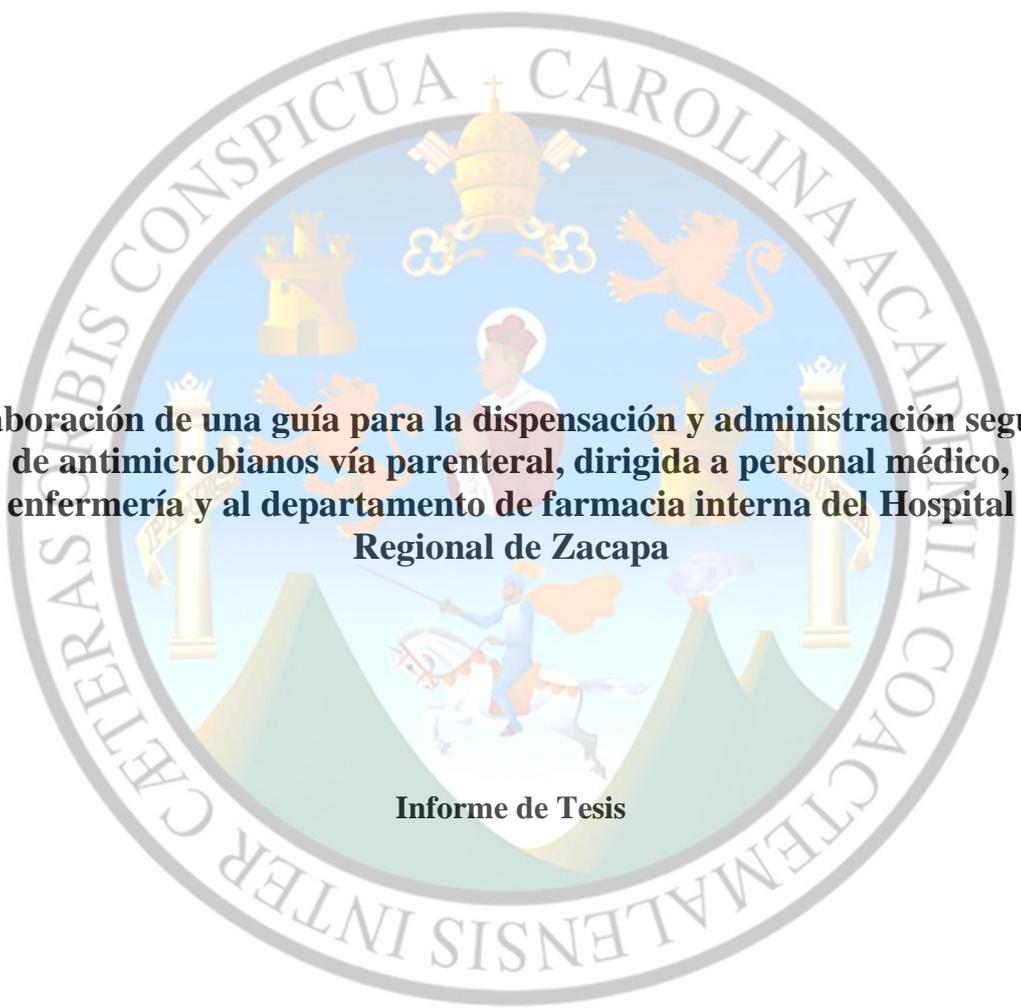


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a man on a white horse, holding a staff, set against a background of green mountains. Above the figure is a golden crown and a lion rampant. The seal is surrounded by a Latin inscription: "CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER CÆTERAS SOBIBIS CONSPICUA".

