica.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 2-3 minutos.	
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 30 minutos.	
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✓		Aspirar antes para evitar inyectar en un vaso sanguíneo.
<b>SC</b>	✓		Solo por indicación médica.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Fentanilo citrato, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, morfina sulfato, potasio cloruro.
Mezcla
Midazolam clorhidrato, succinilcolina cloruro.
Jeringa
Atropina sulfato, fentanilo citrato, metoclopramida clorhidrato, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, nalbufina clorhidrato, ranitidina clorhidrato, tiopental sódico.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Evaluar al paciente para encontrar signos de retención urinaria, monitorear la frecuencia cardíaca.

- b) Vigilar reacciones adversas en el paciente, se han observado casos de anafilaxia.
- c) No confundir con hidrobromuro de hioscina.
- d) No exceder 100 mg/día en adultos.

## CALCIO GLUCONATO

*Electrolítico  
Cardiotónico*

### PRESENTACIÓN

Ámpula con 10 mL de solución inyectable que contiene 1 g de gluconato de calcio equivalente a 0.093 g de calcio ionizable. Solución inyectable al 10% (0.1 g de gluconato de calcio/mL).

### PREPARACIÓN

Las dosificaciones son expresadas en peso de gluconato de calcio (a menos que se especifique lo contrario como calcio elemental): 1 g de gluconato de calcio contiene 93 mg (4.65 mEq) de calcio elemental. Un miliequivalente de calcio elemental es equivalente a 20 mg.

Las dosificaciones expresadas en términos de gluconato de calcio están basadas en una concentración de solución de 100 mg/mL (10%) conteniendo 0.465 mEq (9.3 mg) /mL de calcio elemental.

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, dextrosa 10%, cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%.

#### **Reconstitución y dilución:**

**IV:** No requiere reconstitución. Para administración IV la solución debe llegar a temperatura corporal y ser administrada a través de una aguja de pequeño calibre en vena grande para minimizar la flebitis. Para infusión intermitente/continua, puede ser diluido a 5.8-50 mg/mL con alguna solución compatible. Alternativamente, puede ser diluido con 100-1000 mL de solución compatible.

### ESTABILIDAD

- a) Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30 °C). No congelar.
- b) Si se observan cristales dentro del ámpula introdúzcala en un baño de agua tibia hasta disolución total y déjela enfriar a temperatura ambiente antes de administrarla.
- c) No administrar si la solución no es transparente, contiene partículas en suspensión o sedimentos.
- d) Es químicamente estable en soluciones acuosas, pero puede precipitar en combinación con varios componentes de medicamentos y soluciones. No mezclar en la misma solución o línea con carbonatos, fosfatos, sulfatos o tartratos.
- e) El ámpula abierta y/o la solución diluida son estables por 4 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 3-5 minutos. Velocidad máxima: 50-100 mg de gluconato de calcio/minuto (0.5-1 mL/minuto de solución al 10%).	Puede ser administrado lentamente sin diluir en bolo. Velocidad máxima: 200 mg/minuto (2 mL/minuto de la solución inyectable al 10%).
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar 30-60 minutos. Velocidad máxima: 200 mg/minuto (2 mL/minuto de solución 10%).	Puede causar sensación de ardor cutáneo, vasodilatación periférica y disminución en la presión arterial. El paciente debe permanecer recostado por 30-60 minutos después de la administración.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar durante 8-24 horas.	Se puede diluir en 1000 mL de solución compatible.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 3-5 minutos o a una velocidad máxima de 50-100 mg de gluconato de calcio/minuto.	Puede ser administrado sin diluir en bolo. Velocidad máxima: 100 mg/minuto (1 mL/minuto de solución 10%).
<b>IV intermitente</b>	✓	Puede ser administrado durante 10 minutos a 2 horas.	No exceder 200 mg/minuto de gluconato de calcio. Puede ocurrir bradicardia, hipotensión y arritmias cardíacas.
<b>IV continua</b>	✓	La dosis diaria total puede ser infundida durante 24 horas.	No exceder 200 mg/minuto de gluconato de calcio.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Aciclovir sódico, amikacina sulfato, aminofilina, atropina sulfato, buprenorfina clorhidrato, cefepima clorhidrato, cefotaxima, ceftazidima, cefuroxima, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ergonovina maleato, ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, filgrastim, fitomenadiona (vitamina K1), furosemida, heparina sódica, lidocaína clorhidrato, linezolid, magnesio sulfato, manitol, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato.
Mezcla

Aminofilina, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, lidocaína clorhidrato, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, vancomicina clorhidrato, verapamilo clorhidrato.

### Jeringa

No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) Se requiere monitorización cardiorrespiratoria continua.
- b) Clarificar órdenes incompletas de dosis y sales indicadas.
- c) Administrar lentamente. Concentraciones altas pueden causar paro cardíaco.
- d) La administración rápida puede causar hormigueo, sensación de calor y sabor metálico. Detener la infusión si estos síntomas ocurren, reanudar la infusión a una velocidad más lenta cuando los síntomas desaparezcan.
- e) Después de la administración intravenosa, el paciente debe permanecer recostado por un corto tiempo.
- f) Por vía intravenosa, administrar las sales de calcio lentamente a través de una aguja pequeña en una vena grande para evitar un incremento demasiado rápido del calcio sérico. Monitorear las concentraciones de calcio sérico.
- g) No administrar soluciones que no sean claras o contengan un precipitado.
- h) El medicamento no debe ser inyectado IM o SC debido al potencial de reacciones locales severas, por ejemplo, necrosis.
- i) Debido al potencial de secuelas serias después de la infiltración de soluciones que contienen calcio, se prefiere que la infusión sea a través de una línea central.
- j) El calcio parenteral es vesicante; asegurar la posición adecuada del catéter/aguja antes y durante la infusión. Evitar extravasación; los eventos adversos de extravasación pueden ser devastadores (por ejemplo, necrosis profunda de tejido). Monitorear el sitio de administración estrechamente.
- k) Si ocurre extravasación, detener la infusión inmediatamente y desconectar (dejar la aguja/cánula en su lugar); aspirar suavemente la solución extravasada (no enjuagar la línea); iniciar tratamiento según indicación médica; retirar la aguja/cánula; aplicar compresas con frío seco; elevar la extremidad.
- l) Cada mililitro de una solución de gluconato de calcio al 10% contiene 9.3 mg (0.465 mEq) de calcio elemental.

## CARBETOCINA

*Análogo sintético de oxitocina*

### PRESENTACIÓN

Ámpula con 1 mL de solución inyectable que contiene 100 mcg de carbetocina (100 mcg/mL)

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%.

**Reconstitución y dilución:**

**IV:** No requiere reconstitución. No requiere dilución antes de su uso.

**ESTABILIDAD**

- Conservar el ampolla no abierta bajo refrigeración (2-8 °C), no congelar y proteger de la luz.
- Usar inmediatamente después de abrir el ampolla.

**ADMINISTRACIÓN****Adulto**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Injectar en 1 minuto, rápidamente tras la extracción del niño,	Preferiblemente antes de extraer la placenta.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

<b>Sitio Y</b>
No mezclar con otros medicamentos.
<b>Mezcla</b>
No mezclar con otros medicamentos.
<b>Jeringa</b>
No mezclar con otros medicamentos.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- Carbetocina solo se administra como dosis única y no deberán ser administradas dosis adicionales.

# CEFALOTINA

*Antibiótico cefalosporina de 1ra generación*

## PRESENTACIÓN

Frasco ampula con polvo que contiene cefalotina sódica equivalente a 1 g de cefalotina.

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Reconstituir 1 g con 10 mL de agua inyectable. Para infusión IV intermitente, diluir la solución reconstituida en 50-100 mL de solución compatible. Los pacientes con restricción de líquidos pueden recibir una concentración máxima de 100 mg/mL por infusión IV periférica intermitente.

**IM:** Reconstituir el polvo con 4 o 5 mL de agua inyectable por gramo.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ampula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C) y proteger de la luz.
- El polvo puede oscurecerse gradualmente durante el almacenamiento, pero este cambio no afecta la potencia si solo se presenta una ligera coloración.
- No conservar la solución reconstituida de cefalotina en jeringas de plástico.
- Bajo refrigeración (2-8°C), las soluciones reconstituidas de cefalotina mantienen su potencia hasta 96 horas después de la reconstitución y 12 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- Si ocurre precipitación en solución, puede redisolverse a temperatura ambiente con agitación constante.
- Mantener la solución a temperatura ambiente (no más de 30°C), la solución para inyección IM deberá ser administrada dentro de las 12 horas después de la reconstitución.
- Las infusiones intravenosas deberán ser iniciadas dentro de las 12 horas y completadas dentro de 24 horas. Para infusiones prolongadas, reemplazar con una solución nueva al menos cada 24 horas.
- No congelar las soluciones reconstituidas o diluidas.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 3-5 minutos.	Concentración máxima: 100 mg/mL.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 15-60 minutos.	Concentración final para infusión periférica no exceder 20 mg/mL.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar en no más de 24 horas.	No recomendado. Solo por indicación médica.
<b>IM</b>	✓		Concentración máxima: 250 mg/mL. Aspirar antes para evitar la inyección en vaso sanguíneo.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 3-5 minutos.	Concentración no mayor a 100 mg/mL.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 10-60 minutos.	Concentración no mayor a 100 mg/mL.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar en no más de 24 horas.	No recomendado. Solo por indicación médica.
<b>IM</b>	✓		La administración por esta vía es dolorosa.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- a) Vigilar datos de reacciones adversas sobre todo si el paciente tiene antecedentes de alergias a las penicilinas, ya que pueden existir reacciones de hipersensibilidad cruzadas.

**CEFEPIMA**

*Antibiótico cefalosporina de 4ta generación*

**PRESENTACIÓN**

Frasco ampulita con polvo que contiene cefepima clorhidrato equivalente a 1 g de cefepima.

**PREPARACIÓN**

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%, dextrosa 10%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%.

**Reconstitución y dilución:**

**IV:** Reconstituir el frasco ampula con 10-20 mL de solución compatible. Si se requiere solo una parte de la dosis, reconstituir el frasco de 1 g con 8.7 mL o el de 2 g con 17.4 mL de solución compatible para obtener una concentración de 100 mg/mL. Volumen de polvo aproximado: 1 g - 1.3 mL, 2 g - 2.6 mL. Posteriormente, diluir la dosis con 50-100 mL de solución compatible.

**IM:** Reconstituir el frasco ampula de 1 g con 3 mL de cloruro de sodio 0.9%, agua inyectable o lidocaína al 0.5%, 1% o 2% (sin epinefrina) para obtener un volumen de 4.4 mL y concentración de 230 mg/mL.

**ESTABILIDAD**

- Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 30 °C) y proteger de la luz.
- La solución reconstituida y/o diluida es estable por 24 horas temperatura ambiente (no más de 30 °C) o 3 días bajo refrigeración a (2-8 °C).
- La solución reconstituida es clara e incolora a amarillo pálido o ámbar. Puede oscurecerse cuando se almacena, pero esto no indica pérdida de potencia.

**ADMINISTRACIÓN****Adulto**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Inyectar lentamente durante 3 a 5 minutos.	Solo por indicación médica.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante al menos 30 minutos.	Concentración máxima: 40 mg/mL (ejemplo: 1 g en 25 mL)
<b>IV continua</b>	✓	Administrar durante 3-4 horas.	En ciertos pacientes donde las infusiones extendidas son apropiadas.
<b>IM</b>	✓		Dividir volúmenes mayores de 5 mL en sitios de inyección múltiples.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en al menos 30 minutos.	Concentración de 1-40 mg/mL.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar durante 3 horas.	Concentración de 1-40 mg/mL.
<b>IM</b>	✓		Concentración máxima: 280 mg/mL
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
Amikacina sulfato, amiodarona clorhidrato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, esmolol clorhidrato, fluconazol, furosemida, hidrocortisona fosfato y succinato sódico, ketamina clorhidrato, levofloxacino, linezolid, metilprednisolona succinato sódico, metronidazol, oxitocina, ranitidina clorhidrato, tigeciclina, zoledrónico ácido.
Mezcla

Amikacina sulfato, clindamicina fosfato, heparina sódica, manitol, potasio cloruro.

### Jeringa

No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) Contraindicado en personas con hipersensibilidad severa a penicilinas, carbapenémicos y cefalosporinas.

# CEFOTAXIMA

*Antibiótico cefalosporina de 3ra generación*

## PRESENTACIÓN

Frasco ampula con polvo que contiene cefotaxima sódica equivalente a 1 g de cefotaxima.

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, dextrosa 10%, cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Para infusión IV intermitente, reconstituir 1 g con al menos 10 mL de agua inyectable. Diluir el frasco ampula que contiene 1 o 2 g de cefotaxima con 50-100 mL solución compatible para obtener soluciones que contengan 10-20 o 20-40 mg/mL, respectivamente. Para infusión IV continua, la solución reconstituida puede ser diluida en hasta 1000 mL de solución compatible.

**IM:** Reconstituir el frasco ampula que contiene 500 mg, 1 g o 2 g de cefotaxima con 2, 3 o 5 mL, respectivamente, de agua inyectable o lidocaína al 1% o 2% (sin epinefrina) para obtener soluciones que contengan aproximadamente 230, 300, o 330 mg/mL, respectivamente.

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C) y proteger de la luz.
- El polvo y las soluciones pueden tomar un ligero tono amarillento, sin pérdida de la potencia. Si se presenta una coloración amarilla intensa o marrón, el medicamento debe ser desechado.
- La solución reconstituida y/o diluida es estable por 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30 °C) o 72 horas en refrigeración (2-8°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 3-5 minutos.	Concentración: 100 mg/mL (máxima: 150 mg/mL en pacientes con restricción de fluidos).
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 20-60 minutos.	
<b>IV continua</b>	✓	Administrar en 6-24 horas.	Diluir hasta en 1000 mL de solución.
<b>IM</b>	✓		La administración de 2 g debe ser repartida en varios sitios.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 3-5 minutos.	Concentración: 180-200 mg/mL
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 20-30 minutos.	Concentración final de 10-60 mg/mL.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar en hasta 24 horas.	Solo por indicación médica.
<b>IM</b>	✓		Concentración: 230-330 mg/mL.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Aciclovir sódico, aminofilina, atropina sulfato, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, ceftriaxona sódica, cefuroxima, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, lidocaína clorhidrato, linezolida, magnesio sulfato, manitol, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, trinitrato de glicerilo, valproato de sodio, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Clindamicina fosfato, verapamilo clorhidrato.
Jeringa
Heparina sódica.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- No administrar por vía intravenosa en menos de 3 minutos; la inyección rápida (en menos de 1 minuto) está asociada con arritmias potencialmente mortales.
- Durante la infusión, discontinuar otras soluciones que estén fluyendo a través de una línea IV o sitio de administración a menos que las soluciones sean conocidas ser compatibles y la velocidad de flujo sea adecuadamente controlada.

- c) Si se usa en combinación con un aminoglucósido (por ejemplo, amikacina.), administrar preferentemente en un sitio diferente. Si esto no es posible, enjuagar la línea completamente con una solución compatible.
- d) Monitorear signos de flebitis o extravasación.
- e) Vigilar datos de reacciones adversas sobre todo si el paciente tiene antecedentes de alergias a las penicilinas, ya que pueden existir reacciones de hipersensibilidad cruzadas.
- f) No usar preparaciones que contengan alcohol bencílico en neonatos.

## CEFTAZIDIMA

*Antibiótico cefalosporina de 3ra generación*

### PRESENTACIÓN

Frasco ampula con polvo que contiene ceftazidima pentahidratada equivalente a 1 g de ceftazidima.

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%, dextrosa 10%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%.

#### **Reconstitución y dilución:**

**IV:** Reconstituir el frasco ampula con 10-20 mL de agua inyectable. Agitar para disolver. La solución producirá un poco de efervescencia y se aclarará en 1 a 2 minutos. Si se requiere solo una parte de la dosis, reconstituir el frasco de 1 g y 2 g con 9.4 mL y 8.5 mL de agua inyectable, respectivamente, para producir una concentración de 100 mg/mL y 200 mg/mL, respectivamente. Después, diluir con 50-100 mL de solución compatible.

**IM:** Reconstituir el frasco ampula de 1 g con 3 mL de agua inyectable o lidocaína al 0.5%, 1% o 2% (sin epinefrina) para obtener una concentración de 260 mg/mL. Agitar para disolver. La solución producirá un poco de efervescencia y se aclarará en 1 a 2 minutos.

### ESTABILIDAD

- a) Conservar el ampula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30 °C) y proteger de la luz.
- b) La solución reconstituida y/o diluida debe ser utilizada dentro de 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C) y 48 horas en refrigeración (2-8°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 3 a 5 minutos.	Solo por indicación médica.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante al menos 15-30 minutos.	Concentraciones recomendadas 10-40 mg/mL.
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	
<b>IM</b>	✓		Inyección profunda en glúteo o muslo. Administrar dosis mayores a 1 g vía intravenosa.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 3 a 5 minutos.	Solo por indicación médica. Concentración máxima: 100-200 mg/mL.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante al menos 30 minutos.	Concentración de 1-40 mg/mL.
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	
<b>IM</b>	✓		Concentración máxima: 280 mg/mL
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Aciclovir sódico, aminofilina, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, ceftriaxona sódica, cefuroxima, ciprofloxacino, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), esmolol, estreptoquinasa, fentanilo citrato, filgrastim, fitomenadiona (vitamina K1), furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolida, magnesio sulfato, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), , oxitocina, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vecuronio bromuro, valproato de sodio, zoledrónico ácido.
Mezcla
Bicarbonato de sodio, cefuroxima, clindamicina fosfato, fluconazol, heparina sódica, linezolida, metronidazol, potasio cloruro.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) Contraindicado en personas con hipersensibilidad severa a penicilinas, carbapenémicos y cefalosporinas.

- b) Todos los frascos de ceftazidima son provistos bajo presión reducida. En tanto el polvo se disuelve, se libera dióxido de carbono y se desarrolla presión positiva. Cuando se retira una dosis de un frasco reconstituido, considerar que la solución puede contener burbujas de dióxido de carbono las cuales deben ser liberadas de la jeringa antes de la inyección.
- c) Las soluciones pueden ir de rango de color amarillo ligero a ámbar dependiendo de la concentración, diluyente y condiciones de conservación. Dichas variaciones de color no afectan la potencia del medicamento si se conserva en las condiciones recomendadas.
- d) Administración intraperitoneal: Reconstituir con agua inyectable y después diluir en una solución de diálisis peritoneal compatible para obtener una solución que contenga 250 mg de ceftazidima por cada 2000 mL de solución de diálisis.
- e) Ceftazidima no deberá ser administrada por vía intraarterial ya que puede ocurrir necrosis.
- f) Si se usa en combinación con un aminoglucósido (ejemplo, amikacina), administrar preferentemente en un sitio diferente. Si esto no es posible, entonces lavar la línea completamente con una solución compatible entre los dos medicamentos.

## CEFTRIAJONA

*Antibiótico cefalosporina de 3ra generación*

### PRESENTACIÓN

Frasco ampula con polvo que contiene ceftriaxona sódica equivalente a 1 g de ceftriaxona.

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, cloruro de sodio 0.45%, dextrosa 5%, dextrosa 10%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%.

#### Reconstitución y dilución:

**IV:** Para administración IV directa, reconstituir un frasco ampula de 1 g de ceftriaxona con 10 mL de agua inyectable. Para infusión IV, la solución es preparada en dos fases: reconstituir el frasco ampula de 1 g con 9.6 mL de solución compatible para obtener una concentración de 100 mg/mL. Después de la reconstitución del polvo, diluir con 50-100 mL de solución compatible.

**IM:** Reconstituir con agua inyectable, cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% o lidocaína clorhidrato 1% o 2% (sin epinefrina). Reconstituir agregando 3.6 mL y 2.1 mL a un frasco de 1 g para obtener soluciones de concentración 250 mg/mL y 350 mg/mL, respectivamente.

### ESTABILIDAD

- a) Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C) y proteger de la luz.
- b) Las soluciones reconstituidas y diluidas deben protegerse de la luz y no se deben congelar.

- c) La solución reconstituida y/o diluida debe ser utilizada dentro de 2 días a temperatura ambiente (no más 30°C) o 3 días en refrigeración (2-8°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✓	Administrar en 2-4 minutos	Solo por indicación médica. Dosis de hasta 1 g.
IV intermitente	✓	Administrar durante al menos 30 minutos.	Concentración recomendada: 10-40 mg/mL.
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✓		La administración de 2 g debe ser repartida en varios sitios.
SC	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✓	Administrar en 10-30 minutos.	Concentración final no debe exceder 40 mg/mL.
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✓		Concentración: 100-350 mg/mL.
SC	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Aciclovir sódico, aminofilina, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, cefotaxima, ceftazidima, cefuroxima, cisatracurio besilato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, esmolol clorhidrato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolida, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), oxitocina, paracetamol(acetaminofén), penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Bicarbonato sódico, manitol, metronidazol, potasio cloruro.
Jeringa
Acetaminofén (paracetamol), lidocaína clorhidrato.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) No usar diluyentes que contengan calcio (por ejemplo, solución de Ringer y Ringer lactato (Hartmann), para reconstituir o diluir ceftriaxona debido a que se puede formar un precipitado.
- b) Ceftriaxona no debe ser administrada simultáneamente con soluciones que contengan calcio, incluyendo infusiones continuas tales como nutrición parenteral, incluso en líneas de infusión diferentes o en sitios diferentes en cualquier paciente (independiente de la edad).
- c) Los productos que contienen calcio no deben ser administrados vía intravenosa dentro de 48 horas de administrar ceftriaxona, incluyendo soluciones a través de diferentes líneas IV y en diferentes sitios, debido a que pueden precipitar en pulmón o riñón y podría ser fatal.
- d) Monitorear el sitio de administración intravenosa frecuentemente para flebitis (dolor, enrojecimiento, hinchazón). Cambiar los sitios cada 48-72 horas para prevenir la flebitis.
- e) Si se indica un antibiótico aminoglucósido (por ejemplo, amikacina) conjuntamente, administrar en tiempos separados de al menos 1 hora y lavar bien la línea de administración con cloruro de sodio 0.9%.
- f) Para la administración IM la ceftriaxona puede ser diluida con lidocaína 0.5, 1 o 2% (sin epinefrina) para minimizar las molestias de la inyección y el dolor.
- g) Vigilar datos de reacciones adversas considerando y revisando las alergias del paciente, sobre todo si el paciente tiene antecedentes de alergias a penicilinas, ya que pueden existir reacciones de hipersensibilidad cruzadas.
- h) Ceftriaxona está contraindicada en neonatos (menores de 28 días de edad) si están recibiendo (o esperan recibir) tratamiento con soluciones que contienen calcio, incluyendo infusiones continuas tales como nutrición parenteral.
- i) La inyección IV rápida puede provocar taquicardia, ansiedad, diaforesis y palpitaciones; por lo tanto, no se recomienda.

## CEFUROXIMA

*Antibiótico cefalosporina de 2da generación*

### PRESENTACIÓN

Frasco ampula con polvo que contiene cefuroxima sódica equivalente a 750 mg de cefuroxima.

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, cloruro de sodio 0.45%, dextrosa 5%, dextrosa 10%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%.

**Reconstitución y dilución:**

**IV:** Para inyección IV directa, reconstituir el frasco ampula que contiene 750 mg con 8 mL de agua inyectable, respectivamente, para obtener una solución que contenga aproximadamente 90 mg/mL. Para infusión IV intermitente o continua, la solución reconstituida puede ser diluida con 100 mL de solución compatible para obtener una solución que contenga aproximadamente 7.5 mg/mL.

**IM:** Reconstituir el frasco ampola de 750 mg de cefuroxima con 3 mL de agua inyectable para obtener una solución que contenga aproximadamente 220 mg/mL.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ampola no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C) y proteger de la luz.
- El polvo para inyección y las soluciones de cefuroxima pueden oscurecerse ligeramente; esto no indica pérdida de potencia.
- La solución reconstituida y/o diluida es estable hasta por 24 horas a temperatura ambiente (no más 30 °C) y por 48 horas en refrigeración (2-8°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 3-5 minutos.	
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 15-60 minutos.	
<b>IV continua</b>	✓	Administrar en 6-24 horas.	Solo por indicación médica.
<b>IM</b>	✓		Aspirar antes para evitar inyección en vaso.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 3-5 minutos.	Concentración máxima: 100 mg/mL.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 15-60 minutos.	Puede ser diluido a 1-30 mg/mL.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar en máximo 24 horas.	Concentración de 7.5-15 mg/mL.
<b>IM</b>	✓		Diluir a concentración de 220 mg/mL.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Aciclovir sódico, aminofilina, atropina sulfato, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefalotina sódica, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, clindamicina fosfato, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina (adrenalina), esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolida, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato, ondansetrón clorhidrato, oxitocina, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Aminofilina, ceftazidima, clindamicina fosfato, furosemida, heparina sódica, metronidazol, midazolam clorhidrato, potasio cloruro.
Jeringa
Fentanilo citrato.

--

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Vigilar datos de reacciones adversas, sobre todo si el paciente tiene antecedentes de alergia a penicilina, ya que pueden existir reacciones de hipersensibilidad cruzadas.
- Cambiar los sitios de administración cada 48-72 horas para prevenir flebitis. Monitorear el sitio frecuentemente para ver si hay presencia de tromboflebitis (dolor, enrojecimiento, hinchazón).
- Si se administra cefuroxima en conjunto con un aminoglucósido (ejemplo, amikacina), administrar en un intervalo de tiempo de por lo menos 1 hora, y lavar la línea de administración con cloruro de sodio 0.9%.

# CIPROFLOXACINO

*Antibiótico fluoroquinolona*

## PRESENTACIÓN

Frasco con 100 mL de solución inyectable que contiene 200 mg de ciprofloxacino lactato (2 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, dextrosa 10%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%, cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** La solución de ciprofloxacino a concentración de 2 mg/mL puede ser administrada sin dilución adicional.

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C), proteger de la luz y el calor excesivo; no se debe congelar.
- Una vez abierto el frasco con la solución inyectable, usar dentro de 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C) o 72 horas en refrigeración (2-8°C); proteger de la luz.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa			No administrar por este método.