**Elaboración de una guía para la dispensación y administración segura
de antimicrobianos vía parenteral, dirigida a personal médico,
enfermería y al departamento de farmacia interna del Hospital
Regional de Zacapa**

Informe de Tesis

**Presentado por:
Yériel Carolina Estrada de los Angeles**

**Para optar al título de
Química Farmacéutica**

Guatemala, agosto de 2022

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

**Elaboración de una guía para la dispensación y administración segura
de antimicrobianos vía parenteral, dirigida a personal médico,
enfermería y al departamento de farmacia interna del Hospital
Regional de Zacapa**

Informe de Tesis

**Yériel Carolina Estrada de los Angeles
Química Farmacéutica**

Guatemala, agosto de 2022

JUNTA DIRECTIVA

M.A. Pablo Ernesto Oliva Soto	Decano
Licda. Miriam Roxana Marroquín Leiva	Secretaria
Dr. Juan Francisco Pérez Sabino	Vocal I
Doctor Roberto Enrique Flores Arzú	Vocal II
Lic. Carlos Manuel Maldonado Aguilera	Vocal III
Br. Carmen Amalia Rodríguez Ortiz	Vocal IV
Br. Paola Margarita Gaitán Valladares	Vocal V

DEDICATORIA

Esta investigación , es el paso final de un recorrido académico, por eso en primer lugar se la dedico a **Dios**, quien con su infinita misericordia y sabiduría me ha permitido culminar con éxito esta etapa.

Con mucho amor la dedico también a:

Mis padres: Adán y Sandra , por su esfuerzo, apoyo y amor incondicional. Gracias por ser los mejores maestros de vida y por creer en mí en todo momento. Este triunfo es por y para ustedes.

Mis hermanos: Mariale y Adán José, a la mejor dupla de hermanos mayores, por ser un ejemplo como personas y profesionales, cuidarme y apoyarme siempre.

Mis amigos: A todos los que fueron parte del proceso y en especial a aquellos que siguen presentes, brindándome su apoyo y alegrándome la vida.

Mi farmacéutico favorito: Heber España, por motivarme y apoyarme incansablemente, eres mi ejemplo de determinación y perseverancia. Gracias por demostrarme tu amor de mil maneras.

AGRADECIMIENTOS

A la tricentennial ; **Universidad de San Carlos de Guatemala** y a mi querida **Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia**, por abrirme sus puertas y brindarme la oportunidad de formarme íntegramente.

A la **Licda. Lucía Arriaga** , por su excelente asesoría , disponibilidad y apoyo en la realización de esta tesis.

A la **Licda. Claudia Gatica**, por su apoyo, paciencia y cariño durante la revisión del presente trabajo de investigación.

Al **Hospital Regional de Zacapa** y a todo su personal , por el apoyo y colaboración en cada fase. En especial a la **Licda. Alejandra Escobar** por animarme a realizar este tema de tesis , apoyarme y brindarme su amistad.

A todas las personas , familiares y conocidos, que de una u otra manera me ayudaron y sumaron a este proyecto.

CONTENIDO

I. RESUMEN.....	1
II. INTRODUCCIÓN.....	2
III. ANTECEDENTES.....	4
3.1 Hospital Regional de Zacapa.....	4
3.1.1 Misión.....	4
3.1.2 Visión.....	4
3.1.3 Servicios.....	5
3.2 Uso seguro de medicamentos intrahospitalarios.....	5
3.2.1 Reacciones adversas a los medicamentos.....	6
3.2.2 Errores de medicación.....	6
3.2.3 Desperdicio de recursos.....	7
3.2.4 Pérdida de confianza del paciente.....	7
3.2.5 Resistencia a los antimicrobianos.....	7
3.2.6 Factores que contribuyen al uso incorrecto de los medicamentos.....	7
3.3 Resistencia a antimicrobianos y su situación actual.....	7
3.3.1 Aspectos de la resistencia a antimicrobianos.....	7
3.3.2 Causas de la resistencia antimicrobiana.....	8
3.3.3 Costo de la resistencia.....	8
3.3.4 Uso apropiado de los antimicrobianos.....	8
3.3.5 Respuesta de resistencia antimicrobiana en América Latina.....	9
3.4 Consumo de antimicrobianos.....	11
3.4.1 Parámetros de medida cuantitativos.....	12
3.4.2 Dosis Diaria Definida (DDD).....	12
3.4.3 Limitaciones del uso de DDD.....	13
3.5 Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA).....	13