<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante al menos 60 minutos.	La infusión más corta a la recomendada (menos de 30 minutos) o por una vena pequeña aumenta la incidencia de reacciones locales.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Amiodarona clorhidrato, ceftazidima, cisatracurio besilato, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, lidocaína clorhidrato, linezolid, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, ondansetrón clorhidrato, oxitocina, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Amikacina sulfato, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, fluconazol, lidocaína clorhidrato, linezolid, midazolam clorhidrato, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, vecuronio bromuro.
Jeringa
Heparina sódica.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Las infusiones intravenosas deberán ser realizadas en una vena grande y lentamente para minimizar las molestias y reducir el riesgo de irritación venosa (ardor, dolor, eritema, hinchazón). Si se administra en sitio "Y", el flujo de la otra solución IV debe ser interrumpido mientras el ciprofloxacino está siendo administrado, a menos que las soluciones sean compatibles. Realizar el lavado de la vía.
- Los pacientes deben estar adecuadamente hidratados.
- No se recomienda su uso en pacientes pediátricos a menos que el médico lo indique, debido a las reacciones adversas reportadas.
- Ciprofloxacino reduce el umbral convulsivo y debe usarse con precaución en pacientes con antecedente de convulsiones.
- Hipoglicemia seria y algunas veces fatales se han reportado con el uso de fluoroquinolonas; también se ha reportado hiperglucemia; monitorear los pacientes de forma estrecha para signos/síntomas de niveles anormales de glucosa.
- Las fluoroquinolonas se han sido asociado con reacciones adversas serias incapacitantes y potencialmente irreversibles, las cuales incluyen: tendinitis y ruptura de tendón, neuropatía periférica y efectos en el sistema nervioso central.
- Puede exacerbar la debilidad muscular en pacientes con miastenia gravis: evitar fluoroquinolonas en pacientes con este antecedente.
- Descontinuar el medicamento inmediatamente y evitar el uso sistémico de fluoroquinolonas en pacientes quienes experimenten cualquiera de estas reacciones adversas serias.

# CLINDAMICINA

*Antibiótico lincosamida*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 4 mL de solución inyectable que contiene clindamicina fosfato equivalente a 600 mg de clindamicina (150 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%, dextrosa 10%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Antes de la infusión IV, las soluciones de clindamicina fosfato deberán ser diluidas con una solución compatible a una concentración menor o igual a 18 mg/mL. Se sugiere diluir dosis de 300 o 600 mg en 50 mL de solución compatible; dosis de 900 mg diluir en 50-100 mL de solución compatible; dosis de 1.2 g deben ser diluidas en 100 mL de solución compatible.

**IM:** Administrar sin diluir la solución inyectable de concentración 150 mg/mL.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- El ámpula abierta y/o la solución diluida deben ser utilizadas dentro de 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C) o refrigeración (2-8°C).
- Se recomienda no refrigerar la solución debido a que puede cristalizar (los cristales pueden disolverse a temperatura ambiente sin afectar la potencia).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>			No administrar por este método. Puede producir paro cardíaco.
<b>IV intermitente</b>		300 mg durante 15 minutos; 600 mg durante 30 minutos; 900 mg durante 45 minutos; 1.2 g durante 60 minutos.	La velocidad no debe exceder de 30 mg/minuto. La dosis no debe exceder de 1.2 g en un periodo de 1 hora.
<b>IV continua</b>		Administrar a 0.75-1.25 mg/minuto.	Velocidad máxima: 30 mg/minuto.

<b>IM</b>	✓	Es bastante agresiva sobre el tejido muscular. No administrar más de 600 mg en una inyección única.
<b>SC</b>	✗	No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método. Puede ocurrir hipotensión y paro cardiorrespiratorio.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 10-60 minutos.	Concentración: 6-12 mg/mL. Velocidad máxima: 30 mg/minuto.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar a velocidades de 0.75-1.25 mg/minuto.	Solo por indicación médica.
<b>IM</b>	✓		La dosis máxima por inyección es 600 mg.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Aciclovir sódico, amikacina sulfato, aminofilina, amiodarona clorhidrato, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftazidima, cefuroxima, cisatracurio besilato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, clorhidrato, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolida, magnesio sulfato, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, paracetamol (acetaminofén), penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Amikacina sulfato, ampicilina sódica, bicarbonato de sodio, cefepima clorhidrato, cefotaxima, ceftazidima, cefuroxima, fluconazol, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, verapamilo clorhidrato.
Jeringa
Acetaminofén (paracetamol), amikacina sulfato, heparina sódica.

### OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Nunca administrar como bolo; se ha reportado hipotensión y paro cardiorrespiratorio seguido de la administración intravenosa rápida.
- La concentración final para administración intravenosa no debe exceder de 18 mg/mL. Algunos preparados contienen alcohol bencílico (no debe usarse en neonatos, especialmente prematuros).

# CLOROPIRAMINA

*Antihistamínico H1*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 2 mL de solución inyectable que contiene 20 mg de cloropiramina clorhidrato (10 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** No necesita reconstitución. Diluir la dosis prescrita en 10-50 mL de solución compatible.

**IM:** No requiere dilución adicional a concentración de 10 mg/mL.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- Una vez que el ámpula se ha abierto o se ha realizado la dilución, la solución debe ser utilizada dentro de 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✓	Administrar en 2-3 minutos.	El paciente puede presentar náuseas y mareos.
IV intermitente	✓	Administrar en 10-30 minutos.	
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✓		Aspirar antes para evitar inyectar en vaso sanguíneo.
SC	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✓	Administrar en 3-5 minutos.	El paciente puede presentar náuseas y mareos.
IV intermitente	✓	Administrar en 30 minutos.	
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✓		Aspirar para evitar inyectar en un vaso.
SC	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Vigilar la presencia de reacciones adversas, no se administre si la solución inyectable no es transparente o contiene partículas en suspensión o sedimentos.
- No utilizar en pacientes pediátricos menores de 5 años.

# DARBEPOETINA ALFA

*Agente estimulante de eritropoyesis*

## PRESENTACIÓN

Jeringa precargada con 0.4 mL de solución inyectable que contiene 40 mcg de darbepoetina alfa.

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Ninguna.

### Reconstitución y dilución:

**SC:** No requerido. No diluir. No agitar. Permitir en alrededor de 30 minutos alcanzar la temperatura ambiente antes de administrar. No temple el medicamento de ninguna otra manera (no se caliente en un microondas o en agua caliente). La jeringa no se debe exponer a la luz solar directa.

## ESTABILIDAD

- Conservar la jeringa precargada en refrigeración a (2-8 °C). No congelar. No usar el medicamento si fue congelado previamente. Proteger de la luz.
- No agitar ya que esto puede desnaturalizar la darbepoetina alfa volviéndola biológicamente inactiva.
- Cuando la jeringa precargada ha sido removida del refrigerador y se ha aclimatado a temperatura ambiente (no más de 25°C) por aproximadamente 30 minutos antes de inyectarse, se debe usar dentro de los siguientes 7 días o desecharse.

- d) Verificar la apariencia de la solución inyectable, la cual debe ser un líquido claro e incoloro.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓		Solo por indicación médica.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✓		Rotar el sitio de inyección y no frotarlo.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 1-3 minutos.	Solo por indicación médica.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✓		Rotar el sitio de inyección y no frotarlo.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Se han reportado reacciones de hipersensibilidad que incluyen rash, angioedema, y anafilaxis. Suspender inmediatamente si ocurren signos/síntomas de anafilaxis.
- Monitorear la presión arterial antes y durante la terapia.
- Darbeopetina alfa tiene una vida media plasmática para poder ser administrada una vez a la semana o cada dos semanas.
- Puede ser administrada en cualquier etapa de la sesión de diálisis: no hay evidencia de que la darbeopetina alfa adsorba a las membranas de diálisis o catéter o que es depurada por el proceso de diálisis.

- e) No diluir o administrar en conjunto con otros medicamentos y/o soluciones.

## DEXAMETASONA

*Corticoesteroide*

### PRESENTACIÓN

Ámpula con 2 mL de solución inyectable que contiene fosfato sódico de dexametasona equivalente a 8 mg de dexametasona fosfato (4 mg/mL).

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%.

#### Reconstitución y dilución:

**IV:** La inyección IV directa se puede administrar directamente sin diluir a concentración de 4 mg/mL. Para infusión IV intermitente, diluir en 50-100 mL de solución compatible.

**IM:** No requiere dilución adicional a concentración de 4 mg/mL.

### ESTABILIDAD

- Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- El ámpula abierta y/o la solución diluida deben ser utilizadas dentro de 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- La solución debe protegerse de la luz. Se debe evitar la congelación y la exposición al calor.

### ADMINISTRACIÓN

#### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 1-3 minutos.	Solo dosis menor o igual a 10mg.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en no menos de 15 minutos.	
<b>IV continua</b>	✓		Solo por indicación médica.
<b>IM</b>	✓		Concentración: 4 mg/mL o 10 mg/mL.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

#### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 1-4 minutos.	Solo dosis menor o igual a 10 mg.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 15-30 minutos.	Concentración: 0.1 a 1 mg/mL
<b>IV continua</b>	✓		Solo por indicación médica.

<b>IM</b>		Concentración: 4 mg/mL y 10 mg/mL.
<b>SC</b>		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Aciclovir sódico, amikacina sulfato, aminofilina, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, cefepima, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ergonovina maleato, ertapenem sódico, estreptoquinasa, fentanilo citrato, filgrastim, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolida, manitol, meropenem, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, paracetamol (acetaminofén), penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Aminofilina, butilhioscina, dopamina clorhidrato, furosemida, lidocaína clorhidrato, linezolida, meropenem, metronidazol, ranitidina clorhidrato, verapamilo clorhidrato.
Jeringa
Acetaminofén (paracetamol), aminofilina, fitomenadiona (vitamina K1), furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, penicilina G potásica, ranitidina clorhidrato, tramadol clorhidrato.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Vigilar reacciones adversas durante y después de la administración de dexametasona.
- La suspensión inyectable de DEXAMETASONA ACETATO es solo para inyección intramuscular, intralesión, intraarticular e inyección en tejido blando; NUNCA administrar por vía intravenosa.
- Utilizar las formulaciones libres de conservadores en neonatos, especialmente en prematuros.
- La administración rápida puede estar asociada con irritación perineal (especialmente con dosis altas); considerar una mayor dilución y la administración por infusión IV intermitente durante 5-15 minutos.

# DEXKETOPROFENO

*Analgésico Antiinflamatorio No Esteroideo*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 2 mL de solución inyectable que contiene dexketoprofeno trometamol equivalente a 50 mg de dexketoprofeno (25 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Diluir en 30-100 mL de solución compatible.

**IM:** No requiere dilución adicional la solución a concentración de 25 mg/mL.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30 °C) y proteger de la luz.
- El ámpula abierta y/o la solución diluida deben utilizarse dentro de 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante al menos 15 segundos.	Solo por indicación médica.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 10-30 minutos.	
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✓		Inyección profunda y lenta en músculo.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) La dosis total diaria no debe sobrepasar de 150 mg.
- b) No se recomienda su uso en pacientes pediátricos.

## DEXMEDETOMIDINA

*Sedante*

## PRESENTACIÓN

Frasco ampula con 2 mL de solución inyectable que contiene dexmedetomidina clorhidrato equivalente a 200 mcg de dexmedetomidina.

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%, manitol 20%.

**Reconstitución y dilución:**

**IV:** Diluir el frasco de 2 mL (200 mcg) con 48 mL de cloruro de sodio 0.9% (total 50 mL) para obtener una concentración de 4 mcg/mL o diluir 4 mL (400 mcg) de dexmedetomidina con 96 mL de cloruro de sodio 0.9% para un volumen total de 100 mL. Agitar suavemente para mezclar completamente.

## ESTABILIDAD

- a) Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C) y proteger de la luz.
- b) El ampula abierta y/o la solución diluida pueden ser conservadas hasta por 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C) y por 48 horas bajo refrigeración (2-8 °C).

## ADMINISTRACIÓN

**Adulto**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>			No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>		Administrar en 10 minutos.	Para dosis iniciales de carga.
<b>IV continua</b>		Usualmente 0.2-0.7 mcg/kg/hora.	
<b>IM</b>			No administrar por este método.
<b>SC</b>			No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar 5-10 minutos.	Para dosis inicial de carga.
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	Concentración: 2 mcg/mL o 4 mcg/mL.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
Aciclovir sódico, amikacina sulfato, aminofilina, amiodarona clorhidrato, ampicilina sódica, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefepima clorhidrato, cefotaxima sódica, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima sódica, ciprofloxacino, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, fentanilo citrato, fluconazol, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato y fosfato sódicos, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolid, magnesio sulfato, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, meropenem, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, paracetamol (acetaminofén), potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, tiopental sódico, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Manitol.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- Use solo con equipo disponible de monitoreo cardíaco y resucitación cardiorrespiratoria.
- Se recomienda utilizar bomba de infusión durante la administración de dexmedetomidina.
- No administrar de forma simultánea con productos de sangre y plasma en la misma línea IV.
- La solución diluida debe ser inspeccionada visualmente para partículas y coloración antes de la administración.

**DIAZEPAM**

*Sedante  
Anticonvulsivante*

**PRESENTACIÓN**

Ámpula con 2 mL de solución inyectable que contiene 10 mg de diazepam (5 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9% (variable), dextrosa 5% (variable).

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Para inyección IV directa se puede administrar sin diluir. La solución debe ser clara e incolora a amarillo pálido. Inspeccionar visualmente la solución para descartar partículas u otras coloraciones. Desechar si esto está presente. La preparación de soluciones diluidas no se recomienda debido a la posible precipitación. Solicitar información detallada al servicio de farmacia.

**IM:** No requiere dilución a una concentración de 5 mg/mL.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ampulla no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C); proteger de la luz. No congelar.
- Los envases de plástico PVC no deben ser utilizados, debido a que más del 50% de la dosis contenida en solución puede ser adsorbida. El vidrio o polietileno deben ser usados de preferencia. Si la solución de diazepam debe ser administrada por infusión IV, usar inmediatamente las soluciones preparadas.
- La estabilidad depende del contenedor, solución, concentración, pH y el dispositivo de administración, por lo cual es difícil predecirla. Se recomienda preparar las soluciones en envases de vidrio.
- Administrar inmediatamente después de preparar las soluciones y usar en un máximo de 24 horas a temperatura ambiente (no más de 25°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 3 minutos, no más de 5 mg/minuto.	La inyección rápida puede causar apnea, hipotensión, bradicardia o paro cardíaco.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✓		La absorción puede ser lenta y errática, la inyección es dolorosa y raramente usada.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 3 minutos, no exceder 1-2 mg/minuto.	Concentración: 5 mg/mL. La inyección rápida puede causar depresión respiratoria o hipotensión.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✓		La absorción puede ser lenta y errática, la inyección es dolorosa y raramente usada.

SC 

No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- Realizar monitoreo cardiorrespiratorio durante y después de la administración de diazepam.
- Contar con equipo disponible de reanimación, así como soporte respiratorio.
- La administración rápida puede causar depresión respiratoria y/o hipotensión.
- La adición de diazepam a soluciones IV o jeringas de plástico puede resultar en la adsorción de diazepam al envase o línea IV de plástico.
- La infusión IV continua no es recomendada debido a la precipitación en soluciones IV y a la adsorción del fármaco a los envases y líneas.
- No diluir ni mezclar la solución inyectable de diazepam con ningún otro medicamento.
- Diazepam solo puede utilizarse en paciente pediátricos mayores a 30 días de edad. En pacientes pediátricos, no exceder de 1-2 mg/minuto cuando se da como bolo; en adultos 5 mg/minuto.
- Administrar en vena grande para evitar trombosis. Evitar la administración intraarterial o extravasación. Se puede desarrollar tromboflebitis y necrosis asociada a infiltración. Para reducir la posibilidad de trombosis venosa, flebitis, irritación local y daño vascular, inyectar lentamente (al menos 1 minuto por cada 5 mg) en una vena grande.
- Medicamento vesicante; asegurar la colocación adecuada de la aguja o catéter antes y durante la administración; evitar extravasación. Si ocurre extravasación, detener la administración inmediatamente y desconectar (dejar la cánula/aguja en su lugar); aspirar suavemente la solución extravasada (no enjuagar la línea); remover la cánula/aguja; elevar la extremidad. Aplicar compresas con frío seco.
- Actualmente se comercializan dos formulaciones de diazepam, una es solución y otra es emulsión, las cuales no deben ser confundidas.

**DICLOFENACO***Analgésico Antiinflamatorio No Esteroideo***PRESENTACIÓN**

Ámpula con 3 mL de solución inyectable que contiene 75 mg de diclofenaco sódico (25 mg/mL)

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Para infusión IV intermitente, diluir 75 mg en 100-250 mL de solución compatible.

**IM:** No requiere dilución adicional a concentración de 25 mg/mL.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ampulla no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C) y protegida de la luz.
- El ampulla abierta y/o la solución diluida deben utilizarse dentro de 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- Solo usar soluciones claras; si se observan partículas o precipitación, desechar la solución.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 30 segundos.	
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 30-120 minutos.	
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✓		Aspirar para evitar inyectar en un vaso.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 30-120 minutos.	
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✓		Aspirar para evitar inyectar en un vaso.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
Tiocolchicósido.

--

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) Vigilar reacciones adversas durante o después de la administración del medicamento.
- b) Diclofenaco no se recomienda administrar vía intravenosa en bolo.
- c) No se recomienda la administración de la solución inyectable de diclofenaco sódico en niños.

# DICLOXACILINA

*Antibiótico penicilina*

## PRESENTACIÓN

Frasco ampula con polvo que contiene dicloxacilina sódica monohidratada equivalente a 500 mg de dicloxacilina.

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Reconstituir 500 mg o 1 g con 10 mL y 15-20 mL de agua inyectable. Después, diluir con 50-200 mL de solución compatible.

**IM:** Reconstituir 500 mg con 3-5 mL de agua inyectable.

## ESTABILIDAD

- a) Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 25°C).
- b) La solución reconstituida debe ser utilizada dentro de 24 horas cuando se conserva en refrigeración (2-8°C) o 4 horas a temperatura ambiente (no más de 25°C).
- c) La solución diluida debe ser utilizada dentro de 24 horas a temperatura ambiente (no más de 25°C) o en refrigeración (2-8°C)

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✓	Administrar durante al menos 5 minutos.	
IV intermitente	✓	Administrar durante al menos 60 minutos.	
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✓		Aspirar para evitar inyectar vaso sanguíneo.
SC	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		Puede causar convulsiones si se administra por este método.
IV intermitente	✓	Administrar en 30-60 minutos.	
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✓		Aspirar para evitar inyectar en un vaso sanguíneo.
SC	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- Vigilar reacciones adversas durante y después de la administración del medicamento.
- Para disminuir el riesgo de flebitis o tromboflebitis, la administración intravenosa debe realizarse por infusión lenta.

**DIFENIDOL***Antiemético***PRESENTACIÓN**

Ámpula con 2 mL de solución inyectable que contiene difenidol clorhidrato equivalente a 40 mg de difenidol (20 mg/mL).

**PREPARACIÓN**

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%.

**Reconstitución y dilución:**

**IV:** Para infusión IV intermitente, diluir 40 mg de difenidol clorhidrato en 50-100 mL de solución compatible.

**IM:** No requiere dilución a concentración de 20 mg/mL.

**ESTABILIDAD**

- Conservar el ampolla no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- El ampolla abierta y/o la solución diluida deben ser utilizadas dentro de 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).

**ADMINISTRACIÓN****Adulto**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 3 minutos.	Solo por indicación médica.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 30-60 minutos.	
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✓		Aspirar para evitar inyectar en un vaso sanguíneo.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✓		Aspirar para evitar inyectar en un vaso sanguíneo.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Vigilar reacciones adversas. Durante la administración rápida el paciente puede presentar mareos, ansiedad, zumbido de oídos, palidez, vomito o hipotensión, si esto se presenta se recomienda disminuir la velocidad de infusión.
- Difenidol no se recomienda en niños menores de 6 meses. No se recomienda la administración intravenosa o subcutánea en niños de cualquier edad. Normalmente, en los niños no debe administrarse con una frecuencia menor de 4 horas.

## DIGOXINA

*Antiarrítmico*  
*Agente ionotrópico*

### PRESENTACIÓN

Ámpula con 2 mL de solución inyectable que contiene 0.5 mg (500 mcg) de digoxina (250 mcg/mL).

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, cloruro de sodio 0.9%, cloruro de sodio 0.45%, cloruro de sodio 0.9% en dextrosa 5%, cloruro de sodio 0.45% en dextrosa 5%.

#### Reconstitución y dilución:

**IV:** Puede ser administrado por inyección IV directa sin diluir o puede diluirse en al menos 4 veces su volumen con una solución compatible (es decir, 1 mL de digoxina con 4 mL de solución); el uso de un volumen menor al señalado puede resultar en precipitación de digoxina. Usar las soluciones diluidas de digoxina inmediatamente. Para infusión IV intermitente, diluir 0.5 mg en 100 mL de solución compatible.

### ESTABILIDAD

- Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C). Proteger de la luz.
- El ámpula abierta y/o la solución dilución deben ser utilizada dentro de 48 horas a temperatura ambiente (no más de 25°C) o en refrigeración (2-8°C).

### ADMINISTRACIÓN

#### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✓	Administrar durante al menos 5 minutos.	Administrar sin diluir o diluir en al menos 4 veces su volumen.

<b>IV intermitente</b>	✓	Dosis iniciales: 10-20 minutos. Dosis posterior: mínimo 2 horas.
<b>IV continua</b>	✗	No administrar por este método.
<b>IM</b>	✓	No administrar más de 2 mL (500 mcg) en cada sitio. La administración IM no es recomendada.
<b>SC</b>	✗	No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante al menos 5 minutos.	Concentración máxima: 100 mcg/mL. La infusión rápida puede causar vasoconstricción arteriolar coronaria y sistémica.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 15-30 minutos.	Concentración menor a 25 mcg/mL.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✓		No recomendado debido al dolor local, irritación y daño del tejido. No inyectar más de 200 mcg en un solo sitio.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Aciclovir sódico, amikacina sulfato, aminofilina, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, ciprofloxacino, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, ergonovina, maleato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolida, magnesio sulfato, manitol, meropenem, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Furosemida, lidocaína clorhidrato, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, verapamilo clorhidrato.
Jeringa
Heparina sódica.

### OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Se recomienda monitoreo cardiorrespiratorio durante y después de la administración de digoxina.
- Vigilar reacciones adversas al medicamento.

- c) No mezclar con otros medicamentos en el mismo envase ni administrar simultáneamente en la misma línea IV, a menos que se tenga información sobre la compatibilidad.
- d) Administrar cuidadosamente en pacientes hipertensos debido a que la administración IV puede aumentar la tensión arterial de forma transitoria.
- e) La infusión IV lenta es preferida en comparación a la rápida (bolo). La infusión IV rápida puede causar constricción arteriolar coronaria y sistémica, lo cual puede ser clínicamente indeseable; hacerlo con precaución.
- f) Medicamento vesicante; asegurar la colocación adecuada de la aguja o catéter antes y durante la administración; evitar extravasación. Si ocurre extravasación, detener la administración IV inmediatamente y desconectar (dejar cánula/aguja en su lugar); aspirar suavemente la solución extravasada (no lavar la línea); remover la aguja/cánula; elevar la extremidad.
- g) La administración IM no se recomienda debido a la irritación local, dolor y daño al tejido; si es necesario, administrar por inyección profunda seguido por un masaje en el sitio de inyección. Puede causar dolor intenso.

## DOBUTAMINA

*Estimulante cardíaco  
Agente inotrópico*

### PRESENTACIÓN

Frasco ampola con 20 mL de solución inyectable que contiene dobutamina clorhidrato equivalente a 250 mg (12.5 mg/mL).

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, cloruro de sodio 0.45%, dextrosa 5%, dextrosa 10%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%.

#### Reconstitución y dilución:

**IV:** La solución inyectable concentrada DEBE ser diluida antes de la administración; 20 mL de la solución inyectable concentrada deben ser diluidos en al menos 50 mL de diluyente y 40 mL de solución inyectable concentrada deben ser diluidos en al menos 100 mL de diluyente. La concentración utilizada es individualizada de acuerdo con la dosificación del paciente y a los requerimientos de líquidos, pero no debe exceder de 5000 mcg (5 mg) /mL. Otros ejemplos de dilución: Diluir 250-1 000 mg en 250-500 mL de solución compatible o 250 mg en 250 mL de solución compatible (concentración final de 1000 mcg/mL).

Dilución de la solución inyectable concentrada para administrarse como infusión IV.

Cantidad de concentrado	Agregar (volumen de concentrado)	A una solución compatible (volumen de solución)	Para obtener (concentración de la dilución final)
250 mg	20 mL	1 L	250 mcg (0.25 mg) /mL
250 mg	20 mL	500 mL	500 mcg (0.5 mg) /mL

250 mg	20 mL	250 mL	1 000 mcg (1 mg) /mL
250 mg	20 mL	50 mL	5000 mcg (5 mg) /mL

Cálculo para preparación:

1. Para calcular la CANTIDAD de medicamento necesario por volumen de líquido final:  
\*Concentración final deseada(mg/mL) x volumen de líquido final (mL)= CANTIDAD de medicamento a agregar a una solución final (mg).
2. Para calcular el VOLUMEN de medicamento necesario por volumen de líquido final:  
\*CANTIDAD de medicamento a agregar (mg) ÷ Concentración de frasco ampula de medicamento (mg/mL)  
=VOLUMEN de medicamento a agregar (mL)

Ejemplo: Preparación de 30 mL de una solución de dobutamina a 2000 mcg/mL usando una solución concentrada de dobutamina de 12.5 mg/mL.

$$2000 \text{ mcg/mL} = 2 \text{ mg/mL}$$

$$*2 \text{ mg/mL} \times 30 \text{ mL} = 60 \text{ mg de dobutamina.}$$

$$*60 \text{ mg} \div 12.5 \text{ mg/mL} = 4.8 \text{ mL de dobutamina.}$$

Agregar 4.8 mL de solución de dobutamina de concentración 12.5 mg/mL a 25.2 mL de solución compatible para obtener 30 mL de solución para infusión a una concentración de 2000 mcg/mL.

## ESTABILIDAD

- a) Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C) y protegido de la luz. La aparición de una coloración amarillenta de la solución no altera la potencia del medicamento.
- b) Las soluciones que contienen dobutamina pueden presentar una coloración rosa, la cual aumenta con el tiempo. La coloración rosa de las soluciones indica ligera oxidación del fármaco; sin embargo, no hay pérdida importante o significativa de la potencia si el medicamento es administrado dentro del periodo de tiempo recomendado.
- c) Las soluciones diluidas son estables durante un máximo de 24 horas a temperatura ambiente (no más de 25°C).
- d) Las soluciones diluidas podrán ser conservadas hasta por 24 horas bajo refrigeración (2-8°C), y después utilizadas dentro de máximo 24 horas después de retirarlas de refrigeración. Las porciones de solución no utilizadas deben ser desechadas.
- e) Debido a las incompatibilidades potenciales, se recomienda que las soluciones de dobutamina clorhidrato no sean mezcladas con otros medicamentos. Las soluciones de dobutamina son incompatibles con bicarbonato de sodio u otras soluciones fuertemente alcalinas y no deben ser utilizadas en conjunto con otros medicamentos o diluyentes que contengan bisulfito de sodio o etanol.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	Inicial: 0.5-1 mcg/kg/minuto Posterior: 2-20 mcg/kg/minuto	Se pueden requerir también velocidades de 5-40 mcg/kg/minuto.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.

<b>SC</b>	<b>✗</b>	No administrar por este método.
-----------	----------	---------------------------------

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	<b>✓</b>	Administrar usualmente a 2-20 mcg/kg/minuto.	Máximo: 40 mcg/kg/minuto. Diluir a una concentración de 0.25-5 mg/mL.
<b>IM</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>SC</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.

\*Cálculo de velocidad de infusión:

Velocidad de infusión (mL/hora) = [dosis (mcg/kg/min) x peso (kg) x 60 (min/h)]/Concentración solución preparada (mcg/mL).

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
Amikacina sulfato, atropina sulfato, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, ciprofloxacino, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fluconazol, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolid, magnesio sulfato, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Atropina sulfato, ciprofloxacino, dopamina clorhidrato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), flumazenil, hidralazina clorhidrato, lidocaína clorhidrato, manitol, meropenem, morfina sulfato, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ranitidina clorhidrato.
Jeringa
Ranitidina clorhidrato.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- Los pacientes deben ser monitorizados para aumentos en la frecuencia cardíaca, presión arterial y actividad ectópica ventricular.
- La administración IV directa por bolo no es recomendada.
- Se recomienda utilizar bomba de infusión para administrar el medicamento.
- Los medicamentos vasoactivos son potencialmente peligrosos. Se recomienda realizar doble chequeo para la orden original, cálculos, dosificaciones, diluciones, velocidades de infusión, etc.

- e) No confundir dobutamina con dopamina. Si está disponible como stock de piso, almacenar en áreas separadas.
- f) Administrar en vena grande y evaluar el sitio de administración frecuentemente. La extravasación puede causar dolor e inflamación. Inspeccionar visualmente las soluciones para observar partículas y coloraciones antes de la administración.
- g) No administrar a través de la misma línea IV con heparina sódica, bicarbonato sódico, ácido etacrínico, cefazolina o penicilina.

## DOPAMINA

*Estimulante cardíaco  
Agente ionotrópico  
Vasopresor*

### PRESENTACIÓN

Ámpula con 5 mL que contiene 200 mg de dopamina clorhidrato (40 mg/mL).

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, dextrosa 10%, cloruro de sodio 0.9%, cloruro de sodio 0.45%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%.

#### Reconstitución y dilución:

**IV:** Diluir 200-400 mg en 250-500 mL de solución compatible; el rango típico de concentración es 0.8-1.6 mg/mL, aunque se han utilizado hasta 3.2 mg/mL. Ejemplos de dilución: 400 mg en 250 mL (concentración: 1600 mcg/mL) o 800 mg en 250 mL (concentración: 3 200 mcg/mL).

Dilución de las soluciones inyectables para infusión IV.

Agregar (volumen de ámpula)	Concentración del ámpula	A solución compatible (volumen de solución)	Para llegar a (concentración final de la solución)
5 mL (200 mg)	40 mg/mL	500 mL	400 mcg/mL (0.4 mg/mL)
5 mL (200 mg)	40 mg/mL	250 mL	800 mcg/mL (0.8 mg/mL)

Cálculo para preparación:

1. Para calcular la CANTIDAD de medicamento necesario por volumen de líquido final:  
\*Concentración final deseada(mg/mL) x volumen de líquido final (mL)= CANTIDAD de medicamento a agregar a una solución final (mg).
2. Para calcular el VOLUMEN de medicamento necesario por volumen de líquido final:  
\*CANTIDAD de medicamento a agregar (mg) ÷ Concentración de frasco ámpula de medicamento (mg/mL) =VOLUMEN de medicamento a agregar (mL)

Ejemplo: Preparación de 30 mL de una solución de dopamina a 1600 mcg/mL usando una solución concentrada de dopamina de 40 mg/mL  
1 600 mcg/mL = 1.6 mg/mL

\* $1.6 \text{ mg/mL} \times 30 \text{ mL} = 48 \text{ mg}$  de dopamina.

\* $48 \text{ mg} \div 40 \text{ mg/mL} = 1.2 \text{ mL}$  de dopamina.

Agregar 1.2 mL de solución de dopamina de concentración 40 mg/mL a 28.8 mL de solución compatible para obtener 30 mL de solución para infusión a una concentración de 1600 mcg/mL.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ampulla no abierta a temperatura ambiente (no más de 30 °C). Proteger de la luz.
- Las soluciones diluidas no se deben congelar. La coloración amarillenta, café, rosa a púrpura indica descomposición. Las soluciones con alguna coloración no deberán ser utilizadas.
- El ampulla abierta y/o la solución diluida son estables por 24 horas a temperatura ambiente (no más de 25°C) o en refrigeración (2-8°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	Inicial: 1-5 mcg/kg/minuto. Posterior: 2-50 mcg/kg/minuto.	La velocidad de infusión varía de acuerdo con la dosis individual requerida.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	0.5-30 mcg/kg/minuto.	Concentración 0.2-3.2 mg/mL.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

\*Cálculo de velocidad de infusión:

Velocidad de infusión (mL/hora) =  $[\text{dosis (mcg/kg/min)} \times \text{peso (kg)} \times 60 \text{ (min/h)}] / \text{Concentración (mcg/mL)}$ .

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Amikacina sulfato, aminofilina, amiodarona clorhidrato, atropina sulfato, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, ciprofloxacino, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina, digoxina, dobutamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, heparina sódica, hidrocortisona fosfato y succinato sódicos, ketamina clorhidrato, ketorolaco

trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolida, magnesio sulfato, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.

#### Mezcla

Aminofilina, ciprofloxacino, dexametasona fosfato sódico, dobutamina clorhidrato, heparina sódica, lidocaína clorhidrato, manitol, meropenem, metilprednisolona succinato sódico, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, verapamilo clorhidrato.

#### Jeringa

Heparina sódica, ranitidina clorhidrato.

### OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- El medicamento debe ser diluido antes de su administración. Evitar la administración en bolo. La infusión IV debe realizarse en vena grande (línea central), usando bomba de infusión para evitar la administración inadvertida en bolo. Las venas dorsales de la mano o tobillo deben ser evitadas, si es posible, debido al riesgo de extravasación. Estas venas son menos favorables y deben ser usadas solo cuando la condición del paciente lo requiera, pero el sitio se debe cambiar lo antes posible a una vena grande.
- Examinar el sitio de administración frecuentemente. Precaución extrema si se administra en un catéter arterial umbilical debido al riesgo de vasoespasmo, no se recomienda la administración por este método.
- Se debe tener precaución en pacientes asmáticos debido a que las soluciones inyectables de dopamina pueden contener como excipiente bisulfito sódico, el cual puede causar reacciones adversas.
- Las soluciones para infusión IV a concentración de 3200 mcg (3.2 mg/mL) son útiles cuando son requeridas dosis altas en pacientes con restricción de líquidos.
- Cuando se requiera interrumpir la infusión, disminuir gradualmente la dosis de dopamina, ya que la interrupción repentina puede causar hipotensión.
- No agregar dopamina a bicarbonato de sodio o alguna otra solución fuertemente alcalina.
- La extravasación puede causar irritación severa, necrosis y desprendimiento del tejido.
- Es un medicamento vesicante; asegurar la colocación adecuada de la aguja o catéter antes y durante la infusión; evitar extravasación. Si ocurre extravasación, detener la infusión inmediatamente y desconectar (dejar la cánula/catéter en su lugar); aspirar suavemente la solución extravasada (no lavar la línea); retirar la aguja/cánula; elevar la extremidad. Iniciar el antídoto de acuerdo con indicación médica. Aplicar compresas con calor seco.

## ENOXAPARINA

*Anticoagulante*

### PRESENTACIÓN

Jeringa prellenada con 0.2 mL de solución inyectable que contiene 20 mg de enoxaparina sódica (equivalente a 2 000 UI).

Jeringa prellenada con 0.6 mL de solución inyectable que contiene 60 mg de enoxaparina sódica (equivalente a 6 000 UI).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, Cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**SC:** No requiere reconstitución ni dilución adicional.

## ESTABILIDAD

- Conservar la jeringa prellenada no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C). Proteger de la luz.
- Las jeringas prellenadas no contienen conservadores, desechar las porciones no usadas transcurridas 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓		Sólo por indicación médica.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✓		No frotar el sitio de inyección.

### Pediatría

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓		Sólo por indicación médica.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✓		No frotar el sitio de inyección.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.

### Jeringa

No mezclar con otros medicamentos.

### OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) En la administración subcutánea, se aconseja que el paciente este acostado. Se debe introducir toda la longitud de la aguja en un pliegue cutáneo creado por el pulgar y el dedo índice; se debe sostener la piel plegada hasta que la aguja se retira. No aspirar o masajear.
- b) Alternar los sitios de administración entre la pared abdominal anterolateral y posterolateral izquierda y derecha.
- c) Enoxaparina no se debe mezclar con otros medicamentos en solución, sitio “Y” o jeringa.
- d) No administrar vía IV de forma rutinaria debido al riesgo de hematoma.
- e) Puede ser administrada IV como parte del tratamiento específico sólo por indicación del médico.
- f) Enjuagar la línea IV con suficiente cantidad de solución de dextrosa 5% o cloruro de sodio 0.9% antes y después de la administración de bolo IV para evitar mezclarse con otros medicamentos.
- g) La solución inyectable debe ser clara; no inyectar soluciones que contengan material particulado. Si se producen moretones, masajear con un cubo de hielo, así también para prevenir los moretones.
- h) Para evitar la pérdida de medicamento, no expulsar la burbuja de aire de la jeringa antes de la inyección.

## EPINEFRINA (ADRENALINA)

*Agente adrenérgico  
Estimulante cardíaco  
Vasopresor*

### PRESENTACIÓN

Ámpula con 1 mL de solución inyectable que contiene 1 mg de epinefrina clorhidrato (adrenalina) (1 mg/mL) (1:1000).

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, dextrosa 10%, cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%.

#### Reconstitución y dilución:

**IV:** Para inyección directa, diluir 1 mg en 5-10 mL de cloruro de sodio 0.9%. Para infusión IV continua, diluir 1 mg en 250 mL (4 mcg/mL); 4 mg en 250 mL (16 mcg/mL); 1 mg en 100 mL (10 mcg/mL) o 1 mg en 1000 mL (1 mcg/mL) de solución compatible. Las soluciones más concentradas (por ejemplo, 16-32 mcg/mL) pueden ser utilizadas en pacientes con restricción de líquidos.

Cálculo para preparación:

1. Para calcular la CANTIDAD de medicamento necesario por volumen de líquido final:

\*Concentración final deseada(mg/mL) x volumen de líquido final (mL)= CANTIDAD de medicamento a agregar a una solución final (mg).

2. Para calcular el VOLUMEN de medicamento necesario por volumen de líquido final:

\*CANTIDAD de medicamento a agregar (mg) ÷ Concentración de frasco ampula de medicamento (mg/mL)  
=VOLUMEN de medicamento a agregar (mL)

Ejemplo: Preparar 50 mL de solución de epinefrina a 20 mcg/mL usando solución de epinefrina de 1 mg/mL.

20 mcg/mL = 0.02 mg/mL

\*0.02 mg/mL × 50 mL = 1 mg de epinefrina.

\*1 mg ÷ 1 mg/mL = 1 mL de epinefrina.

Agregar 1 mL de solución de epinefrina de concentración 1 mg/mL a 49 mL de solución compatible para obtener 50 mL de solución para infusión a una concentración 20 mcg/mL.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ampula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30 °C).
- El medicamento es sensible a la luz y al aire. Es recomendado protegerlo de la luz. La oxidación convierte el fármaco primeramente de coloración rosa a un color café.
- Las soluciones preparadas no deben ser utilizadas si tienen coloración rosa o café o contienen un precipitado. Desechar las soluciones que tienen un color rosado u oscuro más que ligeramente amarillento.
- La epinefrina, las sales de epinefrina y las soluciones preparadas que contienen el fármaco gradualmente se oscurecen por exposición a la luz y aire; por lo tanto, deben ser conservadas en contenedores cerrados y resistentes a la luz.
- La estabilidad de la solución diluida a temperatura ambiente (no más de 25°C) o refrigeración (2-8°C) es de 24 horas.
- Las preparaciones disponibles comercialmente varían en estabilidad, dependiendo en la forma en la cual la epinefrina está presente y en los conservadores utilizados.
- Considere las indicaciones y recomendaciones del laboratorio fabricante con respecto a los requerimientos de conservación de cada producto.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✓	Administrar en bolo o en 2-10 minutos.	Seguir con lavado de 20 mL de solución compatible. Elevar la extremidad por 10-20 segundos para facilitar la distribución del fármaco a la circulación central.
IV intermitente	✗		No administrar por este método.
IV continua	✓	Usualmente 1-10 mcg/minuto.	
IM	✓		Sólo por indicación médica.
SC	✓		Sólo por indicación médica.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en bolo o en 1-3 minutos.	Concentración: 0.1 mg/mL.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	0.1-1 mcg/kg/minuto	Concentración: 1-64 mcg/mL
<b>IM</b>	✓		Sólo por indicación médica.
<b>SC</b>	✓		Sólo por indicación médica.

\*Cálculo de velocidad de infusión:

Velocidad de infusión (mL/hora) = [dosis (mcg/kg/min) x peso (kg) x 60 (min/h)]/Concentración (mcg/mL)

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
Amikacina sulfato, amiodarona clorhidrato, atropina sulfato, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, ergonovina maleato, ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolid, magnesio sulfato, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Amikacina sulfato, dobutamina clorhidrato, fentanilo citrato, furosemida, ranitidina clorhidrato, verapamilo clorhidrato.
Jeringa
Heparina sódica.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- Debido a que durante la preparación de las soluciones se requieren diferentes diluciones, tener precaución para evitar errores en la selección de la solución y dosificación.
- Administrar en vena grande, si es posible. Soluciones más concentradas (por ejemplo, de 16-32 mcg/mL) pueden ser usadas en pacientes con restricción de líquidos cuando son administradas a través de una línea central.
- Inyectar epinefrina vía subcutánea teniendo cuidado de no inyectar de forma intradérmica. Masajear el sitio de inyección después de la administración para aumentar la absorción y para disminuir la vasoconstricción local. La inyección puede causar irritación del tejido.
- Inyectar IM preferiblemente en deltoides o muslo anterior (vastus lateralis). Los glúteos deben ser evitados debido al riesgo de necrosis del tejido.
- La extravasación puede causar isquemia local y necrosis del tejido.
- Medicamento vesicante; asegurar la adecuada colocación de la aguja o catéter antes y durante la infusión; evitar extravasación. Si ocurre extravasación, detener la infusión inmediatamente y desconectar (dejar la cánula/aguja en su lugar); aspirar suavemente solución extravasada (no enjuagar la línea); retirar

la cánula/aguja; elevar la extremidad. Iniciar el antídoto de acuerdo con indicación médica. Aplicar compresas con calor seco.

## ERTAPENEM

*Antibiótico carbapenémico*

### PRESENTACIÓN

Frasco ampola con polvo que contiene ertapenem sódico equivalente a 1 g de ertapenem.

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%.

#### Reconstitución y dilución:

**IV:** Reconstituir el frasco ampola con 10 mL de agua inyectable o cloruro de sodio 0.9% para obtener una concentración aproximada de 100 mg/mL. Agitar bien para disolver. La solución es incolora a amarillo pálido. Después diluir la dosis con 50 mL de cloruro de sodio 0.9%.

**IM:** Reconstituir el frasco ampola con 3.2 mL de lidocaína al 1% o 2% para obtener una concentración aproximada de 250 mg/mL.

### ESTABILIDAD

- Conservar el frasco ampola no abierto a temperatura ambiente (no más de 25°C).
- La solución reconstituida y diluida para uso IV es estable por 6 horas a temperatura ambiente (no más de 25°C) o por 24 horas en refrigeración (2-8°C). No congelar. La solución debe ser utilizada dentro de 4 horas después de retirarla de refrigeración. No congelar.
- La solución reconstituida para uso IM debe ser utilizada inmediatamente o conservar hasta 1 después de la preparación.

### ADMINISTRACIÓN

#### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✓	Administrar en al menos 30 minutos.	
IV continua	✓		Solo por indicación médica.
IM	✓		Inyección profunda en glúteo o muslo.
SC	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en al menos 30 minutos.	Diluir a concentración de 20 mg/mL o menos.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✓		Inyección profunda en glúteo o muslo.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
Aciclovir sódico, amikacina sulfato, aminofilina, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, ciprofloxacino, cisatracurio besilato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), esmolol clorhidrato, fluconazol, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolid, magnesio sulfato, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, morfina sulfato, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), oxitocina, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, zoledrónico ácido.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- Contraindicado en paciente con hipersensibilidad severa a penicilinas, carbapenémicos y cefalosporinas.
- No inyectar por vía intravenosa soluciones que han sido reconstituidas con lidocaína.
- No utilizar soluciones que contengan dextrosa para reconstituir o diluir ertapenem.

**ESMOLOL**

*Beta bloqueador  
Antiarrítmico*

**PRESENTACIÓN**

Frasco ampula con 10 mL de solución inyectable que contiene 2.5 g de esmolol clorhidrato (250 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, cloruro de sodio 0.45%, dextrosa 5%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Diluir el ampolla de 2.5g/10 mL en 250 mL de una solución compatible para obtener una concentración de 10 mg/mL.

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco ampolla no abierto a temperatura ambiente (no más de 25°C).
- Evitar la exposición al calor excesivo y evitar congelar.
- Una vez que el ampolla es abierta o la solución es diluida, son estables por 24 horas temperatura ambiente (no más de 25°C) o en refrigeración (2-8°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 30-60 segundos.	Para dosis iniciales.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	Iniciar a 50 mcg/kg/minuto y ajustar.	Velocidad máxima: 200 mcg/kg/minuto.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 1-2 minutos.	Para dosis iniciales.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	Diluir a concentración de 20 mg/mL o menos.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

### Sitio Y

Albumina humana, amikacina sulfato, aminofilina, amiodarona clorhidrato, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefepima clorhidrato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ertapenem sódico, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, heparina sódica, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolid,

magnesio sulfato, manitol, meropenem, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato de sodio, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, paracetamol (acetaminofén), penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.

#### Mezcla

Aminofilina, bicarbonato de sodio, heparina sódica, potasio cloruro.

#### Jeringa

No mezclar con otros medicamentos.

### OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Se recomienda monitoreo cardiorrespiratorio continua.
- Puede ocurrir hipotensión y bradicardia significativa; por lo tanto, los signos vitales deben ser monitoreados estrechamente y la dosificación debe ser ajustada según sea necesario.
- No detener abruptamente la infusión por la posibilidad de efectos de retirada.
- Medicamento destinado para uso a corto plazo, no más de 48 horas.
- Las soluciones para infusión de concentración mayor a 20 mg/mL están asociadas con irritación venosa y tromboflebitis.
- Monitorear el sitio de infusión. No administrar en venas pequeñas o a través de catéter de mariposa. La extravasación puede causar daño en el tejido o necrosis.
- Medicamento vesicante; asegurar la colocación adecuada de la aguja o catéter antes y durante la infusión; evitar extravasación. Si ocurre extravasación, detener la infusión inmediatamente y desconectar (dejar cánula/aguja en su lugar); aspirar suavemente la solución extravasada (no enjuagar la línea); retirar la cánula/aguja; elevar la extremidad.

## ESTREPTOQUINASA

*Agente trombolítico*

### PRESENTACIÓN

Frasco ampulla con polvo que contiene 1 500 000 unidades de estreptoquinasa.

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%.

#### Reconstitución y dilución:

**IV:** Reconstituir estreptoquinasa 1 500 000 unidades con 5 mL de cloruro de sodio 0.9% para obtener una concentración de 300 000 unidades/mL. Agregar la solución por las paredes del frasco más que directamente al polvo. Es recomendado que el frasco sea girado suavemente e inclinado cuando se mezcle. Los frascos no deben ser agitados para evitar formación de espuma. Puede ocurrir ligera floculación (fibras transparentes delgadas),

pero no interfiere en el uso seguro de la solución. Una vez reconstituido debe ser diluido con 50-100 mL de cloruro de sodio 0.9%.

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 30 °C).
- La solución reconstituida y/o diluida es estable por 24 horas en refrigeración (2-8 °C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 60 minutos.	
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	Durante 12-72 horas. Utilizar bomba de infusión.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Amikacina sulfato aminofilina, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato, (adrenalina), esmolol clorhidrato, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, lidocaína clorhidrato, magnesio sulfato, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nitroprusiato de sodio, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), oxitocina, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, trinitrato de glicerilo, verapamilo clorhidrato.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- El medicamento es antigénico y son comunes las reacciones adversas. Considerar la administración profiláctica de corticoesteroide parenteral cuando se usa sistémicamente, previa indicación médica.
- Utilizar bomba de infusión para la administración de estreptoquinasa.

- c) Puede ser administrado vía intracoronaria solo bajo indicación médica.

# FENITOINA

*Anticonvulsivante*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 5 mL de solución inyectable que contiene 250 mg de fenitoina sódica (50 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9% (variable).

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Cloruro de sodio 0.9% es el diluyente recomendado; las diluciones de 1-10 mg/mL han sido utilizadas y deben ser administradas tan pronto como sea posible después de la preparación. No refrigerar. Para infusión IV intermitente: Diluir la dosis de fenitoina en cloruro de sodio 0.9% a una concentración final menor o igual a 6.7 mg/mL. Por ejemplo: Una dosis de 1000 mg sería diluida con un volumen mínimo de 150 mL o diluir 1000 mg con 500 mL. Las soluciones preparadas deben ser inspeccionadas visualmente en busca de partículas y coloraciones antes de su uso.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30 °C).
- Generalmente no se recomienda para infusiones IV debido a que puede ocurrir precipitación; sin embargo, puede ser administrada de forma segura si se proveen precauciones adecuadas; no refrigerar y evitar el congelamiento.
- Fenitoina es altamente inestable en cualquier solución IV, por lo tanto, solo deberá ser diluida en cloruro de sodio 0.9% y no debe ser mezclada con otros medicamentos.
- No agregar fenitoina a dextrosa o soluciones que contengan dextrosa; carece de solubilidad y puede ocurrir precipitación.
- Si el ámpula es refrigerada puede formar un precipitado; sin embargo, este se disolverá después de colocarla a temperatura ambiente. Una ligera coloración amarillenta de la solución no afectará la potencia, pero la solución no debe ser utilizada si no es clara o si contiene algún precipitado.
- El tiempo de estabilidad de la solución diluida es de 1 hora a temperatura ambiente (no más de 30°C), por lo cual se recomienda que la administración sea completada en este periodo de tiempo.
- La solución inyectable sin diluir y el ámpula una vez abierta deben ser utilizadas dentro de 4-6 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C), después de este tiempo se recomienda desecharlas.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	<b>✓</b>	Administrar a 25–50 mg/minuto.	No exceder 50 mg/minuto. Completar la infusión dentro de 1 hora.
<b>IV continua</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>IM</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>SC</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	<b>✓</b>	Administrar a 0.5-1 mg/kg/minuto en neonatos; 1-3 mg/kg/minuto en infantes y niños.	Concentración menor a 6 mg/mL. Lavar antes y después de la administración.
<b>IV continua</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>IM</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>SC</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Administrar inmediatamente después de la dilución. Completar dentro de 1 hora.
- En pacientes quienes pueden desarrollar hipotensión, pacientes con enfermedad cardiovascular o pacientes geriátricos, la velocidad máxima es de 25 mg/minuto (puede ser tan lento como 5-10 mg/minuto).
- Monitorear la función cardíaca durante y después de la administración del medicamento. La administración intravenosa rápida puede causar hipotensión y/o arritmias cardíacas; para reducir estos riesgos, la fenitoína debe ser administrada lentamente.

- d) La vía IM no es recomendada debido al dolor severo en el sitio de inyección, riesgo de necrosis, formación de absceso, absorción errática y la posible precipitación del fármaco en el tejido.
- e) Lavar la línea IV con cloruro de sodio 0.9% antes y después de la administración de fenitoína para reducir la irritación venosa local de la solución alcalina. Evitar la extravasación; la fenitoína es cáustica para los tejidos; puede llevar al síndrome del “guante púrpura”. Monitorear el sitio de infusión estrechamente.
- f) Medicamento vesicante; asegurar la colocación adecuada de la aguja o catéter antes y durante la infusión IV. Evitar extravasación. Si ocurre extravasación, detener la infusión inmediatamente y desconectar (dejar la aguja/cánula en su lugar); aspirar suavemente la solución extravasada (no enjuagar la línea); retirar la aguja/cánula; elevar la extremidad y aplicar calor seco; monitorear de cerca para desprendimiento de tejido o síndrome compartimental. Algunas fuentes recomiendan no usar antídoto.

## FILGRASTIM

*Factor estimulante de colonias de granulocitos*

### PRESENTACIÓN

Jeringa prellenada con 1 mL de solución inyectable que contiene 300 mcg de filgrastim (30 millones de unidades).

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%.

#### **Reconstitución y dilución:**

**SC:** La jeringa prellenada no requiere dilución. Permitir que la jeringa prellenada alcance la temperatura ambiente por al menos 30 minutos antes de administrar. No agitar.