3.5.1	Objetivos del PROA.....	14
3.5.2	Intervenciones básicas de optimización de los antimicrobianos.....	14
3.5.3	Rol del farmacéutico en los PROA.....	15
3.5.4	Estrategias dirigidas por el farmacéutico para la optimización de los antimicrobianos.....	16
3.6	Administración de medicamentos por vía parenteral.....	16
3.6.1	Importancia del rol de enfermería.....	16
3.6.2	Consideraciones en la administración parenteral.....	17
3.6.3	Aspectos básicos de la administración.....	17
3.6.4	Características y clasificación de la vía parenteral.....	18
3.7	Vía intravenosa.....	18
3.8	Vía intramuscular.....	19
3.9	Administración de antimicrobianos parenterales.....	20
3.9.1	Farmacocinética de las vías de administración.....	20
3.9.2	Presentaciones de los medicamentos que se administran por vía parenteral.....	21
3.9.3	Seguridad del paciente en la administración de antibióticos.....	21
3.9.4	Errores en la administración parenteral de antibióticos.....	22
3.10	Guías de administración de medicamentos.....	23
3.10.1	Interpretación de las fichas de medicamentos.....	24
3.11	Otras guías a nivel nacional.....	28
IV.	JUSTIFICACIÓN.....	32
V.	OBJETIVOS.....	34
5.1	General.....	34
5.2	Específicos.....	34
VI.	HIPÓTESIS.....	35
VII.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	36

7.1 Universo	36
7.2 Población	36
7.3 Muestra.....	36
7.4 Materiales.....	36
7.4.1 Equipo y programas:	36
7.4.2 Instrumentos	36
7.5 Procedimiento:.....	37
7.6 Diseño de la Investigación	38
7.6.1 Población y Muestra	38
a) Población.....	38
b) Muestra	38
7.6.2 Tipo de estudio.....	39
7.6.3 Estrategias para la recolección de datos.....	40
7.6.4 Validación de los instrumentos de recolección de datos	41
7.6.5 Variables	42
7.6.6 Análisis de resultados	42
VIII. RESULTADOS	44
IX: DISCUSIÓN DE RESULTADOS	68
X. CONCLUSIONES.....	78
XI. RECOMENDACIONES	79
XII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	80
XIII: ANEXOS	84

I. RESUMEN

La investigación tuvo como objetivo elaborar una guía para la dispensación y administración segura de antimicrobianos dirigida al personal de farmacia interna, médicos y enfermeros del Hospital Regional de Zacapa. El método empleado fue mixto, exploratorio y descriptivo, a partir de las técnicas de encuesta y entrevista.

La muestra fue seleccionada por conveniencia, luego de haber delimitado los servicios con mayor consumo de antimicrobianos por vía parenteral, los cuales fueron: intensivo de adultos, cirugía de hombre y pediatría. Los resultados obtenidos en la encuesta inicial identificaron que no se contaba con una guía actualizada y exclusiva para la dispensación y administración segura de antimicrobianos. Las principales necesidades de información detectadas fueron: preparación de las soluciones, principalmente los volúmenes de dilución y tiempos de infusión, vías de administración, soluciones compatibles, cálculo de concentraciones, condiciones de almacenamiento, reacciones adversas e interacciones.

La guía está estructurada en fichas técnicas, una por cada antimicrobiano incluido en la lista básica de medicamentos del Hospital Regional de Zacapa, correspondiente al año 2022. La información obtenida por medio de las encuestas y entrevistas, sirvió para seleccionar el tipo de información a incluir en cada ficha. Para la elaboración de estas, fueron consultadas fuentes científicas como: Drug Bank, Proanet, fichas técnicas de los fabricantes, libros de farmacología, entre otros. Con el fin de brindar una alternativa tecnológica que facilitara las consultas del personal sanitario, la información incluida en la guía se trasladó a una aplicación móvil disponible para dispositivos Android.

Los resultados de evaluación de la guía elaborada indican que esta cubre las necesidades de información sobre la administración de antimicrobianos, requeridas por el personal sanitario del hospital, desde el punto de vista de calidad de la información, versatilidad, facilidad de acceso y estructura.

II. INTRODUCCIÓN

Los antimicrobianos son vitales en la prevención y el tratamiento de enfermedades infecciosas tanto en la comunidad como en los servicios de salud. Pérez y colaboradores (2019) mencionan que cerca del 30% de todos los pacientes hospitalizados reciben uno o más antimicrobianos, lo que deriva una elevada prescripción de este grupo farmacológico.