**IV:** Diluir con 25-50 mL de dextrosa 5%. No diluir a una concentración menor de 5 microgramos/mL. Concentraciones menores de 15 microgramos/mL requieren la adición de albumina humana (concentración de albumina final de 2 mg/mL) para prevenir pérdida por adsorción al plástico. No diluir con cloruro de sodio 0.9% ya que el medicamento puede precipitar.

### ESTABILIDAD

- a) Conservar la jeringa prellenada no abierta en refrigeración (2-8 °C), no congelar.
- b) Mantener la jeringa prellenada dentro del envase original para protegerla de la luz.
- c) La solución debe ser clara e incolora.
- d) Una vez que la jeringa prellenada se ha retirado de refrigeración, debe ser utilizada en un período de 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C). Desechar cualquier jeringa prellenada mantenida a temperatura ambiente por más de 24 horas.
- e) La solución diluida puede ser conservada hasta por 24 horas en refrigeración (2-8 °C) o a temperatura ambiente (no más de 30°C) y la infusión debe ser completada dentro de 24 horas después de la preparación; desechar cualquier porción de solución no usada.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 30-60 minutos.	Enjuagar la línea IV antes y después de la administración del medicamento.
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	Enjuagar la línea IV antes y después de la administración del medicamento.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✓		Si el volumen a administrar es más de 1 mL, separar los sitios de inyección.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 30-60 minutos.	Enjuagar la línea IV antes y después de la administración del medicamento.
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	Enjuagar la línea IV antes y después de la administración del medicamento.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✓		Rotar el sitio de inyección.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Aciclovir sódico, aminofilina, ampicilina sódica, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, dexametasona fosfato sódico, hidrocortisona fosfato y succinato sódicos, levofloxacino, metoclopramida clorhidrato, morfina sulfato, nalbufina clorhidrato, ondansetrón clorhidrato, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, vancomicina clorhidrato.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Las reacciones anafilácticas son raras, pero son una emergencia médica. Detener la infusión y comenzar tratamiento inmediatamente.

# FITOMENADIONA (VITAMINA K1)

*Vitamina (protrombinogenica)*  
*Antídoto*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 1 mL de solución inyectable que contiene 10 mg de fitomenadiona (vitamina K1) (10 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, dextrosa 10%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%, cloruro de sodio 0.9%, cloruro de sodio 0.45%.

### Reconstitución y dilución:

**IM:** Para administración IM no necesita dilución a concentración de 10 mg/mL.

**IV:** Diluir en 50-100 mL de solución compatible. Administrar inmediatamente después de la dilución. El envase de solución debe ser protegido de la luz en todo momento. La solución debe ser clara a amarillo pálido.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C). Proteger de la luz. No refrigerar.
- El medicamento es fotosensible y debe ser protegido de la luz en todo momento con material opaco.
- Usar inmediatamente después de la dilución; desechar la porción no usada del contenido del ámpula y de la dilución dentro de 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✓	Administrar en 30-60 minutos.	Sólo por indicación médica. No exceder 1 mg/minuto.
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✓		Sólo por indicación médica.
SC	✓		Sólo por indicación médica.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✓	Administrar en 15-30 minutos.	Sólo por indicación médica. No exceder 1 mg/minuto.
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✓		Sólo por indicación médica.
SC	✓		Sólo por indicación médica.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Amikacina sulfato, aminofilina, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, digoxina, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fluconazol, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, lidocaína clorhidrato, manitol, metoclopramida clorhidrato, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, verapamilo clorhidrato.
Mezcla
Amikacina sulfato.
Jeringa
Aminofilina, dexametasona fosfato sódico, heparina sódica, penicilina G potásica.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Han ocurrido reacciones adversas severas, incluyendo anafilaxis fatal, shock y paro cardiorrespiratorio, durante o inmediatamente después de la administración IM o IV de fitomenadiona. Tales reacciones severas han ocurrido a pesar del empleo de medidas para prevenir las reacciones de hipersensibilidad, incluyendo la dilución de la solución y la administración por infusión lenta.
- Limitar la administración IV a situaciones donde una vía alternativa de administración no es factible y el beneficio de la terapia supera el riesgo de las reacciones de hipersensibilidad; la adecuada dosificación, dilución y administración minimizará el riesgo. También se han producido reacciones alérgicas con las inyecciones IM y SC, aunque con menor frecuencia.
- La vía subcutánea es preferida debido al riesgo de hipersensibilidad con la administración IV o IM.
- La formulación inyectable, sin diluir puede ser utilizada para administración oral.

## FLUCONAZOL

*Antifúngico*

## PRESENTACIÓN

Frasco con 50 mL de solución inyectable que contienen 100 mg de fluconazol (2 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** La solución que contiene 100 mg fluconazol en 50 mL de solución no requiere dilución para ser administrada.

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- Evitar congelar o exponer el medicamento a temperaturas elevadas.
- No usar el medicamento si la solución presenta turbidez o precipitado.
- Una vez que el frasco es abierto, el medicamento debe ser utilizado en 24 horas máximo conservado a temperatura ambiente (no más de 30°C) o en refrigeración (2-8°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 1-2 horas.	No exceder 200 mg/hora.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 1-2 horas.	Infundir dosis mayores de 6 mg/kg durante 2 horas.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

### Sitio Y

Aciclovir sódico, amikacina sulfato, aminofilina, amiodarona clorhidrato, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, cefepima clorhidrato, cisatracurio besilato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, filgrastim, fitomenadiona (vitamina K1), heparina sódica, hidrocortisona succinato y fosfato sódicos, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolid, magnesio sulfato, manitol, meropenem, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, penicilina G potásica y sódica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.

Mezcla
Aciclovir sódico, amikacina sulfato, ceftazidima, ciprofloxacino, clindamicina fosfato, heparina sódica, meropenem, metronidazol, morfina sulfato, ondansetrón clorhidrato, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) Vigilar la presencia de reacciones adversas durante o después de la administración de fluconazol.

# FLUMAZENIL

*Antagonista benzodiazepínico*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 5 mL de solución inyectable que contiene 0.5 mg (500 mcg/5 mL, 0.1 mg/mL, 100 mcg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** La solución de concentración 100 mcg/mL puede ser administrada sin diluir o puede diluirse para infusión 0.5 mg en 50 mL (500 mcg en 50 mL) de solución compatible para obtener una concentración de 0.01 mg/mL (10 mcg/mL).

## ESTABILIDAD

- a) Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 25 °C). Proteger de la luz.  
 b) El ámpula abierta y/o la solución diluida deben ser utilizadas dentro de 24 horas si se conservan temperatura ambiente (no más de 25°C) o refrigeración (2-8°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✓	Inyectar durante 15 segundos.	No exceder 500 mcg/minuto.

<b>IV intermitente</b>	✓		Sólo por indicación médica.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar a 100-500 mcg/hora.	Valorar respuesta.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Inyectar durante 15-30 segundos.	No exceder 200 mcg/minuto. Valorar respuesta.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	Dosis inicial: 0.01 mg/kg seguido por 5-10 mcg/kg/hora.	Valorar respuesta.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### COMPATIBILIDAD

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
Aminofilina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, heparina sódica, lidocaína sódica, ranitidina clorhidrato.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

### OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Utilizar con precaución en pacientes con epilepsia, pacientes quienes son conocidos o se sospecha dependencia de benzodiazepinas y aquellos quienes han sido tratados con dosis altas de benzodiazepinas durante las semanas precedentes al tratamiento. Puede causar síndrome de retirada de benzodiazepina; los síntomas incluyen taquicardia, agitación y convulsiones.
- Observar al paciente por al menos 4 horas después de la última dosis para signos de re-sedación.
- Las reacciones de hipersensibilidad severas son raras, pero son una emergencia médica. Detener la infusión y comenzar el tratamiento inmediatamente.
- Evitar extravasación.

# FUROSEMIDA

*Diurético*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 2 mL de solución inyectable que contiene 20 mg de furosemida (10 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, dextrosa 10%, cloruro de sodio 0.9%, manitol 20%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Para administración IV directa, se puede administrar sin diluir a concentración 10 mg/mL. Para infusión IV intermitente/continua diluir en 50-500 mL de solución compatible. La máxima concentración de furosemida para su administración es 10 mg/mL.

**IM:** No requiere dilución a concentración 10 mg/mL.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ampolla no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C); proteger de la luz. No refrigerar.
- La exposición a la luz puede causar coloración; no usar si las soluciones de furosemida tienen un color amarillento.
- El ampolla abierta y/o la solución diluida son estables por 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C). No refrigerar.
- La refrigeración puede provocar precipitación o cristalización, sin embargo, se vuelve a disolver a temperatura ambiente sin afectar la potencia del fármaco.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 3-5 minutos.	No exceder 4 mg/minuto.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en al menos 15 minutos.	No exceder 4 mg/minuto.
<b>IV continua</b>	✓		Según indicación médica.
<b>IM</b>	✓		Aspirar para evitar inyectar vaso sanguíneo.
<b>SC</b>	✓		Sólo por indicación médica.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 1-2 minutos.	No exceder de 0.5 mg/kg/minuto.

<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 15-30 minutos.	No exceder 4 mg/minuto
<b>IV continua</b>	✓	Administrar hasta en 24 horas.	Según indicación médica.
<b>IM</b>	✓		Aspirar para evitar inyectar vaso sanguíneo.
<b>SC</b>	✓		Sólo por indicación médica.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Aciclovir sódico, amikacina sulfato, aminofilina, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, calcio gluconato, cefepima clorhidrato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ergonovina maleato, ertapenem sódico, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, lidocaína clorhidrato, linezolida, manitol, meropenem, metilprednisolona succinato sódico, metronidazol, multivitamínicos, nimodipino, nitroprusiato sódico, oxitocina, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, zoledrónico ácido.
Mezcla
Albumina humana, aminofilina, ampicilina sódica, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, butilioscina, calcio gluconato, cefuroxima, dexametasona fosfato sódico, digoxina, epinefrina clorhidrato (adrenalina), heparina sódica, lidocaína clorhidrato, manitol, meropenem, morfina sulfato, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato.
Jeringa
Dexametasona fosfato sódico, heparina sódica.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) El riesgo de ototoxicidad aumenta con dosis altas y/o la administración rápida de furosemida. Se ha asociado ototoxicidad transitoria y permanente con velocidad de administración mayor a 4 mg/minuto o mayor a 0.5 mg/kg/minuto.

## GELATINA

*Expansor de volumen plasmático*

## PRESENTACIÓN

Frasco con 500 mL de solución inyectable que contiene 20 g de gelatina succinilada (4%, 4 g/100 mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%.

**Reconstitución y dilución:**

**IV:** No requiere reconstitución ni dilución adicional a concentración de 4%.

**ESTABILIDAD**

- Conservar el frasco no abierto a temperatura ambiente (no más de 30 °C). No congelar o refrigerar.
- Una vez abierto el frasco con la solución, este debe ser utilizado dentro de 4 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).

**ADMINISTRACIÓN****Adulto**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	<b>✓</b>	La dosis total, duración y velocidad de infusión depende de la cantidad total de sangre o plasma perdidos y de la condición del paciente.	En pérdida de sangre aguda severa puede ser administrada rápidamente (500 mL en 5-10 minutos).
<b>IV continua</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>IM</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>SC</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	<b>✓</b>	Según indicación del médico.	
<b>IV continua</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>IM</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>SC</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Pueden ocurrir reacciones anafilácticas, hipotensión, shock, broncoespasmo, paro. Observar al paciente cuidadosamente por los primeros 20-30 mL de la infusión. Los medios para reanimación deben estar disponibles.
- Monitorear al paciente para detectar signos y síntomas de anafilaxis. Detener la infusión inmediatamente si aparecen síntomas e iniciar tratamiento de acuerdo con indicación médica.
- Cuando la solución sea administrada rápidamente debe tibiarse a no más de 37°C si es posible.
- Se debe tener precaución del contenido de calcio de algunas soluciones de gelatina disponibles comercialmente.

# HALOPERIDOL

*Antipsicótico*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 1 mL de solución inyectable que contiene 5 mg de haloperidol lactato (5 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%.

### Reconstitución y dilución:

**IM:** No requiere dilución la solución de 5 mg/mL.

**IV:** Haloperidol lactato puede ser administrado por vía IV en dextrosa 5%. Para infusión IV intermitente, puede ser diluido en 30-100 mL de dextrosa 5%. Para infusión IV continua, diluir en 250 mL de solución compatible.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C); no congelar o exponer a temperaturas mayores de 40°C. Proteger de la luz; la exposición a la luz puede causar coloración y desarrollo de un precipitado de color gris rojizo.
- El ámpula abierta y/o la solución diluida deben ser utilizadas dentro de 48 horas conservadas a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- Las soluciones de cloruro de sodio 0.9% no deben ser utilizadas para dilución del medicamento debido a su poca estabilidad e incompatibilidad.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar a 5 mg/minuto.	Se recomienda monitoreo cardíaco.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 30 minutos.	Se recomienda monitoreo cardíaco.

<b>IV continua</b>	✓	Administrar a 3-5 mg/hora.	La velocidad de infusión puede llegar hasta 25 mg/hora.
<b>IM</b>	✓		Mantener al paciente recostado por al menos 30 minutos después de la inyección para minimizar los efectos hipotensivos.
<b>SC</b>	✓		Sólo por indicación médica.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 1-2 minutos.	Se recomienda monitoreo cardíaco.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 30-45 minutos.	Se recomienda monitoreo cardíaco.
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	
<b>IM</b>	✓		Concentración: 5 mg/mL.
<b>SC</b>	✓		Sólo por indicación médica.

### COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Cisatracurio besilato, ertapenem sódico, filgrastim, ketamina clorhidrato, levofloxacino, linezolid, metronidazol, vecuronio bromuro, zoledrónico ácido.
Mezcla
Butilioscina, metoclopramida clorhidrato, midazolam clorhidrato, ondansetrón clorhidrato, tramadol clorhidrato.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

### OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- La formulación como lactato o decanoato puede ser administrado vía IM, pero el decanoato debe ser administrado solo IM; no administrar el decanoato por vía IV. Haloperidol lactato puede ser administrado vía IV; sin embargo, esto puede aumentar el riesgo de conducción cardíaca alterada.
- El paciente debe ser monitoreado periódicamente. La dosificación debe ser reducida o el medicamento debe ser discontinuado si ocurre prolongación del intervalo QT y arritmias. Pueden ocurrir reacciones de hipotensión y distonía. Usar con precaución en pacientes con antecedentes de epilepsia.
- Existe un riesgo mayor de prolongación del intervalo QT y torsade de pointes cuando se administra por vía IV o en dosis altas, pero los casos han sido reportados en ausencia de factores predisponentes. Usar con precaución si se tratan pacientes con condiciones de prolongación de intervalo QT, uso concomitante de medicamentos que prolongan el intervalo QT, anormalidades cardíacas subyacentes e hipotiroidismo.

# HEPARINA

*Anticoagulante*

## PRESENTACIÓN

Frasco ampula con 5 mL de solución inyectable que contiene heparina sódica equivalente a 25000 unidades de heparina (5000 unidades/mL).

Frasco ampula con 10 mL de solución inyectable que contiene heparina sódica equivalente a 10000 unidades de heparina (1000 unidades/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, cloruro de sodio 0.45%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** La solución inyectable de heparina sódica puede ser utilizada diluida y sin diluir. Para infusión, puede ser diluida en 50-100 mL de solución compatible. Invertir el envase al menos 6 veces para asegurar un mezclado adecuado y para prevenir que el medicamento se deposite en la solución. Alternativamente, diluir 25000 unidades de heparina en 250-500 mL (concentración: 100-50 unidades/mL) de solución compatible.

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 25°C) y proteger de la luz.
- La solución debe ser clara; no administrar soluciones que contengan partículas, sedimentos o coloraciones. No congelar.
- Una vez que el frasco ampula es abierto, debe ser utilizado dentro de 28 días conservado a temperatura ambiente (no más de 25°C) o en refrigeración (2-8°C).
- La solución diluida puede ser conservada en refrigeración (2-8 °C) e infundida a temperatura ambiente (no más de 25°C) dentro de 48 horas.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante al menos 1 minuto.	Solo para dosis inicial, de acuerdo con indicación médica.
<b>IV intermitente</b>	✓	Según indicación médica.	Enjuagar la vía IV para prevenir la formación de coágulo.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar en 4-24 horas.	De acuerdo con indicación médica.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✓		Rotar los sitios de inyección.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante al menos 10 minutos.	Solo para dosis inicial, de acuerdo con indicación médica.
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	Concentraciones: 10-500 unidades/mL.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✓		Rotar los sitios de inyección.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
Aciclovir sódico, aminofilina, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ergonovina maleato, ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, lidocaína clorhidrato, linezolid, magnesio sulfato, manitol, meropenem, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, paracetamol (acetaminofén), penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, tiopental sódico, trinitrato de glicerilo, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Aminofilina, bicarbonato de sodio, calcio gluconato, cefepima clorhidrato, ceftazidima, cefuroxima, clindamicina fosfato, dopamina clorhidrato, esmolol clorhidrato, fluconazol, flumazenil, furosemida, lidocaína clorhidrato, magnesio sulfato, meropenem, metilprednisolona succinato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, verapamilo clorhidrato.
Jeringa
Aminofilina, ampicilina sódica, atropina sulfato, buprenorfina clorhidrato, cefotaxima, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), furosemida, lidocaína clorhidrato, metoclopramida clorhidrato, nitroprusiato sódico, paracetamol (acetaminofén), penicilina G sódica y potásica, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tramadol clorhidrato, trinitrato de glicerilo, verapamilo clorhidrato.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- Usar bomba de infusión durante la administración de heparina.
- Han ocurrido hemorragias fatales en pacientes pediátricos debido a errores en los cuales los frascos de heparina sódica fueron confundidos con frascos de enjuagues. Examinar cuidadosamente todos los frascos de heparina sódica para confirmar la elección correcta del frasco antes de la administración. Si es posible, se recomienda que un segundo personal independiente, revise la orden original, cálculo de dosis e infusión.

- c) Tener cuidado de no confundir los frascos de heparina con los de insulina.
- d) El uso concomitante no deseado de dos productos heparínicos (heparina no fraccionada y heparinas de bajo peso molecular) han resultado en daño serio y muerte. Revisar los registros anteriores recientes y actuales de administración (urgencias, etc.) antes de administrar cualquier producto heparínico.
- e) No administrar vía IM debido a la frecuencia y peligro de formación de hematoma en el sitio de inyección.
- f) Puede administrarse vía subcutánea, inyectando de manera profunda. Alternar los sitios de inyección entre el brazo y la pared abdominal derecha e izquierda arriba de la cresta iliaca. Inyectar la longitud completa de la aguja en un ángulo de 45° o 90° en un pliegue cutáneo, sujetado con el dedo pulgar y dedo índice. Mantener la piel sostenida durante toda la inyección. No aspirar o masajear.
- g) La solución es incolora a ligeramente amarillenta. Para prevenir incompatibilidad de la heparina con otros medicamentos, lavar con agua inyectable o cloruro de sodio 0.9%, antes y después de que el medicamento es administrado.
- h) Debido al riesgo fatal de síndrome de jadeo, no utilizar soluciones de heparina que contengan alcohol bencílico en neonatos.

## HIDRALAZINA

*Antihipertensivo*

### PRESENTACIÓN

Ámpula con 1 mL solución inyectable que contiene 20 mg de hidralazina clorhidrato.

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, cloruro de sodio 0.45%.

#### **Reconstitución y dilución:**

**IV:** Puede ser utilizado sin diluir o puede diluir la dosis con 10-100 mL de solución compatible.

### ESTABILIDAD

- a) Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 25 °C). No refrigerar y proteger de la luz.
- b) El ámpula abierta y/o la solución diluida son estables por 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- c) Hidralazina interactúa con el acero inoxidable resultando en una coloración rosada. Debe evitarse el contacto con metales. No se sabe si la potencia es afectada.
- d) Hidralazina no debe ser diluida en dextrosa o soluciones que contengan azúcares debido a la formación de hidrazonas, las cuales están asociadas con toxicidad (por ejemplo, cefalea, náusea, vómito).
- e) Los cambios de color que ocurren dentro de 8-12 horas después de la mezcla con muchas soluciones intravenosas generalmente no indican pérdida de potencia.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 3-5 minutos.	
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 30-60 minutos.	
<b>IV continua</b>	✓		Sólo por indicación médica.
<b>IM</b>	✓		Concentración: 20 mg/mL.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Injectar durante 1-2 minutos.	Máxima: 5 mg/minuto. Se puede diluir a 1 mg/mL, utilizando 0.5 mL de la solución 20 mg/mL con 9.5 mL de solución compatible.
<b>IV intermitente</b>	✓	De acuerdo con indicación médica.	Sólo por indicación médica.
<b>IV continua</b>	✓		Sólo por indicación médica.
<b>IM</b>	✓		Sólo por indicación médica.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Amiodarona clorhidrato, ergonovina maleato, linezolid, metronidazol, vecuronio bromuro, zoledrónico ácido.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) Monitorear la tensión arterial y la frecuencia cardíaca durante y después de administrar hidralazina.

# HIDROCORTISONA

*Corticoesteroide*

## PRESENTACIÓN

Frasco ampula con polvo que contiene hidrocortisona succinato sódico equivalente 500 mg de hidrocortisona.

Frasco ampula con polvo que contiene hidrocortisona succinato sódico equivalente 100 mg de hidrocortisona.

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, dextrosa 10%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%, cloruro de sodio 0.9%, cloruro de sodio 0.45%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Para inyección IV directa, reconstituir con 5 mL de solución compatible. Para infusión IV, diluir la solución reconstituida con 50-1000 mL a un rango de concentración de 0.1-1 mg/mL. Si se tienen frascos de 100 mg, reconstituirlos con no más de 2 mL. La concentración generalmente no debe exceder 1 mg/mL. Sin embargo, en casos donde es deseado la administración de un pequeño volumen de solución, 100-3000 mg pueden ser agregados a 50 mL de solución compatible.

**IM:** Reconstituir el frasco de 100 mg con 2 mL agua inyectable o cloruro de sodio 0.9%.

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C). Proteger de la luz.
- La hidrocortisona fosfato y succinato sódico son soluciones claras, ligeramente amarillas, las cuales son lábiles al calor.
- Después de la reconstitución inicial, la solución de hidrocortisona succinato sódico es estable por 48 horas a temperatura ambiente (no más de 25°C) o en refrigeración (2-8°C).
- Las soluciones diluidas son estables durante 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C) o bajo refrigeración (2-8°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante no menos de 30 segundos por cada 100 mg.	Dosis iguales o mayores a 500 mg deben ser administradas durante al menos 10 minutos.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 20-30 minutos.	Concentración máxima usual: 5 mg/mL.
<b>IV continua</b>	✓	De acuerdo con indicación médica.	
<b>IM</b>	✓		Inyección profunda en glúteo para prevenir atrofia del tejido local.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 3-5 minutos.	
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 20-30 minutos.	Concentración máxima: 5 mg/mL.
<b>IV continua</b>	✓	De acuerdo con indicación médica.	Concentración: 0.1-1 mg/mL.
<b>IM</b>	✓		Inyección profunda en el glúteo para prevenir atrofia del tejido local.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
Aciclovir sódico, amikacina sulfato, aminofilina, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, cefepima clorhidrato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ergonovina maleato, ertapenem sódico, estreptoquinasa, fentanilo citrato, filgrastim, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, furosemida, heparina sódica, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, manitol, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, morfina sulfato, multivitamínicos, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, paracetamol (acetaminofén), penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Amikacina sulfato, aminofilina, bicarbonato de sodio, calcio gluconato, clindamicina fosfato, lidocaína clorhidrato, magnesio sulfato, metronidazol, norepinefrina bitartrato, penicilina g sódica y potásica, potasio cloruro, tiopental sódico, vancomicina clorhidrato, verapamilo clorhidrato.
Jeringa
Aminofilina, dexametasona fosfato sódico, paracetamol (acetaminofén), penicilina G potásica, tiopental sódico.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- Sólo las formulaciones de fosfato o succinato sódico de hidrocortisona pueden ser administradas por vía intravenosa.
- NUNCA administrar la formulación de suspensión de ACETATO de hidrocortisona por vía intravenosa.
- Inspeccionar visualmente las soluciones para observar partículas y coloraciones antes de su administración.
- Evitar la inyección IM en el músculo deltoides (alta incidencia de atrofia subcutánea).

# HIDROXOCOBALAMINA

Vitamina B12

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 2 mL de solución inyectable que contienen 100 mcg de hidroxocobalamina (50 mcg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Diluir 100 mcg en 100 mL de solución compatible.

**IM:** No requiere dilución a concentración de 50 mcg/mL.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 25 °C), proteger de la luz, no congelar.
- El ámpula abierta y/o la solución diluida son estables por 6 horas a temperatura ambiente (no más de 25°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✓	Administrar en al menos 15 minutos.	Solo por indicación médica.
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✓		Inyectar en masa muscular adecuada.
SC	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✓	Administrar en al menos 30 minutos.	Solo por indicación médica.
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✓		Inyectar en masa muscular adecuada.
SC	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.

<b>Mezcla</b>
No mezclar con otros medicamentos.
<b>Jeringa</b>
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) Se han reportado reacciones anafilácticas, monitorear cuidadosamente signos y síntomas durante y después de la administración de hidroxocobalamina.

# INSULINA GLARGINA

*Insulina de acción prolongada*

## PRESENTACIÓN

Lantus: Dispositivo pluma precargada con 3 mL de solución inyectable que contienen 300 unidades (100 unidades/mL). Cada mL contiene 100 unidades de insulina glargina equivalente a 3.64 mg de insulina glargina.

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Ninguna.

### Reconstitución y dilución:

**SC:** No requiere preparación adicional. No agitar la pluma precargada ya que esto puede producir espuma. Permitir alcanzar la temperatura ambiente por aproximadamente 30 minutos a 1 hora antes de administrar.

## ESTABILIDAD

- a) Conservar el dispositivo pluma no abierto en refrigeración (2-8 °C). No congelar y protegerlos de la luz.
- b) Una vez abierto el dispositivo pluma conservar a temperatura ambiente (no más de 30°C) y proteger del calor excesivo y la luz directa. No retornar al refrigerador. Desechar cualquier porción de producto no usado después de 28 días.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✗		No administrar por este método.
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✗		No administrar por este método.
SC	✓		Rotar los sitios de inyección.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✗		No administrar por este método.
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✗		No administrar por este método.
SC	✓		Rotar los sitios de inyección.

## COMPATIBILIDAD

<b>Sitio Y</b>
No mezclar con otros medicamentos.
<b>Mezcla</b>
No mezclar con otros medicamentos.
<b>Jeringa</b>
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) No sustituir marcas o potencias de insulina.
- b) No adecuado para uso en bombas de infusión de insulina.
- c) No diluir o mezclar insulina glargina con otras formulaciones o soluciones.

# INSULINA NPH

*Insulina de acción intermedia*

## PRESENTACIÓN

Frasco ampulla con 10 mL de suspensión inyectable que contiene 1000 unidades de insulina humana de acción intermedia (100 unidades/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**SC:** Permitir alcanzar la temperatura ambiente por aproximadamente 30 minutos a 1 hora antes de administrar. Para asegurar la dispersión uniforme de la insulina NPH, rotar el frasco suavemente entre las manos antes de cada dosis. Evitar la agitación vigorosa ya que puede resultar en la formación de burbujas o espuma. La insulina NPH debe observarse lechosa uniformemente después del mezclado suave. No utilizar si alguna sustancia blanca permanece en el fondo del frasco, grumos o si partículas blancas están adheridas al fondo o a la pared del frasco.

## ESTABILIDAD

- Novolin N: Conservar el frasco no abierto en refrigeración (2-8°C) hasta su fecha de expiración o a temperatura ambiente (no más de 25°C) por hasta 42 días; no congelar; mantener alejado del calor y la luz solar. Una vez puncionado (en uso), conservar el frasco a temperatura ambiente (no más de 25°C) por hasta 4 semanas; la refrigeración del frasco en uso no es recomendada.
- Es necesario verificar las condiciones de conservación y estabilidad específicas de cada formulación conforme al laboratorio fabricante.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✗		No administrar por este método.
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✓		Solo por indicación médica.
SC	✓		Rotar el sitio de inyección. No masajear el sitio.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✗		No administrar por este método.
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✓		Sólo por indicación médica.
SC	✓		Rotar los sitios de inyección. No masajear el sitio.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- El inicio de acción de la insulina NPH es alrededor de 60 a 90 minutos. La duración de la acción es de 16 a 24 horas.
- Administrar 15 minutos antes del alimento (desayuno y cena) o inmediatamente después del alimento.
- Antes de administrar el medicamento examinar la suspensión inyectable para presencia de partículas suspendidas, en el fondo o en la pared del frasco. Si este es el caso no administrar.
- Verificar si la formulación de insulina NPH puede mezclarse con otros tipos específicos de insulina de acuerdo con información del fabricante.
- Rotar los sitios de inyección dentro de la misma región para reducir el riesgo de lipodistrofia.

# INSULINA LISPRO

*Insulina de acción rápida*

## PRESENTACIÓN

Humalog: Cartucho con 3 mL de solución inyectable que contiene 300 unidades de insulina lispro (100 unidades/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Diluir a una concentración de 0.1-1 unidades/mL.

## ESTABILIDAD

- Conservar el cartucho no abierto (no usado) en refrigeración (2-8°C). No congelar. No usar si ha sido congelado. Proteger del calor o luz excesivos.

- b) El cartucho de insulina lispro en uso no debe refrigerarse, conservar a temperatura ambiente (no más de 30°C), hasta por 28 días. No lo exponga directamente a la luz solar o al calor excesivo.
- c) La solución preparada para infusión IV es estable por hasta 48 horas cuando se conservan en refrigeración (2-8°C) o a temperatura ambiente (no más de 30°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓		En esquemas de corrección.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	De acuerdo con indicación médica.	Monitorear frecuentemente los niveles de glucosa.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✓		Rotar el sitio de inyección. No masajear el sitio después de inyectar.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓		Sólo por indicación médica.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✓		Rotar los sitios de inyección. No masajear el sitio después de inyectar.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) El inicio de acción de insulina lispro es de 15-30 minutos y la duración del efecto es menor o igual a 5 horas.

Monitorear el efecto del medicamento durante la administración intravenosa ya que puede ser adsorbido al contenedor y a la línea IV de la solución.

- b) Para minimizar la adsorción de la insulina al envase y línea IV, lavar la línea IV con 20 mL de la solución de insulina, siempre que un nuevo equipo de infusión IV sea colocado al envase de la solución.
- c) Debido a la adsorción de insulina a la línea y envases IV, la cantidad real de insulina que está siendo administrada vía infusión IV puede ser sustancialmente menos que la cantidad aparente. Por lo tanto, el ajuste de la velocidad de infusión IV deberá estar basada en el efecto y no solamente en la dosis de insulina aparente.

## INSULINA LISPRO/LISPRO PROTAMINA

*Combinación de insulina de acción intermedia y rápida*

### PRESENTACIÓN

Humalog Mix 25: Frasco ampula con 10 mL de suspensión inyectable que por cada mililitro contiene 25 unidades de insulina lispro y 75 unidades de insulina lispro protamina.

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Ninguna.

#### Reconstitución y dilución:

**SC:** Rotar el frasco en las manos o suavemente agitar para resuspender la suspensión inmediatamente antes de usar. Las suspensiones apropiadamente resuspendidas deberán observarse lechosas de forma uniforme; no usar si alguna sustancia blanca permanece en el fondo del envase, hay grumos, la suspensión permanece clara después de mezclado o si partículas blancas están adheridas al fondo o en la pared del frasco.

### ESTABILIDAD

- a) Conservar el frasco no abierto en refrigeración (2-8°C) hasta su fecha de expiración o a temperatura ambiente (no más de 30°C) por 28 días, no congelar; mantener alejado del calor y luz solar.
- b) Una vez puncionado (en uso), el frasco puede conservarse a temperatura ambiente (no más de 30°C) hasta por 28 días.

### PREPARACIÓN

#### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✗		No administrar por este método.
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✗		No administrar por este método.

SC	✓	Rotar el sitio de inyección. No masajear el sitio después de inyectar.
----	---	--

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✗		No administrar por este método.
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✗		No administrar por este método.
SC	✓		Rotar los sitios de inyección. No masajear el sitio después de inyectar.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- El inicio de la acción es en alrededor de 10-25 minutos y la duración de la acción es de 16 a 24 horas.
- Administrar dentro de 15 minutos antes del alimento (desayuno y cena); típicamente administrado una o dos veces al día.
- No mezclar o diluir con otras insulinas o soluciones. No utilizar para administración IV con o sin bomba de infusión.

**INSULINA RAPIDA REGULAR***Insulina de acción rápida***PRESENTACIÓN**

Novolin R: Frasco ampula con 10 mL de solución inyectable que contienen 1000 unidades de insulina humana de acción rápida regular (100 unidades/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%, dextrosa 10%, dextrosa 50%.

### Reconstitución y dilución:

**SC:** Permitir alcanzar la temperatura ambiente por aproximadamente 30 minutos a 1 hora antes de administrar.

**IV:** Diluir a concentración de 0.05 unidades/mL a 1 unidad/mL con solución compatible. Por ejemplo, puede diluir 50 unidades en 50 mL de solución compatible para obtener una concentración de 1 unidad/mL.

## ESTABILIDAD

- Novolin R: Conservar el frasco no abierto en refrigeración (2-8°C), no dentro o muy próximo del congelador. Mantenga el frasco en su envase original. No congelar.
- No exponer a temperaturas excesivas ni a luz solar directa.
- El frasco en uso no debe mantenerse en refrigeración y puede conservarlo a temperatura ambiente (no más de 30°C) por hasta 6 semanas.
- Evitar la agitación excesiva del frasco antes de retirar la dosis de insulina ya que puede ocurrir pérdida de la potencia, aglomeración, cremación o precipitación.
- La solución diluida de insulina rápida es estable hasta 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30 °C).
- Las condiciones de conservación y estabilidad cambian de acuerdo con el laboratorio fabricante, por lo tanto, es necesario verificar la información específica.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓		En esquemas de corrección.
<b>IV intermitente</b>	✓	Según indicación médica.	
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	
<b>IM</b>	✓		Sólo por indicación médica.
<b>SC</b>	✓		Rotar el sitio de inyección. No masajear el sitio después de inyectar.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓		En esquemas de corrección.
<b>IV intermitente</b>	✓	Según indicación médica.	
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	
<b>IM</b>	✓		Sólo por indicación médica.
<b>SC</b>	✓		Rotar los sitios de inyección. No masajear el sitio después de inyectar.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.

<b>Mezcla</b>
No mezclar con otros medicamentos.
<b>Jeringa</b>
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) El inicio de la acción es alrededor de 10-20 minutos y la duración de la acción es de 3-5 horas.
- b) Inyectar inmediatamente (no más de 15 minutos) antes de una comida o poco después del comienzo de una comida.
- c) Monitorear los niveles de glucosa regularmente.
- d) Habrá adsorción de insulina en las superficies de los envases. La cantidad es difícil de establecer y el efecto sobre la cantidad liberada de insulina parece variar con el tiempo. Monitorear la respuesta al medicamento y ajustar las dosis.
- e) Para minimizar la adsorción de insulina al plástico, lavar la línea IV con 20 mL de la solución de insulina, siempre que un equipo nuevo de infusión IV sea colocado al envase de la solución para infusión.
- f) Usar sólo si la solución es clara e incolora; no use si la solución es viscosa, turbia, coloreada o si tiene grumos o partículas.
- g) No diluir o mezclar con otras insulinas.

## KETOROLACO

*Analgésico Antiinflamatorio No Esteroideo*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 1 mL de solución inyectable que contiene 30 mg de ketorolaco trometamina (30 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** No necesita reconstitución. Para administración IV directa no es necesario diluir. Para infusión IV intermitente, diluir la dosis prescrita en 50-100 mL de solución compatible. Para infusión IV continua, diluir la dosis prescrita en 500-1000 mL de solución compatible.

**IM:** No requiere dilución adicional a concentración de 30 mg/mL.

**ESTABILIDAD**

- Conservar el ampolla no abierta a temperatura ambiente (no más de 30 °C). Proteger de la luz. No refrigerar o congelar. La exposición prolongada puede causar coloración y precipitación.
- La solución inyectable es clara y tiene un ligero color amarillento. Algún cambio adicional de color indica degradación; puede ocurrir precipitación a pH relativamente bajos.
- Se recomienda que el ampolla abierta se utilice dentro de 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- Una vez diluido ketorolaco es estable por al menos 48 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).

**ADMINISTRACIÓN****Adulto**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante al menos 15 segundos.	
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 30 minutos.	
<b>IV continua</b>	✓	Administrar a 5 mg/hora	
<b>IM</b>	✓		Inyección lenta y profunda. Aspirar para evitar inyectar un vaso sanguíneo.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 1-5 minutos.	Concentración: 15 y 30 mg/mL.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administra en 30 minutos.	
<b>IV continua</b>	✓	Administrar a 0.17 mg/kg/hora	
<b>IM</b>	✓		Administrar lenta y profundamente en músculo bien desarrollado.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
Amikacina sulfato, aminofilina, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ertapenem sódico, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, lidocaína clorhidrato, linezolida, magnesio sulfato, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, morfina sulfato, multivitamínicos, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, paracetamol (acetaminofén), penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Dexametasona fosfato sódico, butilhioscina, ranitidina clorhidrato, tramadol clorhidrato.

### Jeringa

Metoclopramida clorhidrato, paracetamol (acetaminofén), tiocolchicósido, tramadol clorhidrato.

### OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) Se recomienda que el ketorolaco no se administre por más de 5 días.

## LEVOFLOXACINO

*Antibiótico fluoroquinolona*

### PRESENTACIÓN

Frasco con 100 mL de dextrosa al 5% que contiene 500 mg de levofloxacino hemihidratado (5 mg/mL).

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, cloruro de sodio 0.9 %, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%.

#### Reconstitución y dilución:

**IV:** La solución premezclada de concentración 5 mg/mL con dextrosa al 5% no requiere dilución adicional.

### ESTABILIDAD

- a) Conservar el frasco no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C); proteger de la luz y del calor excesivo.
- b) Una vez abierto el frasco, la solución a concentración de 5 mg/mL, es estable por 72 horas a temperatura ambiente o refrigeración (2-8°C).

### ADMINISTRACIÓN

#### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✓	Dosis de 250 o 500 mg: 60 minutos. Dosis de 750 mg: 90 minutos.	Mantener hidratación adecuada del paciente para prevenir cristaluria.
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✗		No administrar por este método.
SC	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

<b>Sitio Y</b>
Amikacina sulfato, aminofilina, ampicilina sódica, buprenorfina clorhidrato, cefepima clorhidrato, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, fentanilo citrato, filgrastim, fluconazol, haloperidol lactato, hidrocortisona succinato y fosfato sódico, lidocaína clorhidrato, linezolida, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, nalbufina clorhidrato, ondansetrón clorhidrato, oxitocina, penicilina G sódica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
<b>Mezcla</b>
Linezolida, potasio cloruro.
<b>Jeringa</b>
No mezclar con otros medicamentos.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- a) Monitorear la presencia de reacciones adversas durante y después de la administración.
- b) Hidratar a los pacientes adecuadamente para evitar orina concentrada y el desarrollo de cristaluria o cilindruria.
- c) La infusión rápida está asociada con hipotensión y debe ser evitada.
- d) No mezclar o infundir simultáneamente a través de la misma línea IV con otros medicamentos.
- e) No infundir a través de la misma línea IV con cualquier solución que contenga cationes multivalentes (por ejemplo, magnesio).
- f) Si el mismo equipo de administración es utilizado para infusión secuencial de medicamentos diferentes, lavar la vía antes y después de la administración utilizando una solución compatible con levofloxacino y los otros medicamentos.
- g) Excepto si el médico realiza una indicación diferente, no se recomienda su uso en niños debido a la asociación con el riesgo de reacciones adversas severas.

**LIDOCAÍNA**

*Anestésico local  
Antiarrítmico*

**PRESENTACIÓN**

Solución 1%: Frasco ampula con 50 mL de solución inyectable que contiene 500 mg de lidocaína clorhidrato (10 mg/mL).

Solución 2%: Frasco ampula con 50 mL de solución inyectable que contiene 1000 mg de lidocaína clorhidrato (20 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, cloruro de sodio 0.45%, cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Solo las soluciones al 1% y 2% son utilizadas para inyección IV directa. Para infusión, retirar la dosis requerida de la solución al 1% o 2% y agregarla a un volumen adecuado (usualmente 500 mL) de solución compatible para obtener una solución que contenga entre 1-4 mg/mL. Alternativamente, diluir 1-2 g de lidocaína con 250 mL, 500 mL y 1000 mL de solución compatible.

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C). No congelar; proteger del calor excesivo. La solución debe ser clara e incolora.
- Las soluciones diluidas (1-4 mg/mL) son estables a temperatura ambiente (no más de 30°C) por al menos 24 horas.
- Una vez que el frasco ampula es abierto debe ser utilizado dentro de 7 días conservado a temperatura ambiente (no más de 30°C) o en refrigeración (2-8°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar a 20-50 mg/minuto. Solución 1%: 2-5 mL/minuto. Solución 2% a 1.25-2.5 mL/minuto.	No administrar dosis superiores de 200-300 mg en 1 hora. Se recomienda monitoreo cardíaco.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar 1-4 mg/minuto (14-57 mcg/kg/minuto).	Se recomienda monitoreo cardíaco.
<b>IM</b>	✓		Sólo por indicación médica.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 2-3 minutos.	No exceder 0.7 mg/kg/minuto o 50 mg/minuto, lo que sea menor.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar a 10-50 mcg/kg/minuto.	Diluir a concentración: 0.8-8 mg/mL.

<b>IM</b>		Sólo por indicación médica.
<b>SC</b>		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Alteplasa, amikacina sulfato, aminofilina, amiodarona clorhidrato, atropina sulfato, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, ciprofloxacino, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ergonovina maleato, ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, levofloxacino, linezolid, magnesio sulfato, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, paracetamol (acetaminofén), potasio cloruro, oxitocina, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, succinilcolina cloruro, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Alteplasa, aminofilina, amiodarona clorhidrato, calcio gluconato, ciprofloxacino, dexametasona fosfato sódico, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, fentanilo citrato, flumazenil, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, penicilina G potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, trinitrato de glicerilo, verapamilo clorhidrato.
Jeringa
Fentanilo citrato, heparina sódica, ketamina clorhidrato, metoclopramida clorhidrato, morfina sulfato.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Se recomienda utilizar bomba de infusión para administrar por infusión continua.
- Las soluciones que contienen epinefrina no deben ser usadas para tratar arritmias ni deben ser administradas vía intravenosa.
- Detener la infusión inmediatamente si ocurren signos de depresión cardíaca excesiva (por ejemplo, prolongación del intervalo PR y complejo QRS, aparición o agravación de las arritmias).
- Las soluciones de lidocaína clorhidrato que contienen 40, 100 o 200 mg/mL deben ser diluidas antes de la administración.
- La sobredosis por administración de lidocaína vía IV directa sin previa dilución, puede provocar paro cardíaco, convulsiones y/o muerte.
- No agregar lidocaína a productos sanguíneos. Inspeccionar visualmente las soluciones para encontrar partículas o coloraciones antes de la administración, desechar si esto está presente.

# LINEZOLIDA

*Antibiótico oxazolidinona*

## PRESENTACIÓN

Bolsa con 300 mL de solución inyectable que contienen 600 mg de linezolidina (200 mg/100 mL, 2 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** No requiere preparación adicional, la bolsa para infusión esta lista para su uso. La solución es clara e incolora a amarillenta.

## ESTABILIDAD

- Conservar la bolsa para infusión no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- Conservar la bolsa para infusión en su envase metálico original antes y durante la administración.
- Una vez abierta la bolsa para infusión usar inmediatamente y en no más de 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- No congelar y proteger de la luz. No agregar aditivos a la bolsa de solución.
- El color amarillento de la solución puede intensificarse durante el paso del tiempo sin afectar la potencia del medicamento.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	<b>✓</b>	Infundir durante 30-120 minutos.	
<b>IV continua</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>IM</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>SC</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	<b>✓</b>	Infundir durante 30-120 minutos.	
<b>IV continua</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>IM</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.

SC 

No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD****Sitio Y**

Aciclovir sódico, amikacina sulfato, aminofilina, amiodarona clorhidrato, ampicilina sódica, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefepima clorhidrato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, ciprofloxacino, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, fentanilo citrato, fluconazol, furosemida, glicerilo trinitrato, haloperidol lactato, heparina sódica, hidralazina clorhidrato, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, magnesio sulfato, manitol, meropenem, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato de sodio, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.

**Mezcla**

Ceftazidima, ciprofloxacino, dexametasona fosfato sódico, levofloxacino.

**Jeringa**

No mezclar con otros medicamentos.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- a) Cuando se utiliza la misma línea intravenosa para infusión secuencial de otros medicamentos, lavar la línea IV con dextrosa 5% o cloruro de sodio 0.9% antes y después de la infusión.

**MAGNESIO SULFATO**

*Electrolito*  
*Anticonvulsivo*  
*Antiarrítmico*  
*Relajante uterino*

**PRESENTACIÓN**

Ámpula con 10 mL de solución inyectable que contiene 1 g de sulfato de magnesio, equivalente a 8.1 mEq de magnesio y 8.1 mEq de sulfato (10%, 100 mg/mL).

**PREPARACIÓN**

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%.

**Reconstitución y dilución:**

**IV:** Para infusión IV intermitente, diluir en 100 mL de cloruro de sodio 0.9%. La solución concentrada de sulfato de magnesio debe ser diluida a concentración de 20% o menos antes de la administración.

**ESTABILIDAD**

- Conservar el ampulla no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C). Proteger de la luz. No refrigerar ni congelar.
- La refrigeración de la solución puede resultar en precipitación o cristalización.
- El ampulla abierta y/o la solución diluida deben ser utilizadas dentro de 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).

**ADMINISTRACIÓN****Adulto**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar a 150 mg/minuto, excepto en eclampsia severa con convulsión.	Riesgo de vasodilatación o hipotensión si es administrado rápidamente.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 30 minutos. No exceder 150 mg/minuto (ejemplo, 1.5 mL/minuto de solución 10%).	Excepto en eclampsia severa con convulsiones donde la dosis inicial es administrada de 4 g en 20-30 minutos y otras indicaciones de acuerdo con el médico.
<b>IV continua</b>	✓	Infundir en 2-24 horas. No exceder una velocidad de 1 mEq/kg/hora (125 mg/kg/hora).	La dosis se puede diluir con 250 mL de cloruro de sodio 0.9%.
<b>IM</b>	✓		Concentración: 200 mg/mL. También se puede utilizar a 250-500 mg/mL (25-50%).
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 10-60 minutos. No exceder 1 mEq/kg/hora (125 mg/kg/hora o 150 mg/minuto o 1.5 mL/minuto de solución al 10%).	Concentración: 0.5 mEq/mL (60mg/mL), (máxima concentración: 1.6 mEq/mL, 200 mg/mL).
<b>IV continua</b>	✓	Infundir en 2-24 horas.	No exceder a 1 mEq/kg/hora (125 mg/kg/hora).
<b>IM</b>	✓		Concentración: 200 mg/mL o menos.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

<b>Sitio Y</b>
Aciclovir sódico, amikacina sulfato, atropina sulfato, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftazidima, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fluconazol, heparina sódica, ketorolaco trometamina, lidocaína clorhidrato, linezolid, manitol, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, paracetamol (acetaminofén), penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
<b>Mezcla</b>
Heparina sódica, meropenem, metronidazol, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), potasio cloruro, verapamilo clorhidrato.
<b>Jeringa</b>
No mezclar con otros medicamentos.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- Inspeccionar visualmente la solución para observar partículas y coloraciones antes de la administración.
- La sobredosis accidental de magnesio IV ha resultado en daño serio al paciente y muerte. Tener un segundo personal independiente para doble revisión de la indicación original, cálculos de dosis, y velocidades de infusión. No confundir dosificaciones en miligramo (mg), gramo (g) o miliequivalente (mEq).
- No exceder 5-7 días de tratamiento continuo; la duración de tratamiento más largo puede llevar a efectos adversos en el feto.
- La administración IM es dolorosa y debe ser reservada para aquellos pacientes con acceso IV limitado e hipomagnesemia.
- La administración IV en bolo puede causar enrojecimiento, sudoración y sensación de calor, y deberá ser evitada, si es posible.

**MANITOL***Diurético osmótico***PRESENTACIÓN**

Solución 20%: Frasco con 250 mL de solución inyectable que contiene 50 g de manitol (20 g/100 mL, 0.2 g/mL).

**PREPARACIÓN**

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, cloruro de sodio 0.9%.

**Reconstitución y dilución:**

**IV:** No requiere reconstitución ni dilución adicional. La solución debe estar a temperatura corporal antes de la infusión.

**ESTABILIDAD**

- Conservar el frasco no abierto a temperatura ambiente (20-30 °C); no refrigerar ni congelar.
- En concentraciones mayores a 15%, puede ocurrir cristalización a bajas temperaturas; no usar soluciones que contienen cristales.
- Si ocurre cristalización calentar en un baño de agua caliente y agitar vigorosamente para disolver los cristales.
- No mezclar con soluciones fuertemente acidas o alcalinas; el cloruro de potasio o cloruro de sodio pueden causar precipitación del manitol al 20% o al 25%.

**ADMINISTRACIÓN****Adulto**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 3-5 minutos.	Solo por indicación médica.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 30-90 minutos.	Valorar volumen urinario.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar en 2 a varias horas.	Valorar volumen urinario.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 3-5 minutos.	Solo por indicación médica.
<b>IV intermitente</b>	✓	Infundir durante 15-60 minutos.	Valorar volumen urinario.
<b>IV continua</b>	✓	Infundir de 2 a varias horas.	Valorar volumen urinario.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD****Sitio Y**

Aciclovir sódico, amikacina sulfato, aminofilina, amiodarona clorhidrato, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato, ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, lidocaína clorhidrato, linezolid, magnesio sulfato, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina

clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, paracetamol (acetaminofén), penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, magnesio sulfato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.

#### Mezcla

Amikacina sulfato, aminofilina, bicarbonato de sodio, ceftriaxona sódica, dexmedetomidina clorhidrato, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, furosemida, metoclopramida clorhidrato, ondansetrón clorhidrato, tramadol clorhidrato, verapamilo clorhidrato.

#### Jeringa

No mezclar con otros medicamentos.

### OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- La dosificación, concentración de la solución y la velocidad de administración varía con la condición que será tratada y los requerimientos de líquidos del paciente, volumen urinario y la respuesta al medicamento.
- La administración rápida puede resultar en hipotensión, hiperosmolaridad y elevaciones en la presión intracraneal.
- No administrar con sangre o productos hematológicos. Puede ocurrir crenación y aglutinación de las células rojas sanguíneas.
- No usar la solución si hay cristales no disueltos.
- Es preferible la infusión vía catéter venoso central debido al riesgo de daño en la vena.
- Revisar el sitio de infusión frecuentemente para detectar infiltración. La extravasación puede causar irritación de tejido y necrosis.
- Medicamento vesicante (a concentraciones mayores de 5%); asegurar la colocación adecuada del catéter o aguja antes y durante la infusión IV. Evitar extravasación. Si ocurre extravasación, detener la infusión inmediatamente y desconectar (dejar la aguja/cánula en su lugar); aspirar suavemente la solución extravasada (no lavar la línea); iniciar tratamiento de acuerdo con el médico; retirar la aguja/cánula; aplicar compresas con frío seco; elevar la extremidad.

## MEROPENEM

*Antibiótico carbapenémico*

### PRESENTACIÓN

Frasco ampula con polvo que contiene 1 g de meropenem.

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%.

**Reconstitución y dilución:**

**IV:** Reconstituir el frasco de 1 g con 20 mL de agua inyectable para obtener una concentración aproximada de 50 mg/mL. El frasco deberá ser agitado para disolver el polvo; permitir reposar hasta que la solución sea clara e incolora a amarillo pálido. Diluir la dosis con 50-250 mL de solución compatible.

**ESTABILIDAD**

- Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C). No congelar.
- Solución reconstituida: Usar inmediatamente o tan pronto sea posible. La solución es estable por 2 horas a temperatura ambiente (no más de 25°C) y 12 horas en refrigeración (2-8 °C). No congelar.
- Solución diluida: La solución en cloruro de sodio 0.9% es estable durante 4 horas a temperatura ambiente (no más de 25°C) y 18 horas en refrigeración (2-8 °C). La solución en dextrosa 5% y dextrosa en cloruro de sodio es estable durante 1 hora a temperatura ambiente (no más de 25°C) y 8 horas en refrigeración (2-8 °C). No congelar.