Se ha demostrado que el uso indiscriminado de estos fármacos incrementa los gastos de la atención sanitaria, provoca efectos secundarios de carácter tóxico y pueden producirse interacciones desfavorables con otros fármacos. Sin embargo, uno de los aspectos más importantes que limita el empleo de antibióticos, es la creciente selección y difusión de microorganismos resistentes a los diferentes antimicrobianos (Oromí, 2000).

La resistencia a los antibióticos está aumentando en todo el mundo a niveles peligrosos. Día tras día están apareciendo y propagándose en todo el planeta nuevos mecanismos de resistencia que ponen en peligro la capacidad para tratar las enfermedades infecciosas comunes y sobre todo las infecciones nosocomiales (OMS, 2020).

Los Programas de Optimización de Antimicrobianos (PROA) buscan optimizar el uso de antimicrobianos, disminuyendo la presión selectiva de microorganismos resistentes, es decir la presión que los antibióticos ejercen sobre las bacterias, ya que son las cepas que adquieran resistencia las que podrán sobrevivir y reproducirse, de modo que aumentan el porcentaje de estos microorganismos. Los PROA buscan, además, mejorar la calidad asistencial, de una forma segura y costo-efectiva (Pan American Health Organization & Florida International, 2018).

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), los hospitales de países con ingresos bajos y medianos enfrentan una serie compleja de desafíos para implementar los PROA (OMS, 2019). Estos incluyen brechas en la disponibilidad de políticas y guías apropiadas. La OMS recomienda en sus programas de optimización de antibióticos, implementar guías que logren reducir la resistencia, a través del fortalecimiento de la seguridad, efectividad, estabilidad y buena administración de antimicrobianos.

El Hospital Regional de Zacapa fue seleccionado este año para participar en el Proyecto Smart Thrive of Antimicrobial Therapy in Guatemala (STAT-GT), el cual tiene

como objetivo, proveer elementos generales y específicos para la elaboración de un PROA, de acuerdo a los principales problemas y prioridades de cada institución en cuanto al uso de antimicrobianos (Maldonado , H., Sandoval ,M., & Ramay.B., 2020).

Por lo anteriormente mencionado y considerando que el hospital de Zacapa, no posee actualmente una guía con base a su lista básica de medicamentos para la administración segura de antimicrobianos por vía parenteral, se realizó una guía dirigida al personal médico, enfermería y departamento de farmacia interna del Hospital Regional de Zacapa. Considerándose una herramienta útil para el fortalecimiento del PROA, al ser un documento con información científica, que busca prevenir y reducir los errores de administración de antimicrobianos. Proporcionando las características y especificaciones de cada antimicrobiano, como: grupo terapéutico, indicaciones, preparación, vía de administración, estabilidad, incompatibilidades y observaciones especiales.

III. ANTECEDENTES

3.1 Hospital Regional de Zacapa

El Hospital Regional de Zacapa es una institución del Ministerio de Salud y Asistencia Social (MSPAS) y es la unidad encargada de acciones de recuperación, prevención, tratamiento y rehabilitación de la salud de la población que así lo necesite. Es una unidad hospitalaria con servicios completos que presta atención en salud, incluso a países vecinos como El Salvador y Honduras. Cuenta con farmacia interna y bodega de almacén de medicamentos y otra de material médico quirúrgico (Cifuentes, 2014).

3.1.1 Misión

Alcanzar la excelencia en el diagnóstico y el tratamiento de todos nuestros pacientes, ejecutando actividades estratégicas y políticas, con el propósito de alcanzar el más alto estatus de salud y lograr con ellos el bienestar físico emocional y social de los residentes de nuestra comunidad (Cifuentes, 2014).

3.1.2 Visión

Alcanzar la excelencia y completa satisfacción del paciente, mejorando la atención a través de una gestión que busca la profesionalización del Recurso Humano, la optimización de Recursos Financieros y transformación de los Servicios Hospitalarios (Cifuentes, 2014).