**ADMINISTRACIÓN****Adulto**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 3-5 minutos.	No recomendado.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 15-30 minutos.	Concentración: 2.5-50 mg/mL.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar en máximo 4 horas.	Considerar estabilidad de la solución
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 10 minutos.	No recomendado.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 15-30 minutos.	Concentración: 1-20 mg/mL.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar en 3-4 horas.	Considerar estabilidad de la solución.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
Aminofilina, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, esmolol clorhidrato, fluconazol, furosemida, heparina sódica, linezolid, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, morfina sulfato, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), oxitocina, potasio cloruro, tigeciclina, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, zoledrónico ácido.
Mezcla

Aminofilina, atropina sulfato, dexametasona fosfato sódico, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, fluconazol, furosemida, heparina sódica, magnesio sulfato, metoclopramida clorhidrato, morfina sulfato, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ranitidina clorhidrato, vancomicina clorhidrato.

### Jeringa

No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Contraindicado en pacientes con hipersensibilidad severa a penicilinas, cefalosporinas y carbapenémicos.
- Vigilar la presencia de reacciones adversas asociadas a meropenem.
- Monitorear el sitio de infusión para inflamación y/o extravasación.

## METAMIZOL (DIPIRONA)

*Analgésico  
Antipirético*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 2 mL de solución inyectable que contiene 1 g de metamizol sódico (500 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Diluir la dosis de metamizol con 50-100 mL de solución compatible.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ámpula no abierta temperatura ambiente (no más de 30°C).
- El ámpula abierta y/o la solución diluida deben ser utilizadas dentro de 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método. Puede causar hipotensión y choque.
IV intermitente	✓	Administrar durante 1-2 horas.	

<b>IV continua</b>		No administrar por este método.
<b>IM</b>		Aspirar antes para evitar inyectar un vaso.
<b>SC</b>		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>			No administrar por este método. Puede causar hipotensión y choque.
<b>IV intermitente</b>		Administrar durante 1-2 horas.	
<b>IV continua</b>			No administrar por este método.
<b>IM</b>			En menores de 11 meses utilizar solo vía intramuscular.
<b>SC</b>			No administrar por este método.

### COMPATIBILIDAD

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

### OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Vigilar reacciones adversas asociadas al medicamento. Se han presentado reacciones adversas severas incluyendo agranulocitosis, anemia aplásica, púrpura trombocitopénica y anemia hemolítica.
- Vigilar la tensión arterial, frecuencia cardíaca y respiración durante y después de la administración de metamizol.
- El paciente debe permanecer en decúbito durante y después de la administración de metamizol.
- El paciente debe estar hemodinámicamente estable con una tensión arterial mínima de 100/60 mmHg.

# METILPREDNISOLONA

*Corticoesteroide*

## PRESENTACIÓN

Frasco ampula con polvo que contiene metilprednisolona succinato sódico equivalente a 500 mg de metilprednisolona.

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Para administrar por infusión IV, reconstituir con el diluyente proporcionado por el fabricante, posteriormente, diluir con 100-250 mL de solución compatible.

**IM:** Reconstituir con el diluyente proporcionado por el fabricante y agitar bien. No diluir o adicionar otras soluciones.

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C). Proteger de la luz.
- La solución reconstituida de metilprednisolona succinato sódico debe ser conservada a temperatura ambiente (no más de 30°C) o en refrigeración (2-8°C) y debe ser utilizada dentro de 48 horas.
- La solución diluida con cloruro de sodio 0.9% debe ser utilizada dentro de 48 horas conservada a temperatura ambiente (no más de 30°C) o en refrigeración (2-8°C).
- La solución de metilprednisolona diluida con dextrosa debe ser utilizada dentro de las primeras 8 horas conservada a temperatura ambiente (no más de 30°C) o en refrigeración (2-8°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✓	Administrar en 15-60 minutos.	
IV continua	✓	Según indicación médica.	Concentración: 2.5-20 mg/mL
IM	✓		Aspirar antes para evitar inyectar un vaso.
SC	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✓	Administrar en 20-120 minutos.	
IV continua	✓	Administrar en 3 horas o más.	Concentración de 2.5-20 mg/mL.
IM	✓		Aspirar antes para evitar inyectar un vaso.

SC 

No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD****Sitio Y**

Aciclovir sódico, amikacina sulfato, aminofilina, atropina sulfato, aminofilina, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, cefepima clorhidrato, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ertapenem sódico, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fluconazol, furosemida, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, manitol, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), oxitocina, paracetamol (acetaminofén), penicilina G sódica y potásica, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.

**Mezcla**

Clindamicina fosfato, dopamina clorhidrato, heparina sódica, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), penicilina G potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, verapamilo clorhidrato.

**Jeringa**

Paracetamol (acetaminofén), metoclopramida clorhidrato.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- Se recomienda el control de la tensión arterial, ya que la infusión rápida se ha asociado con colapso circulatorio.
- No se administre si la solución no es transparente, si contiene partículas suspendidas o sedimentos.
- La formulación de metilprednisolona ACETATO no debe ser administrada vía intravenosa.
- No utilizar alcohol bencílico como diluyente en neonatos, especialmente en prematuros.

**METOCLOPRAMIDA**

*Estimulante gastrointestinal  
Antiemético*

**PRESENTACIÓN**

Ámpula con 2 mL de solución inyectable que contiene 10 mg de metoclopramida clorhidrato (5 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%, dextrosa 10%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, manitol 20%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Para administración IV directa se puede utilizar sin diluir. Si la dosis es mayor de 10 mg, diluir en 50 mL de una solución compatible. Para infusión IV intermitente, diluir la dosis prescrita en 50-100 mL de solución compatible. Para infusión IV continua, diluir la dosis prescrita en 100-500 mL de solución compatible.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ampolla no abierta a temperatura ambiente (no más de 30 °C) y proteger de la luz.
- Después de la dilución es estable por 48 horas bajo refrigeración (2-8°C), sin congelar y hasta 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C). Proteger de la luz.
- La solución de cloruro de sodio 0.9% es preferida debido a que metoclopramida clorhidrato es más estable en esta solución.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 1-2 minutos por cada 10 mg.	La administración rápida puede causar sensaciones intensas de ansiedad e inquietud, seguido de somnolencia.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante al menos 15-30 minutos.	Velocidad máxima: 5mg/minuto.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar en 8-12 horas.	
<b>IM</b>	✓		Aspirar antes para evitar inyectar un vaso sanguíneo.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 1-2 minutos por cada 10 mg.	La administración rápida puede causar sensaciones intensas de ansiedad e inquietud, seguido de somnolencia.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante al menos 15-30 minutos	Velocidad máxima: 5 mg/minuto. Diluir a 0.2 mg/mL
<b>IV continua</b>	✓	Administrar en 8-12 horas.	Concentración: 0.2-3.2 mg/mL.
<b>IM</b>	✓		Concentración: 5 mg/mL.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Amikacina sulfato, aminofilina, amiodarona clorhidrato, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, ciprofloxacino, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, filgrastim, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolida, magnesio sulfato, manitol, meropenem, metilprednisolona succinato sódico, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, paracetamol (acetaminofén), penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Butilhioscina, clindamicina fosfato, manitol, meropenem, multivitamínicos, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, tramadol clorhidrato, verapamilo clorhidrato.
Jeringa
Aminofilina, atropina sulfato, dexametasona fosfato sódico, fentanilo citrato, heparina sódica, hidrocortisona fosfato sódico, lidocaína clorhidrato, metilprednisolona succinato sódico, midazolam clorhidrato, ondansetrón clorhidrato, paracetamol (acetaminofén), ranitidina clorhidrato.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) Vigilar reacciones adversas asociadas a metoclopramida.
- b) Inspeccionar visualmente partículas o cambio en la coloración de la solución (la degradación es indicada por la coloración amarillenta) antes de la administración y desechar si se presentan.

## METRONIDAZOL

*Antibiótico  
Antiparasitario*

## PRESENTACIÓN

Frasco con 100 mL de solución inyectable que contiene 500 mg de metronidazol (5 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** El frasco con solución premezclada de concentración 5 mg/mL no requiere ser diluida o neutralizada antes de la administración IV.

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C). Proteger de la luz.
- El frasco con solución inyectable listo para usar (5 mg/mL) no debe ser expuesto a temperatura de refrigeración debido a la posibilidad de formar cristales. Los cristales se disuelven cuando se lleva a temperatura ambiente.
- La exposición prolongada a la luz causará un oscurecimiento de la solución.
- Una vez abierto el frasco con solución inyectable, utilizar dentro de 24 horas cuando se conserva a temperatura ambiente (no más de 30°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 60 minutos.	
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	Solo por indicación médica.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 60 minutos.	Concentración: 5-8 mg/mL.
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	Solo por indicación médica.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

### Sitio Y

Aciclovir sódico, amikacina sulfato, aminofilina, amiodarona clorhidrato, ampicilina sódica, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefepima clorhidrato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, ciprofloxacino, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina sulfato (adrenalina), ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, fentanilo citrato, fluconazol, furosemida, heparina sódica, haloperidol lactato, heparina sódica, hidralazina clorhidrato, hidrocortisona succinato sódico, ketamina clorhidrato, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolid, magnesio sulfato, manitol, meropenem, metilprednisolona

succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón, oxitocina, potásico cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tiopental sódico, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.

#### Mezcla

Ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, ciprofloxacino, dexametasona fosfato sódico, fluconazol, magnesio sulfato, midazolam clorhidrato.

#### Jeringa

No mezclar con otros medicamentos.

### OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) Vigilar reacciones adversas asociadas al medicamento.
- b) No usar equipo que contenga aluminio para reconstituir o transferir las soluciones.

## MIDAZOLAM

*Sedante  
Anestésico adjunto*

### PRESENTACIÓN

Ámpula con 5 mL de solución inyectable que contienen 5 mg de midazolam clorhidrato (1 mg/mL).

Ámpula con 10 mL de solución inyectable que contiene 50 mg de midazolam clorhidrato (5 mg/mL).

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, dextrosa 10 %, cloruro de sodio 0.9%, cloruro de sodio 0.45%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%.

#### Reconstitución y dilución:

**IV:** Diluir la solución a una concentración de 0.5-1 mg/mL. Por ejemplo, diluir 100 mg de midazolam en 100 mL de solución compatible. La solución de 1 mg/mL es recomendada para facilitar la inyección IV directa lenta del medicamento.

**ESTABILIDAD**

- Conservar el ampulla no abierta a temperatura ambiente (no más de 30 °C) y proteger de la luz.
- El ampulla abierta y/o la solución diluida deben ser utilizadas dentro de 24 horas cuando se conservan a temperatura ambiente (no más de 30 °C) o en refrigeración (2-8°C).

**ADMINISTRACIÓN****Adulto**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 2-5 minutos.	Concentración: 1 mg/mL. Evaluar efecto después de 2 minutos.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	Concentración: 0.5-1 mg/mL.
<b>IM</b>	✓		Sólo por indicación médica. Concentración máxima: 1 mg/mL.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 2 a 5 minutos.	Concentración: 0.5-1 mg/mL. Evaluar efecto después de 2 minutos.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	Concentración: 0.5 mg/mL.
<b>IM</b>	✓		Sólo por indicación médica. Concentración máxima: 1 mg/mL.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
Amikacina sulfato, amiodarona clorhidrato, atropina sulfato, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftriaxona sódica, ciprofloxacino, cisatracurio besilato, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, heparina sódica, ketamina clorhidrato, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolid, magnesio sulfato, manitol, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, paracetamol (acetaminofén), penicilina G potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, tramadol clorhidrato, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Butilioscina, cefuroxima, ciprofloxacino, haloperidol lactato, metoclopramida clorhidrato, ketamina clorhidrato, metronidazol, morfina sulfato, ranitidina clorhidrato, tramadol clorhidrato.
Jeringa

Acetaminofén (paracetamol), atropina sulfato, buprenorfina clorhidrato, butilioscina, fentanilo citrato, metoclopramida clorhidrato, nalbufina clorhidrato, ondansetrón clorhidrato.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) Asegurarse de seleccionar el ampolla con la concentración correcta.
- b) Utilizar bomba de infusión durante la administración de midazolam.
- c) La dosis de midazolam necesita ser individualizada basada en la edad del paciente, enfermedades adyacentes y medicamentos concomitantes.
- d) Utilizar monitoreo cardiorrespiratorio continuo.
- e) Disponer de equipo para ventilación mecánica. El equipo y personal necesario para reanimación cardiopulmonar debe estar disponible durante la administración de midazolam.
- f) La administración rápida puede resultar en depresión respiratoria, obstrucción de las vías aéreas y/o paro respiratorio.
- g) No administrar por inyección IV rápida en neonatos (hipotensión y convulsiones reportadas, especialmente cuando se usa de forma concomitante con fentanilo).
- h) No administrar vía intraarterial, intratecal o epidural.
- i) Evitar extravasación, puede causar daño en el tejido y necrosis.

## MULTIVITAMINAS

*Vitaminas*

### PRESENTACIÓN

Frasco ampolla con polvo. Ver información específica de cantidades de vitaminas en la etiqueta.

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, cloruro de sodio 0.45%, dextrosa 5%, dextrosa 10%.

**Reconstitución y dilución:**

**IV:** Para infusión IV, reconstituir el frasco con 5 mL de agua inyectable. En pacientes adultos, diluir la solución reconstituida con no menos de 500 mL y en pediátricos con no menos de 100 mL de solución compatible. La solución es amarilla brillante.

**ESTABILIDAD**

- Conservar el frasco ampulla no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C) y proteger de la luz.
- Después de la reconstitución, la solución es estable por 4 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C) antes de la dilución final.
- Después de diluir con la solución para infusión, debe ser utilizada dentro de 24 horas cuando se conserva a temperatura ambiente (no más de 30°C) o en refrigeración (2-8°C).

**ADMINISTRACIÓN****Adulto**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método. Puede producir vértigo e irritación del tejido.
<b>IV intermitente</b>	✓	Según indicación médica.	
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	No administrar si la solución ha cristalizado.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método. Puede producir vértigo e irritación tisular.
<b>IV intermitente</b>	✓	Según indicación médica.	
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	Diluir en al menos 100 mL de solución.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
Aciclovir sódico, amikacina sulfato, aminofilina, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, lidocaína clorhidrato, magnesio sulfato, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato de sodio, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, verapamilo clorhidrato.
Mezcla
Bicarbonato de sodio, metoclopramida clorhidrato, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), verapamilo clorhidrato.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

--

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) Vigilar reacciones adversas asociadas al medicamento.
- b) Tener precaución de no administrar directamente a la vía sin diluir.

# NALBUFINA

*Analgésico opioide*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 1 mL de solución inyectable que contiene 10 mg de nalbufina (10 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 10%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Se puede administrar sin diluir a concentración de 10 mg/mL.

**SC:** No requiere dilución a concentración de 10 mg/mL.

## ESTABILIDAD

- a) Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30 °C). Proteger de la luz.
- b) El ámpula abierta y/o la solución diluida deben ser utilizadas dentro de 48 horas cuando se conservan a temperatura ambiente (no más de 30°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar cada 10 mg en 2-3 minutos.	Concentración: 10 mg/mL.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 10-15 minutos.	
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.

<b>IM</b>	✓	Aspirar antes para evitar inyectar un vaso sanguíneo.
<b>SC</b>	✓	Concentración: 10 mg/mL.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 2-3 minutos.	Concentración: 10 mg/mL.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 10-15 minutos.	
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✓		Aspirar antes para evitar inyectar un vaso sanguíneo.
<b>SC</b>	✓		Concentración: 10 mg/mL.

### COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Amikacina sulfato, aminofilina, amiodarona clorhidrato, atropina sulfato, buprenorfina sulfato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, fentanilo citrato, filgrastim, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, heparina sódica, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolid, magnesio sulfato, manitol, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, paracetamol (acetaminofén), penicilina G sódica y potásico, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
Atropina sulfato, lidocaína clorhidrato, midazolam clorhidrato, paracetamol (acetaminofén), ranitidina clorhidrato.

### OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- La sobredosis accidental de analgésicos opioides ha resultado en muerte. Antes de administrar, clarificar todas las indicaciones; procurar la doble revisión de la orden original, cálculos de dosis y diluciones.
- Antes de la administración, se recomienda que un antagonista opioide (por ejemplo, naloxona) se encuentre fácilmente disponible, así como equipo de reanimación cardiopulmonar y ventilación mecánica.
- No utilizar el medicamento en niños menores de 1 año.

# NIMODIPINO

*Bloqueador de canal de calcio*

## PRESENTACIÓN

Frasco ampula con 50 mL de solución inyectable que contiene 10 mg de nimodipino (0.2 mg/mL, 0.02%).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** La solución a concentración de 0.2 mg/mL (0.02%) no requiere dilución ni preparación adicional. Inspeccionar visualmente para observar partículas o coloraciones antes de la administración y desechar si esto se presenta.

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- El medicamento es sensible a la luz, deberá ser conservado en el envase de cartón con el cual es provisto.
- Nimodipino no deberá ser agregado a envases o frascos con soluciones o mezclado con otros medicamentos.
- Proteger la infusión y la línea de administración de la luz solar directa.
- El medicamento es estable en luz de día difusa y luz artificial hasta por 10 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C). Preparar una infusión nueva si se requiere una vez que las 10 horas hayan transcurrido.
- Nimodipino es incompatible con algunos plásticos utilizados en envases de infusión, equipos de administración y filtros, por ejemplo, PVC. Evitar usar estos materiales.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✗		No administrar por este método.
IV continua	✓	Administrar a 0.5-2 mg/hora (2.5-10 mL/hora)	Vigilar la tolerancia al medicamento. Se recomienda una vía central.
IM	✗		No administrar por este método.
SC	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Se recomienda monitoreo cardíaco continuo.
- Usar solo el envase de la solución y la línea de infusión provista por el fabricante.
- La administración de nimodipino debe realizarse a través de un catéter venoso central.
- La solución para infusión de nimodipino contiene etanol.
- Nimodipino se debe administrar en forma simultánea, utilizando una llave de tres vías con soluciones para infusión, como dextrosa 5%, cloruro de sodio 0.9%, Ringer lactato, Ringer lactato con magnesio (Hartmann) o dextrán 40% con una relación de volumen de 1:4 (40 mL/hora) por una vía nimodipino y por la otra la solución; ejemplo, 5 mL/hora de nimodipino y 20 mL/hora de la solución coadministrada. También puede administrarse simultáneamente con manitol, albúmina humana y sangre.

## NITROPRUSIATO DE SODIO

*Antihipertensivo  
Vasodilatador*

## PRESENTACIÓN

Frasco ampola con 2 mL de solución inyectable que contiene 50 mg de nitroprusiato de sodio (25 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Diluir la solución de nitroprusiato de sodio (25 mg/mL) con dextrosa 5%: 50 mg en 250 mL (concentración final: 200 microgramos/mL), 50 mg con 500 mL (concentración final: 100 microgramos/mL) o diluir 50 mg con 1000 mL (concentración final: 50 microgramos/mL). La concentración recomendada es de 50-200 mcg/mL. En pacientes con restricción de líquidos se ha utilizado una concentración final de 800 mcg/mL en dextrosa 5%. Inmediatamente después de mezclar, envolver el envase de la solución con material opaco (por ejemplo, papel aluminio) para protegerlo de la luz.

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 25 °C). No congelar.
- Solución para infusión: Proteger de la luz. La solución diluida en dextrosa 5% o cloruro de sodio 0.9% que se conserva a temperatura ambiente (no más de 25 °C) o refrigeración (2-8°C) debe utilizarse dentro de 24 horas, si se protege adecuadamente.
- Envolver el envase de la solución con papel aluminio u otro material opaco; utilizar línea IV ámbar de preferencia. Las soluciones recién preparadas pueden tener una ligera coloración marrón. Desechar la solución si presenta una fuerte coloración café, naranja, azul, verde o rojo, ya que esto indica degradación severa en la presencia de luz.
- Dextrosa 5% es la solución recomendada para mezcla y dilución de la solución concentrada por su estabilidad.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar a 0.3-8 mcg/kg/minuto y valorar respuesta.	Usar bomba de infusión. Velocidad máxima: 10 mcg/kg/minuto.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	0.2-0.5 mcg/kg/minuto	Velocidad máxima: 10 mcg/kg/minuto. Concentración: 50-500 mcg/mL.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

### Sitio Y

Amikacina sulfato, aminofilina, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, lidocaína clorhidrato, linezolida, magnesio sulfato, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón

clorhidrato, oxitocina, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.

#### Mezcla

Ranitidina clorhidrato, verapamilo clorhidrato.

#### Jeringa

Heparina sódica.

### OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- El monitoreo continuo de la tensión arterial es esencial. Un pequeño aumento en la velocidad de infusión puede llevar a una reducción excesiva en la tensión arterial y puede causar cefalea, mareos, diaforesis, palpitaciones y náusea. Si esto ocurre disminuir la velocidad de infusión. La hipotensión inducida por nitroprusiato es autolimitada dentro de 1 a 10 minutos después de detener la infusión.
- El paciente debe permanecer acostado durante la infusión de nitroprusiato de sodio.
- La extravasación puede causar irritación, rash y enrojecimiento de la piel en el sitio de inyección.
- Las infusiones de dosis altas o rápidas prolongadas pueden producir niveles clínicamente significativos de cianuro, vigilar para probable toxicidad.
- Utilizar bomba de infusión para la administración de nitroprusiato de sodio.

## NOREPINEFRINA (NORADRENALINA)

*Vasopresor*

### PRESENTACIÓN

Ámpula con 4 mL de solución inyectable que contiene norepinefrina bitartrato equivalente 4 mg de norepinefrina (1 mg/mL).

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%.

#### Reconstitución y dilución:

**IV:** Diluir antes de su uso (2 mg de norepinefrina bitartrato es equivalente a 1 mg de norepinefrina). Diluir en 100-1000 mL de solución compatible conforme los requerimientos del paciente. La solución usualmente se prepara agregando 4 mg de norepinefrina a 1 L de solución compatible para obtener una concentración de 4 mcg/mL; puede ser preparada una solución más diluida o más concentrada. Alternativamente, se puede diluir de acuerdo con lo siguiente: Agregar 4 mg de norepinefrina a 250 mL o 500 mL de solución compatible, resultando en una concentración de 16 mcg/mL y 8 mcg/mL de norepinefrina, respectivamente.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ampolla no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C). No congelar y proteger de la luz.
- El ampolla abierta y la solución diluida en dextrosa 5% y cloruro de sodio 0.9% son estables hasta por 24 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C) o en refrigeración (2-8°C). Proteger de la luz.
- Norepinefrina debe ser diluida con dextrosa, ya que estas soluciones protegen contra la oxidación excesiva y la subsecuente pérdida de la potencia. La administración en cloruro de sodio solo no es recomendada.
- Norepinefrina es fácilmente degradada por sales de hierro, oxidantes y soluciones alcalinas. Proteger de la luz. No infundir y desechar si la solución es color rosa, café oscuro (más que ligeramente amarillenta) o si existe un precipitado.
- No administrar bicarbonato de sodio (o cualquier solución alcalina) a través de una línea IV que contenga norepinefrina ya que puede ocurrir inactivación del medicamento.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	Ajustar de acuerdo con respuesta.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	Concentración: 4-16 mcg/mL
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

### Sitio Y

Amikacina sulfato, atropina sulfato, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona, cefuroxima, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ergonovina maleato, ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, lidocaína clorhidrato, linezolid, magnesio sulfato, manitol, meropenem, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nimodipino, nitroprusiato

sódico, ondansetrón clorhidrato, oxitocina, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.

#### Mezcla

Amikacina sulfato, calcio gluconato, ciprofloxacino, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, magnesio sulfato, meropenem, metilprednisolona succinato sódico, multivitamínicos, potasio cloruro, succinilcolina cloruro, verapamilo clorhidrato.

#### Jeringa

No mezclar con otros medicamentos.

### OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) Confirmar que la dosis sea expresada como norepinefrina (noradrenalina) base, 1 mg de norepinefrina (noradrenalina) base es equivalente a 2 mg de norepinefrina (noradrenalina) bitartrato.
- b) Se requiere monitoreo cardíaco continuo durante la administración de norepinefrina.
- c) Infundir norepinefrina en catéter venoso central usando bomba de infusión.
- d) Si se indica sangre o plasma, estos deberán ser administrados de forma separada.
- e) Monitorear el sitio de infusión para signos de extravasación o irritación de la vena. Evitar extravasación ya que puede causar necrosis de tejido.
- f) Norepinefrina es un medicamento vesicante; asegurar la colocación adecuada de la aguja o catéter antes y durante la infusión; evitar extravasación. Si ocurre extravasación, detener la infusión inmediatamente y desconectar (dejar la cánula/aguja en su lugar); suavemente aspirar la solución extravasada (no lavar la línea); remover la aguja/cánula; elevar la extremidad. Iniciar antídoto conforme indicación médica. Aplicar compresas con calor seco.

## OMEPRAZOL

*Antiulceroso*

### PRESENTACIÓN

Frasco ampula con polvo que contiene 40 mg de omeprazol sódico.

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%.

#### Reconstitución y dilución:

**IV:** Reconstituir el frasco ampula de omeprazol 40 mg con el volumen de diluyente (10 mL) provisto por el fabricante. Agitar bien y mezclar completamente para asegurar la disolución completa. No usar ningún otro diluyente para reconstituir. Una vez reconstituido con su diluyente, la solución resultante puede ser diluida con 100 mL de solución compatible.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ampolla no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C). Proteger de la luz.
- La solución reconstituida con el diluyente provisto por el fabricante es estable hasta por 4 horas a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- La solución diluida debe ser empleada dentro de las primeras 12 horas cuando se diluye con cloruro de sodio 0.9% y dentro de las primeras 6 horas cuando se diluye con dextrosa al 5%, conservadas a temperatura ambiente (no más de 30°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 5 minutos.	
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 20-60 minutos.	
<b>IV continua</b>	✓	Administrar a 8 mg/hora (10 mL/h).	Concentración: 80 mg/100 mL
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 5 minutos.	
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 20-30 minutos.	
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

<b>Sitio Y</b>
No mezclar con otros medicamentos.
<b>Mezcla</b>
No mezclar con otros medicamentos.
<b>Jeringa</b>
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Vigilar reacciones adversas al medicamento.
- Inspeccionar visualmente para observar partículas o coloración antes de la administración y desechar si están presentes. La solución debe ser clara e incolora.
- El diluyente específico provisto por el fabricante contiene ácido cítrico monohidratado y macrogol 400, verificar etiqueta.

# ONDANSETRÓN

*Antiemético*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 4 mL de solución inyectable que contiene ondansetrón clorhidrato equivalente a 8 mg de ondansetrón (2 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%, cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Diluir en 50-100 mL la dosis de ondansetrón indicada que va de 4-16 mg. Para inyección IV rápida, diluir en 20 mL de solución compatible.

**IM:** Administrar sin diluir a concentración de 2 mg/mL.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C), no refrigerar ni congelar. Proteger de la luz.
- El ámpula abierta y/o la solución diluida deben ser utilizadas dentro de 24 horas conservada temperatura ambiente (no más de 30°C).
- Agitar vigorosamente para redissolver si se forma un precipitado en el ámpula. La potencia y seguridad no son afectadas por la formación de este precipitado.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✓	Administrar en 2-5 minutos.	La inyección rápida puede causar mareo y alteraciones visuales.

<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante al menos 15 minutos.	
<b>IV continua</b>	✓	1 mg/hora durante 24-48 horas.	Solo por indicación médica.
<b>IM</b>	✓		Aspirar antes para evitar inyectar un vaso sanguíneo.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 2-5 minutos.	La inyección rápida puede causar mareo y alteraciones visuales.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante al menos 15 minutos.	Diluir con 10-50 mL de solución.
<b>IV continua</b>	✓		Solo por indicación médica.
<b>IM</b>	✓		Concentración: 2 mg/mL.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Amikacina sulfato, amiodarona clorhidrato, atropina sulfato, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, cefuroxima, ciprofloxacino, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, filgrastim, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, heparina sódica, hidrocortisona succinato y fosfato sódico, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolida, magnesio sulfato, manitol, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato de sodio, norepinefrina bitartrato, (noradrenalina), oxitocina, paracetamol (acetaminofén), penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Fluconazol, manitol, morfina sulfato, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, tramadol clorhidrato.
Jeringa
Atropina sulfato, fentanilo citrato, metoclopramida clorhidrato, midazolam clorhidrato, morfina sulfato. Paracetamol (acetaminofén).

### OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Vigilar reacciones adversas al medicamento.
- La dosis total en 24 horas (administrada en dosis divididas) no debe exceder a 32 mg en adulto.

- c) En pacientes de 75 años o más, la dosis intravenosa de ondansetrón en cada administración no deberá exceder de 8 mg y no debe administrarse en un intervalo de separación de menos de 4 horas.
- d) Dosis individuales mayores a 16 mg no son recomendadas debido al potencial de prolongación del intervalo QT cardíaco.

## OXITOCINA

*Hormona  
Antihemorrágico*

### PRESENTACIÓN

Ámpula con 1 mL de solución inyectable que contiene 5 unidades de oxitocina.

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, cloruro de sodio 0.45%, dextrosa 5%, dextrosa 10%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%.

#### Reconstitución y dilución:

**IV:** Diluir 10-40 unidades en 500 mL o 1000 mL de solución compatible. Rotar el envase de la solución para asegurar el mezclado completo. Alternativamente, agregar de 5-10 unidades a 1000 mL de solución compatible para obtener una solución de concentración de 5-10 mili unidades/mL.

### ESTABILIDAD

- a) Conservar el ámpula no abierta en refrigeración (2-8 °C), pero no congelar.
- b) La oxitocina no debe ser utilizada si presenta alguna coloración o precipitado.
- c) El ámpula abierta y/o la solución diluida deben ser utilizadas dentro de 24 horas conservadas en refrigeración (2-8°C).

### ADMINISTRACIÓN

#### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✓	Administrar en 2-5 minutos.	Solo por indicación médica.
IV intermitente	✗		No administrar por este método.
IV continua	✓	0.5-40 mili unidades/minuto de acuerdo con indicación médica.	Concentración máxima: 40 unidades/1000 mL.
IM	✓		Solo por indicación médica. Aspirar antes de inyectar.
SC	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Aciclovir sódico, amikacina sulfato, aminofilina, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefalotina, cefepima clorhidrato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, ciprofloxacino, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ergonovina maleato, ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolid, magnesio sulfato, manitol, meropenem, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, paracetamol (acetaminofén), penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Bicarbonato de sodio, tiopental sódico, verapamilo clorhidrato.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) La dosis es determinada por la respuesta uterina y debe ser individualizada e iniciada a un nivel bajo.
- b) La frecuencia, intensidad y duración de las contracciones, así como la frecuencia cardíaca fetal deben vigilarse cuidadosamente durante la infusión.
- c) La oxitocina debe ser conectada vía sitio “Y” a una solución de cloruro de sodio 0.9% para uso durante reacciones adversas o complicaciones.
- d) La administración rápida IV en bolo está asociada con colapso cardiovascular.
- e) Infundir usando bomba de infusión para dosis más precisa.
- f) No administrar oxitocina simultáneamente por más de una vía.
- g) El sulfato de magnesio debe estar fácilmente disponible si la relajación del miometrio es necesaria.
- h) Inspeccionar visualmente el producto inyectable para observar partículas o coloraciones antes de la administración.
- i) La administración IM para aumentar o inducir la labor de parto no se recomienda debido a que los efectos que produce son imprevisibles y difíciles de controlar; pero se puede administrar para reducir el sangrado uterino postparto.

# PARACETAMOL (ACETAMINOFÉN)

*Antipirético*

*Analgésico derivado p-aminofenol no opioide sintético*

## PRESENTACIÓN

Frasco con 100 mL de solución inyectable que contiene 1 g de paracetamol (acetaminofén) (10 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** No requiere reconstitución ni dilución adicional. En algunos casos se puede diluir hasta 1 mg/mL con solución compatible.

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C), no refrigerar ni congelar. Proteger de la luz.
- Utilizar dentro de 6 horas después de abrir el frasco o de la transferencia de la solución inyectable a otro envase a temperatura ambiente (no más de 30°C). No refrigerar.
- Si la solución se diluye con dextrosa 5% o cloruro de sodio 0.9%, esta debe ser utilizada dentro de 1 hora de preparación incluyendo la administración a temperatura ambiente (no más de 30°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✓	Administrar durante al menos 15 minutos.	Dosis con al menos 4 horas de separación o al menos 6 horas si el paciente tiene daño renal o hepático.
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✗		No administrar por este método.
SC	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✓	Administrar durante al menos 15 minutos.	Dosis al menos 6 horas separadas.
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✗		No administrar por este método.
SC	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Buprenorfina clorhidrato, ceftriaxona sódica, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, esmolol clorhidrato, fentanilo citrato, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, lidocaína clorhidrato, magnesio sulfato, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, nalbufina clorhidrato, ondansetrón clorhidrato, oxitocina, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, vancomicina clorhidrato.
Mezcla
Ketamina clorhidrato, tramadol clorhidrato.
Jeringa
Buprenorfina clorhidrato, ceftriaxona sódica, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, fentanilo citrato, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, nalbufina clorhidrato, ondansetrón clorhidrato, ranitidina clorhidrato, vancomicina clorhidrato.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Revisar que no sean prescritas otras formas de paracetamol (ejemplo, oral o rectal) y que la dosis total máxima no sea excedida para adultos y niños.
- Dosis más altas a las recomendadas pueden causar daño hepático serio.

# PENICILINA G (SÓDICA CRISTALINA)

*Antibiótico penicilina*

## PRESENTACIÓN

Frasco ampula con polvo que contiene bencilpenicilina sódica cristalina equivalente a 1 000 000 unidades de bencilpenicilina.

Frasco ampula con polvo que contiene bencilpenicilina sódica cristalina equivalente a 5 000 000 unidades de bencilpenicilina.

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%.

**Reconstitución y dilución:**

**IV:** Para infusión IV intermitente, reconstituir el frasco de 5 millones con 3 u 8 mL de solución compatible que resulta en una concentración de 1 millón o 500 000 unidades/mL, respectivamente. Dosis de 3 millones de unidades o menos deben ser diluidas en al menos 50 mL de solución compatible; dosis de más de 3 millones de unidades deben ser diluidos con 100 mL. Para infusión IV continua, diluir en 1-2 L de solución compatible.

**IM:** Reconstituir con un volumen mínimo de solución compatible (máximo 5 mL).

**ESTABILIDAD**

- Conservar el frasco ampola no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- Después de la reconstitución, la solución debe ser conservada en refrigeración (2-8°C) y utilizada dentro de 24 horas. No congelar.
- La solución diluida puede ser conservada a temperatura ambiente (no más de 30°C) y debe ser utilizada dentro de 24 horas. Después de este tiempo si no se utiliza, la solución se debe desechar.
- Inspeccionar la solución visualmente para observar partículas o coloraciones antes de la administración. Desechar si esto está presente.

**ADMINISTRACIÓN****Adulto**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 1-2 horas.	
<b>IV continua</b>	✓	Administrar en 24 horas.	
<b>IM</b>	✓		Aspirar antes para evitar inyectar un vaso sanguíneo.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 15-60 minutos.	Concentración: 25 000 - 500 000 unidades/mL.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar en 6-24 horas.	
<b>IM</b>	✓		Concentración máxima: 100 000 unidades/mL.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD****Sitio Y**

(Datos para Penicilina G sódica) Atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, digoxina, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ergonovina maleato, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, magnesio sulfato, manitol,

metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, penicilina G potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, trinitrato de glicerilo, verapamilo clorhidrato.

#### Mezcla

(Datos para Penicilina G sódica) Calcio gluconato, clindamicina fosfato, furosemida, hidrocortisona succinato sódico, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, verapamilo clorhidrato.

#### Jeringa

(Datos para Penicilina G sódica) Heparina sódica.

### OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) Vigilar reacciones adversas al medicamento.
- b) No confundir penicilina G acuosa (sales potasio/sodio) con penicilina G procaína o benzatina.
- c) Para infusiones IV, usar penicilina G potásica o penicilina G sódica.
- d) Administrar penicilina G benzatina, penicilina G procaína o la combinación fija de penicilina G benzatina y penicilina G procaína solo por inyección IM profunda. No inyectar estos medicamentos por vía intravenosa o adicionar a otras soluciones IV; la administración IV inadvertida de penicilina G benzatina ha sido asociada con paro cardiorrespiratorio y muerte.
- e) Tener precaución especial para evitar la administración intravascular o intraarterial o la inyección de estos medicamentos en o cerca de nervios periféricos o vasos sanguíneos, ya que tales inyecciones pueden producir daño neurovascular severo y/o permanente.
- f) Administrar dosis altas (más de 10 millones de unidades) lentamente para evitar desequilibrios electrolíticos.
- g) Penicilina sódica contiene 1.68 mEq (38.6 mg) de sodio por cada 1 millón de unidades.

## PIPERACILINA/TAZOBACTAM

*Antibiótico penicilina más inhibidor de betalactamasa*

### PRESENTACIÓN

Frasco ampula con polvo que contiene piperacilina sódica equivalente a 4 gramos de piperacilina y tazobactam sódico equivalente a 0.5 g de tazobactam.

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%.

**Reconstitución y dilución:**

**IV:** Reconstituir el frasco ampula de 4/0.5 g con 20 mL de cloruro de sodio 0.9% o agua inyectable. Si solo se requiere una parte de la dosis, reconstituir el frasco ampula de 4.5 g con 17 mL (volumen del polvo: 4.5 g=3.2 mL) de cloruro de sodio 0.9% o agua inyectable para obtener una concentración de 200 mg/mL de piperacilina. Girar el frasco para disolver, esto puede tomar hasta 10 minutos dependiendo de la formulación. La solución debe ser clara e incolora. Una vez reconstituido el polvo, diluir la dosis con al menos 50-150 mL de solución compatible. Para pacientes con restricción de líquidos, la solución reconstituida (4.5 g/20 mL) ha sido administrada sin dilución adicional.

**ESTABILIDAD**

- Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C), no refrigerar ni congelar.
- La solución reconstituida y/o diluida es estable por 24 horas conservada a temperatura ambiente (no más de 30°C) o 48 horas en refrigeración (2-8°C).

**ADMINISTRACIÓN****Adulto**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 3-5 minutos.	No recomendado.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 20-30 minutos.	Concentración máxima: 200 mg/mL (piperacilina).
<b>IV continua</b>	✓	Administrar en 4-24 horas.	
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante al menos 30 minutos.	Concentración máxima: 200 mg/mL (piperacilina).
<b>IV continua</b>	✓	Administrar durante 4-24 horas.	
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa

No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) Vigilar reacciones adversas asociadas al medicamento.
- b) Contraindicado en pacientes con hipersensibilidad severa a penicilinas, carbapenémicos y cefalosporinas.
- c) Administrar aminoglucósidos de forma separada en tiempo y línea IV.
- d) No mezclar con solución Hartmann.
- e) Si se utiliza agua inyectable como diluyente, no exceder a un volumen final máximo de 50 mL.
- f) Piperacilina/tazobactam no debe ser mezclado con otros medicamentos y no debe ser agregado a productos sanguíneos o hidrolizados de albumina.

# POTASIO CLORURO

*Electrolito*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 10 mL de solución inyectable que contiene 1.49 g de potasio cloruro (KCl) equivalente a 20 mEq de potasio cloruro.

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, dextrosa 10%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%, cloruro de sodio 0.9%, cloruro de sodio 0.45%.

### **Reconstitución y dilución:**

**IV:** La solución concentrada debe ser diluida antes de la administración. Generalmente, las concentraciones de potasio en solución no deben exceder 40 mEq/L. Sin embargo, concentraciones de potasio más altas (por ejemplo, 60-80 mEq/L) pueden ser utilizadas. Para infusión IV continua, la dosis indicada se puede diluir en 100-1 000 mL de solución compatible. Concentración comúnmente limitada a 80 mEq/L vía línea periférica y 200 mEq/L vía línea central. Puede utilizarse una concentración para infusión periférica de 10 mEq/100 mL y de 20 a 40 mEq/100 mL para infusiones centrales.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ampulla no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C). No congelar. Evitar el calor excesivo.
- El ampulla abierta y/o la solución diluida deben ser utilizadas dentro de 24 horas conservadas a temperatura ambiente (no más de 30°C). Usar solo soluciones claras.
- La adición de KCl a manitol 20% puede producir precipitación del manitol.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar 10-20 mEq/hora.	No exceder 40 mEq/hora.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar a 20 mEq/hora.	
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar a 0.3-0.5 mEq/kg/hora;	Máxima dosis/velocidad: 1 mEq/kg/hora.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar a 20 mEq/hora.	Concentración máxima: 60-80 mEq/L. Velocidad máxima: 1 mEq/kg/hora o 40 mEq/hora.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Aciclovir sódico, amikacina sulfato, aminofilina, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, ciprofloxacino, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ergonovina maleato, ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, filgrastim, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolid, magnesio sulfato, manitol, meropenem, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, paracetamol (acetaminofén), penicilina G sódica y potásica, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Aminofilina, amiodarona clorhidrato, bicarbonato de sodio, calcio gluconato, cefepima clorhidrato, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, ciprofloxacino, clindamicina fosfato, digoxina, dopamina clorhidrato, esmolol clorhidrato, fluconazol, furosemida, heparina, hidrocortisona succinato sódico, levofloxacino, lidocaína clorhidrato,

magnesio sulfato, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, penicilina G sódica y cristalina, ranitidina clorhidrato, tigeciclina, vancomicina clorhidrato, verapamilo clorhidrato.

### Jeringa

No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- NUNCA administrar potasio por bolo intravenoso. Los errores de medicación que involucran la administración de infusiones demasiado rápidas o bolos de KCl han resultado en muerte.
- El monitoreo cardiorrespiratorio y las concentraciones plasmáticas de potasio son esenciales durante la administración de potasio.
- La administración de cloruro de potasio a velocidades excesivas puede resultar en arritmias fatales.
- Concentración máxima para línea central de infusión es 200 mEq/L.
- Medicamento vesicante; puede ocurrir dolor severo y necrosis del tejido; asegurar la colocación adecuada de la aguja o catéter antes y durante la infusión IV. Evitar extravasación. Si ocurre extravasación, detener la infusión inmediatamente y desconectar (dejar la aguja/cánula en su lugar); aspirar suavemente la solución extravasada (no enjuagar la línea); iniciar antídoto de acuerdo con indicación médica; retirar la aguja/cánula; aplicar compresas con frío seco; elevar la extremidad.

## PROPOFOL

*Anestésico  
Sedante*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 20 mL de emulsión inyectable que contiene 200 mg de propofol (10 mg/mL, 1%) (Formulación con EDTA).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** La solución de concentración 10 mg/mL no requiere dilución para su administración. Solo agitar bien antes de usarse. Si se requiere dilución, utilizar dextrosa 5%, no diluir a menos de 2 mg/mL.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ampolla no abierta a temperatura ambiente (no más de 25°C). No refrigerar ni congelar. Proteger de la luz.
- El ampolla abierta y una vez que la solución se ha transferido a otro envase deben ser utilizadas dentro de 6 horas a temperatura ambiente (no más de 25°C).
- No utilizar la emulsión si presenta separación de sus fases o coloración.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 10-30 segundos.	
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	5-50 mcg/kg/minuto (o 0.3 a 3 mg/kg/hora).	Concentración: 2-10 mg/mL.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en 10-30 segundos	Solo por indicación médica.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	Concentración: 2-10 mg/mL.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Administrar el medicamento utilizando bomba de infusión y una vía central.
- Para su administración se requiere monitoreo cardiorrespiratorio continuo. Se debe disponer de equipo de reanimación cardiopulmonar.
- No administrar propofol a través de la misma línea o catéter IV con sangre o plasma.

- d) La emulsión de propofol puede contener aceite de soya, lecitina de huevo y glicerol como aditivos, los cuales pueden causar reacciones de hipersensibilidad.
- e) Contraindicado en pacientes alérgicos a soya, cacahuete o huevo.
- f) Los productos de propofol no son idénticos. Mucha información de compatibilidad para propofol con otros medicamentos ha sido desarrollada usando Diprivan y no puede ser automáticamente extrapolada a otros productos debido a las diferencias en su formulación.

## RANITIDINA

*Antiulceroso*

### PRESENTACIÓN

Ámpula con 2 mL de solución inyectable que contiene ranitidina clorhidrato equivalente a 50 mg de ranitidina (25 mg/mL).

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%, dextrosa 10%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%.

#### **Reconstitución y dilución:**

**IV:** Para inyección IV directa, diluir cada 50 mg en 20 mL de solución compatible (concentración no mayor a 2.5 mg/mL). Para infusión IV intermitente, diluir 50 mg en 100 mL (concentración menor o igual a 0.5 mg/mL) de solución compatible. Para infusión IV continua, diluir 150 mg en 250 mL (no mayor de 2.5 mg/mL) de solución compatible.

**IM:** No requiere dilución a concentración de 25 mg/mL.

### ESTABILIDAD

- a) Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C), proteger de la luz y no congelar. Su contenido puede adquirir una coloración ligeramente amarillenta que no afecta la potencia del medicamento.
- b) El ámpula abierta y/o la solución diluida deben ser utilizadas dentro de 48 horas conservadas a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- c) No usar soluciones que presentan coloraciones fuertes o precipitados.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en al menos 5 minutos	Riesgo de bradicardia e hipotensión.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar la dilución de 50 mg/100mL a 5-7 mL/minuto, es decir, durante 15-20 minutos.	Concentración máxima: 0.5 mg/mL.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar dilución de 150 mg/250 mL a 6.25 mg/hora.	Concentración máxima: 2.5 mg/mL.
<b>IM</b>	✓		Aspirar antes para no inyectar en vaso sanguíneo.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar en al menos 5 minutos.	Riesgo de bradicardia e hipotensión.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 15-30 minutos.	Concentración usual: 0.5, 1, 2, 2.5 mg/mL.
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	Concentración máxima: 0.5 mg/mL.
<b>IM</b>	✓		Aspirar antes para no inyectar un vaso sanguíneo.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Aciclovir sódico, amikacina sulfato, aminofilina, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefepima clorhidrato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, ciprofloxacino, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, filgrastim, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolid, magnesio sulfato, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, paracetamol (acetaminofén), penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, succinilcolina cloruro, tigeciclina, tiopental sódico, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Amikacina sulfato, aminofilina, bicarbonato de sodio, ciprofloxacino, dexametasona fosfato sódico, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), fluconazol, furosemida, heparina sódica, ketorolaco trometamina, lidocaína clorhidrato, meropenem, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, midazolam clorhidrato, nitroprusiato sódico, ondansetrón clorhidrato, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, tramadol clorhidrato, vancomicina clorhidrato.
Jeringa
Atropina sulfato, dexametasona fosfato sódico, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, fentanilo citrato, heparina sódica, metoclopramida clorhidrato, morfina sulfato, nalbufina clorhidrato, paracetamol (acetaminofén).

--

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) Vigilar reacciones adversas asociadas al medicamento.

# SACARATO FERRICO

*Hematínico  
Suplemento de hierro  
Antianémico*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 5 mL de solución inyectable que contiene sacarato oxido férrico equivalente a 100 mg de hierro elemental (20 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** No diluir a una concentración menor a 1 mg/mL. Agregar la dosis a 50-250 mL de cloruro de sodio 0.9%; el rango de concentración final es de 1-2 mg de hierro elemental/mL. La solución debe ser café y clara. Inspeccionar la solución para partículas u otras coloraciones antes de la administración y desechar si están presentes.

## ESTABILIDAD

- a) Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 25°C), no congelar. Proteger de la luz y el calor excesivo.
- b) El ámpula abierta y/o la solución diluida deben ser utilizadas dentro de 24 horas conservadas a temperatura ambiente (no más de 25 °C) o en refrigeración (2-8°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✓	Administrar durante 2-5 minutos.	Sólo por indicación médica.

<b>IV intermitente</b>	✓	Dosis 100-200 mg: 1 hora. Dosis 300 mg: 1.5 horas. Dosis 400 mg: 2.5 horas. Dosis 500 mg: 3.5-4 horas.	Vigilar reacciones adversas.
<b>IV continua</b>	✓		Sólo por indicación médica.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 5 minutos.	Sólo por indicación médica.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 30-120 minutos.	Concentración: 1-2 mg/mL. Velocidad máxima: 3.3 mg/minuto.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- Vigilar reacciones adversas asociadas al medicamento.
- Pueden ocurrir reacciones de hipersensibilidad graves, algunas fatales, con la administración de hierro parenteral. Estas reacciones pueden ocurrir incluso cuando se han tolerado dosis previas. Por tal motivo se debe disponer de equipo de reanimación cardiopulmonar. Si ocurren reacciones de hipersensibilidad y/o signos o síntomas de intolerancia durante la administración, detener la infusión inmediatamente.
- El paciente deberá ser vigilado para reacciones adversas por al menos 30 minutos después de finalizar la administración del medicamento.
- Existen diversas formulaciones con hierro parenteral las cuales deben ser diferenciadas.
- Monitorear el sitio de inyección. Detener la infusión si se presentan signos de extravasación.
- La solución de sacarato férrico no debe ser mezclado con otros medicamentos.
- El paciente puede ser premedicado a la administración de hierro parenteral de acuerdo con indicación médica.

# SUCCINILCOLINA (SUXAMETONIO)

*Bloqueador neuromuscular*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 2 mL de solución inyectable que contiene 40 mg de succinilcolina cloruro (suxametonio) (20 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, dextrosa 10%, cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Puede ser administrado sin diluir. Alternativamente, puede diluir a una concentración de 1-2 mg/mL con solución compatible.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C), proteger de la luz y el calor excesivo.
- El ámpula abierta y/o la solución diluida deben ser utilizadas dentro de 24 horas conservadas a temperatura ambiente (no más de 30°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 10-30 segundos.	Enjuagar la línea después de cada dosis.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar 2.5 mg/minuto (rango: 0.5-10 mg/minuto).	Sólo por indicación médica.
<b>IM</b>	✓		No recomendado. No inyectar más de 150 mg.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Inyectar durante 10-30 segundos.	Enjuagar la línea después de cada dosis.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.

<b>IV continua</b>	✓	Sólo por indicación médica.
<b>IM</b>	✓	Sólo por indicación médica.
<b>SC</b>	✗	No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
Aciclovir sódico, amikacina sulfato, aminofilina, amiodarona clorhidrato, atropina sulfato, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato, ergonovina maleato, ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, furosemida, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, levofloxacin, lidocaína clorhidrato, linezolid, magnesio sulfato, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato de sodio, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.
Mezcla
Amikacina sulfato, morfina sulfato, norepinefrina bitartrato.
Jeringa
Heparina sódica.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Monitorear la frecuencia cardíaca y la tensión arterial durante la administración de succinilcolina.
- Agente paralizante, causa paro respiratorio. Debe estar disponible equipo para mantener la vía aérea y un agente de reversión.
- La incidencia de bradicardia es más alta con dosis repetidas de succinilcolina. El pretratamiento con agente anticolinérgicos (por ejemplo, atropina) puede reducir la aparición de bradiarritmias.
- Debido al riesgo de rabdomiólisis e hiperkalemia mortal que ha ocurrido en pacientes pediátricos con miopatías, succinilcolina deberá ser limitada a situaciones de emergencias.

# TERLIPRESINA

*Análogo de vasopresina*

## PRESENTACIÓN

Frasco ampolla con polvo que contiene 1 mg terlipresina acetato equivalente a 0.86 mg de terlipresina.

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Reconstituir el frasco con 5 mL de cloruro de sodio 0.9%. Una vez reconstituida, la solución puede ser diluida con 20-50 mL de cloruro de sodio 0.9%.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ampolla no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C), proteger de la luz y evitar el calor excesivo.
- La solución reconstituida y/o diluida debe ser conservada bajo refrigeración (2-8°C) y debe ser utilizada dentro de 12 horas.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 3-4 minutos.	
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 30 minutos.	
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Vigilar la tensión arterial, frecuencia cardíaca y balance de líquidos.

# TIGECICLINA

*Antibiótico glicilciclina*

## PRESENTACIÓN

Frasco ampula con polvo que contiene 50 mg de tigeciclina.