3.1.3 Servicios

Los servicios con los que cuenta actualmente el Hospital Regional de Zacapa, se presentan en la siguiente tabla

Tabla No.1 Servicios del Hospital Regional de Zacapa

Servicios del Hospital Regional de Zacapa	
1.Cirugía y trauma de Hombres (CH.	10.Maternidad
2.Cirugía y trauma de Mujeres (CM.	11.Recién Nacidos
3.Cirugía y trauma Pediátrico (CP)	12.Emergencia de adultos
4.Medicina de Hombres (MH	13.Emergencia pediatría
5.Medicina de Mujeres (MM)	14.Consultas externas de Adultos y Niños
6.Pediatría	15.Clínica de Atención Integral
7.Unidad de Cuidados Intensivos de Pediatria (UCIP)	16.Sala de Operaciones
8.Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos (UCIA)	17.Unidad de COVID
9.Labor y partos	18.Ginecología

(Cifuentes, 2014)

3.2 Uso seguro de medicamentos intrahospitalarios

El uso de seguro de medicamentos dentro del proceso de atención en salud, ha tomado importancia a nivel nacional e internacional al evidenciarse el aumento de incidentes y eventos relacionados con los medicamentos, que involucran desde el proceso de adquisición, pasando por la prescripción médica, la dispensación hasta la administración de medicamentos (Cárdenas et al., 2014, 11).

Desde el 2002 la Organización Mundial de la Salud, estableció que: “Las intervenciones asistenciales se realizan con el propósito de beneficiar, pero no están exentas de perjuicio. La combinación compleja de procesos, tecnologías e interacciones humanas que constituyen el sistema moderno de prestación de atención de salud puede aportar beneficios importantes. Sin embargo, también conlleva un riesgo inevitable de

que ocurran acontecimientos adversos, y, efectivamente ocurren con demasiada frecuencia" (OMS, 2002).

El uso incorrecto de medicamentos genera un escenario nocivo para los pacientes y trae importantes consecuencias a nivel de la salud pública, entre las principales consecuencias se encuentran:

3.2.1 Reacciones adversas a los medicamentos

La reacción adversa a un medicamento (RAM) es definida como “cualquier efecto nocivo o indeseable que se presenta tras su administración a dosis profilácticas, diagnósticas o terapéuticas”. Otros tipos de RAM serían las producidas por sobredosis relativa (administración de dosis habituales sin ajustar en función de patologías del paciente, como una insuficiencia renal) o por tolerancia (disminución de la efectividad en caso de administración repetida o crónica de un fármaco) (Martínez, 2009,3).

Una gran proporción de las RAM se deben al uso irracional de los medicamentos o a errores humanos, por consiguiente, son evitables. Entre las principales causas figuran: diagnóstico erróneo, prescripción del medicamento equivocado, dosis errada del medicamento correcto y de una mala administración. Causando como consecuencia en algunos casos, mayor estancia hospitalaria, aumento en los gastos de salud e inclusive la muerte (Median, 2016).

3.2.2 Errores de medicación

Los errores de medicación tienen especial relevancia en la seguridad del paciente y se han definido como “cualquier incidente prevenible que puede causar daño al paciente o que dé lugar a una utilización inapropiada de los medicamentos” (Gutiérrez et al., 2011).

Son muchas las situaciones que pueden llevar a la presentación de problemas en la administración de medicamentos dentro del proceso de atención del paciente, entre los problemas más frecuentes se encuentran:

1. Paciente erróneo.
2. Forma Farmacéutica o presentación errónea.
3. Información/instrucción de dispensación errónea.
4. Condiciones de conservación inadecuados.
5. Medicamento erróneo.
6. Vía de administración errónea.
7. Contraindicaciones.
8. Medicamento vencido.
9. Dosis y frecuencia errónea.

10. Cantidad errónea.
11. Condiciones de conservación inadecuadas.

3.2.3 Desperdicio de recursos

El 15 por ciento del gasto hospitalario en los países de ingresos medianos y bajos se debe a errores de medicación durante la hospitalización del paciente.

Es de esperarse que si el paciente presenta durante su tratamiento hospitalario; reacciones adversas, complicaciones clínicas o infecciones nosocomiales, a causa de un mal abordaje clínico o un uso incorrecto de los medicamentos, el tiempo de estancia aumenta y con esto el gasto en salud. Es decir que, si los medicamentos no se prescriben y se usan adecuadamente, se desperdician miles de quetzales de fondos públicos (ONU, 2018).