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Reconstituir el frasco con 5.3 mL de solución compatible para obtener una concentración de 10 mg/mL. Gire el frasco suavemente para disolver. Inmediatamente diluir con 100 mL de solución compatible a una concentración máxima de 1 mg/mL. La solución debe ser clara de color amarillento a naranja.

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 25°C).
- La solución reconstituida y/o diluida debe ser utilizada dentro de 24 horas conservada a temperatura ambiente (no más de 25°C) y hasta por 48 horas cuando se conserva en refrigeración (2-8°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✗		No administrar por este método.
IV intermitente	✓	Administrar durante 30-60 minutos.	
IV continua	✗		No administrar por este método.
IM	✗		No administrar por este método.
SC	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

--

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) Vigilar datos de reacciones adversas durante la administración del medicamento.
- b) Si se utiliza la misma línea IV para infusiones secuenciales de varios medicamentos, lavar la línea con cloruro de sodio 0.9% o dextrosa 5% antes y después de la administración de tigeclina.
- c) La seguridad y eficacia de tigeclina no ha sido establecida en paciente menores de 18 años.

# TRAMADOL

*Analgésico opioide*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 2 mL de solución inyectable que contiene 100 mg de tramadol clorhidrato (50 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Para infusión IV intermitente, diluir la dosis prescrita en 50-100 mL de solución compatible. Para infusión IV continua, diluir la dosis prescrita en 500 mL de solución compatible.

## ESTABILIDAD

- a) Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C). Proteger de luz.
- b) El ámpula abierta y/o la solución diluida deben ser utilizadas dentro de 24 horas conservadas en refrigeración (2-8°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa			No administrar por este método.
IV intermitente		Administrar en 30-60 minutos.	

<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	
<b>IM</b>	✓		Aspirar antes para evitar inyectar vaso sanguíneo.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar en 30-60 minutos.	
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	
<b>IM</b>	✓		Aspirar antes para evitar inyectar vaso sanguíneo.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
Amiodarona clorhidrato, midazolam clorhidrato.
Mezcla
Bicarbonato de sodio, butilhioscina, dexametasona fosfato sódico, haloperidol lactato, heparina sódica, ketamina clorhidrato, ketorolaco trometamina, manitol, metoclopramida clorhidrato, midazolam clorhidrato, ondansetrón clorhidrato, paracetamol (acetaminofén), ranitidina clorhidrato.
Jeringa
Butilhioscina, dexametasona fosfato sódico, haloperidol lactato, heparina sódica, ketorolaco trometamina, paracetamol (acetaminofén).

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- Vigilar reacciones adversas relacionadas al medicamento.
- La dosificación diaria en adultos por cualquier vía es de 400 mg/día.
- Se recomienda monitorear la frecuencia respiratoria y conciencia durante 30 minutos en pacientes que reciben una dosis inicial, especialmente en pacientes ancianos o aquellos de bajo peso.

**TRIMETOPRIMA/SULFAMETOXAZOL***Antibiótico derivado sulfonamida***PRESENTACIÓN**

Ámpula con 3 mL de solución inyectable que contiene 160 mg trimetoprima y 800 mg de sulfametoxazol.

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, cloruro de sodio 0.9% (variable).

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Para infusión IV intermitente, la dosis debe diluirse en 100-250 mL de solución compatible. Inspeccionar la solución para presencia de nubosidad o precipitación antes de la administración. La dilución debe realizarse inmediatamente antes de su uso.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ampulla no abierta a temperatura ambiente (no más de 30°C), no refrigerar y proteger de la luz.
- El ampulla abierta y/o la solución diluida deben ser utilizadas dentro 6 horas conservadas a temperatura ambiente (no más de 30°C), no refrigerar.
- No utilizar si la solución diluida muestra turbidez o precipitación.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	<b>✓</b>	Administrar en 1-2 horas.	Mantener hidratación adecuada. Concentración máxima: 1.06 mg/mL.
<b>IV continua</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>IM</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>SC</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	<b>✓</b>	Administrar en 1-2 horas.	Diluir cada 16 mg trimetoprima/80 mg de sulfametoxazol en 20 o 25 mL. Rango de concentración: 0.6-1 mg/mL (basado en trimetoprima)
<b>IV continua</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>IM</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.
<b>SC</b>	<b>✗</b>		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
No mezclar con otros medicamentos.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- Vigilar reacciones adversas relacionadas al medicamento.
- Mantener la hidratación para evitar cristaluria y la formación de piedras.
- Está contraindicado en niños menores a 3 meses.
- Lavar la línea IV antes y después de la administración.

**TRINITRATO DE GLICERILO**

*Antianginoso  
Antihipertensivo  
Vasodilatador*

**PRESENTACIÓN**

Frasco ampula con 50 mL de dextrosa 5% que contiene 50 mg de trinitrato de glicerilo (1 mg/mL).

**PREPARACIÓN**

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, cloruro de sodio 0.9%.

**Reconstitución y dilución:**

**IV:** La solución de concentración 1 mg/mL debe ser diluida antes de administrarse. La solución deberá ser clara e incolora a ligeramente amarillenta. Inspeccionar visualmente para observar partículas u otras coloraciones antes de administrar la solución. Desechar si esto se presenta. Ejemplo de dilución: Para obtener una solución de trinitrato de glicerilo a una concentración de 100 mcg/mL, agregar 50 mL de solución de trinitrato de glicerilo (conteniendo 50 mg de trinitrato de glicerilo) a 450 mL de solución compatible para obtener un volumen final de 500 mL (con esta dilución, una dosificación de 100 mcg/minuto puede ser obtenida administrando 60 mL por hora de la solución). La concentración máxima recomendada para pacientes con restricción de líquido es de 400 mcg/mL.

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 20°C), no refrigerar ni congelar. Proteger de la luz y el calor excesivo.
- El frasco ampula y/o la dilución deben ser utilizados dentro de 48 horas conservados a temperatura ambiente (no más de 20°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar a 5-200 mcg/minuto.	Ajustar de acuerdo con respuesta.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	Concentración: 50-400 mcg/mL.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

<b>Sitio Y</b>
No mezclar con otros medicamentos.
<b>Mezcla</b>
No mezclar con otros medicamentos.
<b>Jeringa</b>
No mezclar con otros medicamentos.

## OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- Vigilar reacciones adversas asociadas al medicamento.
- Administrar trinitrato de glicerilo con bomba de infusión.

- c) Se recomienda el monitoreo cardiorrespiratorio continuo.
- d) Solo dextrosa 5% y cloruro de sodio 0.9% deben ser utilizados como diluyentes. Todas las mezclas deben ser realizadas en envases de vidrio. Muchos filtros adsorberán el trinitrato de glicerilo; su uso no es recomendado.
- e) Trinitrato de glicerilo rápidamente adsorbe a muchos plásticos; por lo tanto, se recomienda utilizar envases de vidrio y equipos de administración sin PVC.
- f) La administración de sangre en la misma línea IV puede resultar en pseudoaglutinación y hemólisis.
- g) Manejar el trinitrato de glicerilo cuidadosamente ya que puede explotar por percusión o calor excesivo.
- h) Evitar la suspensión abrupta del medicamento para evitar rebote en el efecto.

## VALPROICO ÁCIDO

*Anticonvulsivante*

### PRESENTACIÓN

Frasco ampula con 5 mL de solución inyectable que contiene valproato de sodio equivalente a 500 mg de ácido valproico (100 mg/mL).

### PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, cloruro de sodio 0.9%.

#### Reconstitución y dilución:

**IV:** Diluir la dosis en al menos 50 mL de solución compatible.

### ESTABILIDAD

- a) Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C), proteger de la luz y el calor excesivo.
- b) El frasco ampula abierto y/o la solución diluida deben ser utilizados dentro de 24 horas conservados a temperatura ambiente (no más de 30°C).

### ADMINISTRACIÓN

#### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 5-10 minutos.	Sólo por indicación médica.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 60 minutos.	Velocidad máxima: 20 mg/minuto.
<b>IV continua</b>	✓	Según indicación médica.	Sólo por indicación médica.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**Pediátrico**

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✓	Administrar durante 5-10 minutos.	Sólo por indicación médica.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 60 minutos.	Velocidad máxima: 15-20 mg/minuto o 1-6 mg/kg/minuto.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar 1-6 mg/kg/hora.	Diluido a 2-4 mg/mL
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

Sitio Y
Cefepima, ceftazidima.
Mezcla
No mezclar con otros medicamentos.
Jeringa
No mezclar con otros medicamentos.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- Vigilar reacciones adversas al medicamento.
- Monitorear el sitio de administración IV para reacciones locales.
- Puede ocurrir mareo pocos minutos después de la administración, pero se resolverá dentro de pocos minutos.

**VANCOMICINA***Antibiótico glucopéptido***PRESENTACIÓN**

Frasco ampolla con polvo que contiene vancomicina clorhidrato equivalente a 500 mg de vancomicina.

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, dextrosa 10%, cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Reconstituir 500 mg o 1 g del polvo con 10 o 20 mL, respectivamente, de agua inyectable para obtener una solución de concentración 50 mg/mL. SE REQUIERE DILUCIÓN POSTERIOR. Para infusión IV intermitente, realizar una dilución adicional de las soluciones reconstituidas de 500 mg o 1 g con al menos 100 mL o al menos 200 mL, respectivamente, con una solución compatible. Se recomienda soluciones de concentración de 5 mg/mL. Para la administración por infusión IV continua, usualmente inicia después de una dosis inicial de carga y se pueden adicionar dosis de 1-2 g de vancomicina en 1000 mL de solución compatible. En pacientes adultos con necesidad de restricción de líquidos, se puede utilizar una concentración de hasta 10 mg/mL, pero el riesgo de reacciones relacionadas a la infusión aumenta.

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco no abierto a temperatura ambiente (no más de 30°C).
- La solución reconstituida y/o diluida debe ser utilizada dentro de 24 horas conservada a temperatura ambiente (no más de 30°C) o en refrigeración (2-8°C).
- No congelar la solución reconstituida o diluida.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 2 horas o más.	Vigilar reacciones adversas.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar durante 24 horas.	Dosis según indicación médica.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante 2 horas o más.	Vigilar reacciones adversas.
<b>IV continua</b>	✓	Administrar durante 24 horas.	Dosis según indicación médica.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

### Sitio Y

Aciclovir sódico, alteplasa, amikacina sulfato, amiodarona clorhidrato, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, ciprofloxacino, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona

fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, fentanilo citrato, filgrastim, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, ketamina clorhidrato, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolid, magnesio sulfato, manitol, meropenem, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, paracetamol (acetaminofén), potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato, zoledrónico ácido.

#### Mezcla

Amikacina sulfato, calcio gluconato, hidrocortisona succinato sódico, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, verapamilo clorhidrato.

#### Jeringa

Paracetamol (acetaminofén).

### OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES

- a) La infusión IV rápida debe ser evitada y los pacientes deben ser monitoreados para detectar alguna reacción asociada a la infusión. Estas reacciones usualmente involucran una disminución severa y repentina en la tensión arterial y puede ser acompañada por rubor y/o rash eritematoso o maculopapular en cara, cuello, tronco y extremidades superiores (“síndrome del hombre rojo”). Esta reacción frecuentemente inicia unos pocos minutos después de que la infusión ha comenzado y la reacción usualmente desaparece en 30 a 60 minutos, la administración de antihistamínicos justamente antes de la infusión puede prevenir o minimizar esta reacción.
- b) Para minimizar el riesgo de reacción por infusión IV, administrar la solución en un periodo mayor o igual a 1 hora usando una velocidad menor o igual a 10 mg/minuto y monitorear de manera frecuente la tensión arterial del paciente.
- c) Medicamento irritante; monitorear el sitio de administración estrechamente; asegurar la colocación adecuada de la aguja o catéter antes y durante la infusión. Evitar extravasación. Si ocurre extravasación, detener la infusión inmediatamente y desconectar (dejar la cánula/aguja en su lugar); aspirar suavemente solución extravasación (no lavar la línea); retirar la aguja/cánula; elevar la extremidad. La información varía considerando el uso de compresas con calor o frío seco; sin embargo, compresas con calor seco pueden ser de beneficio aumentando el flujo sanguíneo local para mejorar la remoción del medicamento del sitio extravasado.

# VERAPAMILO

*Agente antianginoso  
Antiarrítmico  
Antihipertensivo*

## PRESENTACIÓN

Ámpula con 2 mL de solución inyectable que contiene 5 mg de verapamilo clorhidrato (2.5 mg/mL).

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, cloruro de sodio 0.45%, cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.9%, dextrosa 5% en cloruro de sodio 0.45%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** Para administración IV directa no requiere dilución adicional a concentración de 2.5 mg/mL. Alternativamente, puede diluir la dosis con 10-50 mL de solución compatible.

## ESTABILIDAD

- Conservar el ámpula no abierta a temperatura ambiente (no más de 30 °C). No congelar. Proteger de la luz.
- El ámpula abierta y/o la solución diluida deben ser utilizadas dentro de 24 horas conservadas a temperatura ambiente (no más de 30°C).

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✓	Administrar durante al menos 3 minutos.	Recostar al paciente por al menos 1 hora después de la administración.
IV intermitente	✗		No administrar por este método.
IV continua	✓	Según indicación médica.	Sólo por indicación médica.
IM	✗		No administrar por este método.
SC	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
IV directa	✓	Administrar en 2-4 minutos.	Concentración: 0.5-2.5 mg/mL.
IV intermitente	✗		No administrar por este método.
IV continua	✓	Según indicación médica.	Concentración: 0.4 mg/mL.
IM	✗		No administrar por este método.
SC	✗		No administrar por este método.

**COMPATIBILIDAD**

<b>Sitio Y</b>
Amikacina sulfato, atropina sulfato, buprenorfina clorhidrato, calcio gluconato, cefotaxima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, ciprofloxacino, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), esmolol clorhidrato, estreptoquinasa, fentanilo citrato, fitomenadiona (vitamina K1), fluconazol, heparina sódica, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolida, magnesio sulfato, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol, midazolam clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato, ondansetrón clorhidrato, oxitocina, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, zoledrónico ácido.
<b>Mezcla</b>
Amikacina sulfato, amiodarona clorhidrato, atropina sulfato, bicarbonato de sodio, calcio gluconato, cefotaxima, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, digoxina, dopamina clorhidrato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), heparina sódica, hidrocortisona fosfato y succinato sódico, lidocaína clorhidrato, magnesio sulfato, manitol, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, morfina sulfato, multivitamínicos, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), oxitocina, penicilina G sódica y potásica, potasio cloruro, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato.
<b>Jeringa</b>
Heparina sódica.

**OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- a) Vigilar reacciones adversas al medicamento.
- b) Se recomienda monitoreo cardiorrespiratorio continuo.

**ZOLEDRÓNICO ÁCIDO**

*Antihipercalcémico  
Inhibidor de resorción ósea*

**PRESENTACIÓN**

Frasco con 100 mL de solución inyectable que contiene 5 mg de ácido zoledrónico.

Frasco ampula con 5 mL de solución inyectable que contiene ácido zoledrónico monohidratado equivalente a 4 mg de ácido zoledrónico.

## PREPARACIÓN

**Soluciones compatibles:** Dextrosa 5%, cloruro de sodio 0.9%.

### Reconstitución y dilución:

**IV:** La solución lista para infusión no requiere dilución adicional. La presentación concentrada 4 mg/5 mL debe diluirse con 100 mL de solución compatible.

## ESTABILIDAD

- Conservar el frasco ampula no abierto a temperatura ambiente (no más de 25°C).
- Una vez abierto el frasco o realizada la dilución, la solución debe ser utilizada dentro de 24 horas conservada en refrigeración (2-8°C).
- Si se refrigera previamente, permitir que la solución alcance la temperatura ambiente antes de iniciar la administración.

## ADMINISTRACIÓN

### Adulto

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante al menos 15 minutos.	
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

### Pediátrico

Método	Usar	Velocidad	Comentario
<b>IV directa</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IV intermitente</b>	✓	Administrar durante al menos 15 minutos.	Concentración máxima: 0.05 mg/mL.
<b>IV continua</b>	✗		No administrar por este método.
<b>IM</b>	✗		No administrar por este método.
<b>SC</b>	✗		No administrar por este método.

## COMPATIBILIDAD

### Sitio Y

Aciclovir sódico, amikacina sulfato, aminofilina, amiodarona clorhidrato, ampicilina sódica, bicarbonato de sodio, buprenorfina clorhidrato, cefepima clorhidrato, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona sódica, cefuroxima, ciprofloxacino, cisatracurio besilato, clindamicina fosfato, dexametasona fosfato sódico, dexmedetomidina clorhidrato, digoxina, dobutamina clorhidrato, dopamina clorhidrato, efedrina sulfato, epinefrina clorhidrato (adrenalina), ertapenem sódico, esmolol clorhidrato, fentanilo citrato, fluconazol, furosemida, haloperidol lactato, heparina sódica, hidralazina clorhidrato, hidrocortisona succinato sódico, ketorolaco trometamina, levofloxacino, lidocaína clorhidrato, linezolidina, magnesio sulfato, manitol, meropenem, metilprednisolona succinato sódico, metoclopramida clorhidrato, metronidazol,

midazolam clorhidrato, morfina sulfato, nalbufina clorhidrato, nitroprusiato sódico, norepinefrina bitartrato (noradrenalina), ondansetrón clorhidrato, oxitocina, potasio cloruro, ranitidina clorhidrato, succinilcolina cloruro, tiopental sódico, tigeciclina, trinitrato de glicerilo, vancomicina clorhidrato, vecuronio bromuro, verapamilo clorhidrato.

#### **Mezcla**

No mezclar con otros medicamentos.

#### **Jeringa**

No mezclar con otros medicamentos.

### **OBSERVACIONES Y PRECAUCIONES**

- a) Los pacientes deben ser apropiadamente hidratados antes y después de la administración. Para muchos pacientes esto puede ser alcanzado bebiendo dos vasos de líquido antes y después de la administración.
- b) Síntomas similares a la gripe común incluyendo fiebre y cefalea pueden ocurrir después de la infusión y usualmente se resuelven dentro de 3 días. Paracetamol después de la administración puede reducir la incidencia de estos síntomas.
- c) Enjuagar la línea IV con 10 mL de cloruro de sodio 0.9% después de finalizar la infusión.
- d) No mezclar con soluciones que contengan calcio u otros cationes divalentes.

## REFERENCIAS

1. IBM Micromedex DRUGDEX [Internet]. IBM Watson Health, Greenwood Village, Colorado, USA. [citado 2018 Jul 07]. Disponible en: <https://www.micromedexsolutions.com/>
2. Ebell MH, editor. Essential Evidence Plus & AHFS DI Essentials [Internet]. Hoboken (NJ): Wiley Subscription Services. STAT!Ref Online Electronic Medical Library. [citado 2018 Jun 20]. Disponible en: <http://online.statref.com/Document.aspx?docAddress=vovzFLDQ2oGNtkJx4i2NSg!!>
3. Lexicomp Online, Pediatric and Neonatal Lexi-Drugs Online [Internet]. Hudson, Ohio: Wolters Kluwer Clinical Drug Information, Inc. 2013; [citado 2018 Jun 30]. Disponible en: <https://www.wolterskluwer CDI.com/account/>
4. Lexicomp Online [Internet]. Hudson, Ohio: Wolters Kluwer Clinical Drug Information, Inc.; 2013 [citado 2018 Jun 30]. Disponible en: <https://www.wolterskluwer CDI.com/account/>
5. Elsevier/Gold Standard. Clinical pharmacology [Internet]. New York: Elsevier [2017 Nov 08]. Disponible en: <http://www.clinicalpharmacology-ip.com/Forms/login.aspx>
6. Clinical key [Internet] Amsterdam: Elsevier. [2017 Nov 08]. Disponible en: <https://www.clinicalkey.com/#!/>
7. Vallerand AH, Sanoski CA eds. Davis's Drug Guide for Nurses [Internet]. 16 ed. Philadelphia (PA). F.A. Davis Company. Wiley Subscription Services. STAT!Ref Online Electronic Medical Library. 2018 [citado 2018 Ene 10] Disponible en: [http://online.statref.com/Document.aspx?docAddress=N6Gco\\_9BBDOQaaQ0KDh78Q!!](http://online.statref.com/Document.aspx?docAddress=N6Gco_9BBDOQaaQ0KDh78Q!!)
8. McEvoy GK, editor Handbook on Injectable Drugs [Internet] 19 ed. Bethesda (MD): American Society of Health-System Pharmacists. Wiley Subscription Services. STAT!Ref Online Electronic Medical Library. 2018 [citado 2018 May 15]. Disponible en: <http://online.statref.com/Document.aspx?docAddress=kBEvtUAF0noQZaffmk6jnQ!!>
9. Thompson A, Lee K, Phelps S, Hagemann T. Teddy Bear Book: Pediatric Injectable Drugs. [Internet]. 11 ed. Bethesda (MD). American Society of Health-System Pharmacists. Wiley Subscription Services. STAT!Ref Online Electronic Medical Library. 2018 [citado 2018 May 15]. <http://online.statref.com/Document.aspx?docAddress=hIDE2mVmnM271M5vL69z-A!!>
10. Lexi-comp Inc. King guide to parenteral admixtures. [Internet]. Hudson, Ohio: Lexi-comp; 1978, [2012]. Disponible en: <http://online.lexi.com/crlsql/servlet/crlonline/>
11. McEvoy GK, editor. AHFS Drug Information [Internet]. 60 ed. Bethesda (MD). American Society of Health-System Pharmacists. Wiley Subscription Services. STAT! Ref Online Electronic Medical Library. 2018 [citado 2018 May 15]. <http://online.statref.com/Document.aspx?docAddress=pDsr3ldZEAdtFTdz9Db3Dw!!>
12. UpToDate [Internet]. Waltham (MA): Wolters Kluwer UpToDate Inc. 2018 [citado 2018 May 15]. Disponible en: <http://www.uptodate.com>

13. Facts and comparisons [Internet]. Hudson (OH): Wolters Kluwer Clinical Drug Information, Inc.; 2018 [citado 2018 May 15]. Disponible en: <https://fco.factsandcomparisons.com/lco/action/home>
14. Medscape [Internet]. Nueva York (NY): Medscape LLC. 2018 [citado 2018 May 18]. Disponible en: <https://www.medscape.com/>
15. Dynamed [Internet]. Ipswich (MA): EBSCO Information Services. 2018 [citado 2018 May 18]. Disponible en: <http://www.dynamed.com/home/>
16. The electronic Medicines Compendium (eMC) [Internet]. Leatherhead (UK): Datapharm Communications Limited. 2018 [citado 2018 May 18]. Disponible en: <https://www.medicines.org.uk/emc/>
17. Kao H. RPhWorld.com. [Internet]. Mississauga (ON): RPhWorld.com. 2014 [citado 2018 Jun 06]. Disponible en: <http://www.rphworld.com/>
18. David McAuley. GlobalRPh.com [Internet]. Detroit (MI): GlobalRPh. 2018 [citado 2018 Jun 06]. Disponible en: <https://globalrph.com/>
19. Vigneron Jean, Stabilis [Internet]. Infostab. 2018 [citado 2018 Jun 06]. Disponible en: <http://www.stabilis.org/>
20. Accesspharmacy [Internet]. Nueva York (NY): McGraw-Hill Education. 2018 [citado 2018 Abr 12]. Disponible en: <https://accesspharmacy.mhmedical.com/>
21. Australian Injectable Drugs Handbook [Internet]. 7 ed. Victoria, Australia: Society of Hospital Pharmacists of Australia. 2018 [citado 2018 Ago 25]. Disponible en: <https://aidh.hcn.com.au/login>
22. Jones & Bartlett Learning. 2011 Nurse' drug handbook. 10th ed. Sudbury: Jones & Bartlett Learning; 2011.
23. Dwyer P. Nursing spectrum drug handbook. New York: McGraw-Hill; 2010.
24. Gray A. "et al". Injectable drugs guide. London: Pharmaceutical Press; 2011.
25. Hospital Universitario Reina Sofía; División de Enfermería. Guía para la administración segura de medicamentos. Córdoba (España): Hospital Universitario Reina Sofía; 2001.
26. Amboage C, Agüera M. Guía de administración intravenosa de medicamentos en urgencias. Madrid: Arán Ediciones S.L.; 2003.
27. Shulman R, "et al". UCL Injectable Drug administration guide. London: Blackwell Science; 1998.
28. Martínez I. Guía de administración de medicamentos vía parenteral HUSD. 6a ed. Mallorca (España): Hospital Universitario Son Dureta; 2004.
29. Young TE, Mangum B. Neofax 2009. 22th ed. Montvale (NJ): Thomson Reuters; 2009.

30. Gahart BL, Nazareno AR. Intravenous medications: a handbook for nurses and allied health professionals. 45 ed. St. Louis (MO): Mosby; 2017.
31. Hospital Universitario Son Dureta; Servicio de farmacia. Administración de medicamentos vía parenteral. Mallorca (España): Hospital Universitario Son Dureta; 2001.
32. Fernández JL. Manual de administración de medicamentos. Badajoz (España): Centro de Información de Medicamentos, Gerencia del área de salud de Badajoz; 2003.
33. Sweetman SC, editor. Martindale: the complete drug reference. 36th ed. London: Pharmaceutical Press; 2009.
34. British National Formulary. BNF for children 2016-2017. London: BMJ Group and the Royal Pharmaceutical Society of Great Britain; 2015.
35. British National Formulary. BNF 71. London: BMJ Group and the Royal Pharmaceutical Society of Great Britain; 2016.
36. Lacy CF, Armstrong LL, Goldman MP, "et al" editors. Drug information handbook 2009-2010. 18th ed. USA: Lexi-Comp; 2009.
37. Karch AM. 2012 Lippincott's nursing drug guide. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
38. Burghardt JC. Nursing 2012 drug handbook. 32th ed. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2012.
39. Barberio JA. Nurse's pocket drug guide 2010. New York: McGraw-Hill; 2010.
40. Dwyer P. McGraw-Hill's I.V. drug handbook. New York: McGraw-Hill; 2009.
41. Pinel J, Weiss F, Henkens M. Essential drugs: practical guidelines. Paris: Médecines Sans Frontières; 2010.
42. Sánchez E. Guía para la administración segura de medicamentos vía parenteral. Huelva (España): Hospital Juan Ramón Jiménez; 2011.
43. Taketomo CK, Hodding JH, Kraus DM. Manual de prescripción pediátrica. 14th ed. USA: Lexi-Comp; 2008.