3.2.4 Pérdida de confianza del paciente.

La morbilidad y la mortalidad derivadas de los errores de medicación en los centros hospitalarios es muy elevada y, de hecho, en los últimos años este grave problema de salud pública está siendo reconocido como tal y abordado por todos los agentes implicados en la cadena terapéutica del medicamento, incluyendo las administraciones sanitarias de algunos países desarrollados y organismos internacionales, como la Organización Mundial de la Salud y el Consejo de Europa, siendo una prioridad si se considera que los malos resultados sanitarios debidos al uso inadecuado de los medicamentos reducen la confianza del paciente hacia el sistema de salud pública (Ramos, 2005).

3.2.5 Resistencia a los antimicrobianos.

El uso excesivo de antibióticos aumenta la resistencia a los antimicrobianos y el número de medicamentos que dejan de ser eficaces para combatir las enfermedades infecciosas. Muchos procedimientos quirúrgicos y los tratamientos antineoplásicos no son posibles sin antibióticos para luchar contra las infecciones. La resistencia prolonga las enfermedades y las estancias hospitalarias, y puede llegar a causar la muerte (Ducel et al., 2002).

3.2.6 Factores que contribuyen al uso incorrecto de los medicamentos

El correcto uso de los medicamentos es un proceso complejo, los factores principales son: las dudas sobre el diagnóstico, la falta de conocimientos de los

prescriptores sobre los enfoques diagnósticos óptimos, la inexistencia de información independiente e institucional, como pueden ser las directrices, guías clínicas y terapéuticas, prescripción y dispensación incorrecta, extensión del tiempo de duración de los tratamientos, omisión de dosis, dosis subóptimas, así como los múltiples errores en la administración y estabilidad de los medicamentos (Ducel et al., 2002).

3.3 Resistencia a antimicrobianos y su situación actual

Los antimicrobianos, son vitales en la prevención y el tratamiento de infecciones. La resistencia a los antibióticos ocurre cuando los microorganismos en las infecciones cambian en respuesta al uso de estos medicamentos, lo que los convierte en ineficientes (Oliel et al., n.d.).

3.3.1 Aspectos de la resistencia a antimicrobianos

La resistencia a los antimicrobianos es un fenómeno biológico natural. Todos los agentes antimicrobianos tienen el potencial de seleccionar subpoblaciones de microorganismos farmacorresistentes (OMS, 2020).

Cada vez que se ha puesto en uso un nuevo agente antimicrobiano en el ámbito clínico, se han detectado a nivel de laboratorio cepas de microorganismos resistentes al mismo, es decir, cepas que pueden reproducirse en presencia de concentraciones mayores del fármaco de las que se administra a las personas en dosis terapéuticas. Este tipo de resistencia puede resultar de una característica de toda la especie o presentarse entre cepas de especies que por lo general son sensibles, pero desarrollan resistencia por mutación o transferencia genética.

Es más, con el amplio uso que se da a estos medicamentos, la prevalencia de la resistencia a cada fármaco nuevo ha ido aumentando. Si bien este fenómeno varía de una zona geográfica a otra y también a lo largo del tiempo, lo cierto es que tarde o temprano todo antimicrobiano genera resistencia, sin embargo, el proceso se ha acelerado por el uso incorrecto de los mismos (OMS, 2001, 20).

3.3.2 Causas de la resistencia antimicrobiana

La evidencia disponible muestra que la resistencia antimicrobiana aumenta con el uso excesivo de antibióticos. Esto se debe principalmente al uso incorrecto de los antibióticos para tratar los síntomas del resfriado y la influenza, que son infecciones virales, o como medida preventiva después de las cirugías. Se estima que hasta un 50% del uso de antibióticos es inapropiado, lo que aumenta considerablemente los costos de atención al paciente, así como la morbilidad y la mortalidad (Oliel et al., n.d.).

Otro aspecto relevante es que el uso inadecuado de antimicrobianos no da los resultados terapéuticos esperados y se asocia con la generación de resistencia. Paradójicamente, el uso insuficiente debido a falta de acceso, dosis inadecuadas, incumplimiento o una incorrecta administración pueden ser tan importantes en cuanto a la resistencia como el uso excesivo (Oliel et al., n.d.).

Por las razones anteriores, el mejorar el uso de estos fármacos debe ser una prioridad si se ha de controlar la aparición y diseminación de la resistencia.

3.3.3 Costo de la resistencia

La aparición imparable de la resistencia a los antimicrobianos afecta el costo de la atención de la salud en todo el mundo. Asimismo, la pérdida de eficacia de ciertos tratamientos por causa de la resistencia a los antimicrobianos aumenta el sufrimiento humano, contribuye a la pérdida de productividad y, a menudo, a la mortalidad. Si bien la información sobre el costo de la resistencia es escasa, es un hecho que cuando el tratamiento no es eficaz, suben los costos, debido a que se prolonga la enfermedad y aumenta la frecuencia y el período de las hospitalizaciones. Además, los agentes patógenos resistentes presentes en el ámbito hospitalario generan infecciones nosocomiales, el control de las cuales es caro y su erradicación, extremadamente difícil (Gross et al., 2016, 7).

3.3.4 Uso apropiado de los antimicrobianos

La Estrategia Mundial de la OMS define como uso apropiado de los antimicrobianos el uso eficaz en relación con el costo de los antimicrobianos con el cual se obtiene el máximo efecto clínico-terapéutico y simultáneamente se minimiza la

toxicidad del medicamento y el desarrollo de resistencia microbiana. Los principios generales que se aplican al uso apropiado de los antimicrobianos son iguales a los de otros productos medicinales (OMS, 2001, 4).

Un elemento adicional en el caso de los antimicrobianos es que el tratamiento individual puede repercutir en la salud de la sociedad, como resultado de la presión selectiva ejercida por todos los usos de estos fármacos. Además, el fracaso terapéutico debido a agentes patógenos farmacorresistentes o a superinfecciones aumentan el potencial de diseminación de tales microorganismos en todo un hospital o en la comunidad.

3.3.5 Respuesta de resistencia antimicrobiana en América Latina

En América Latina, la resistencia a los antimicrobianos es una urgente prioridad de salud pública. Se ha observado en la región una tendencia creciente de resistencia en infecciones comunitarias y hospitalarias (OMS, 2020).

En las últimas dos décadas, las Américas han sido pioneras en enfrentar la resistencia a los antimicrobianos desde una perspectiva de salud pública, incluida la vigilancia basada en laboratorio, la implementación de campañas de concientización y el desarrollo de programas de administración de antimicrobianos en los hospitales (Organización Panamericana de la Salud & Universidad Internacional de Florida, 2018).

Las intervenciones de administración antimicrobiana han sido coordinadas por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y otras organizaciones de salud en la región. Entre las iniciativas que han implementado otros países para controlar el uso de antibióticos, se encuentran la dispensación a través de recetas obligatorias, con esta iniciativa se ha visto en una reducción del uso en un 12% en México. Tras la implementación de esta regulación en Chile en 1999, Colombia en 2005 y Brasil y México en 2010, no se detectaron incrementos en las admisiones relacionadas con infecciones bacterianas, lo que destaca su efectividad (Oliel et al., n.d.).

En Guatemala entró en vigencia en agosto del 2019 el acuerdo ministerial 181-2019, para la regulación de medicamentos de prescripción médica, antimicrobianos (antibióticos de vía oral y parenteral) y esteroides oftálmicos, donde las disposiciones de la normativa tienen como objeto establecer los requisitos para la regulación de antimicrobianos, de tal manera que se regulen los consumos únicamente bajo receta médica. Esto con el fin de controlar la resistencia bacteriana, problemática que limita cada vez más el uso de antibióticos en la población guatemalteca, debido al alta de tasa de automedicación y uso inapropiado de estos fármacos (Acuerdo Ministerial 181-2019, 2019)

3.3.6 Estudios de resistencias Hospital Regional de Zacapa

En julio del 2017 se realizó un estudio retrospectivo de carácter clínico microbiológico de 5 diferentes tipos de microorganismos en el Hospital Regional de Zacapa, el cual analizó los antibiogramas de 324 cultivos del departamento de microbiología. Encontrándose, que los microorganismos *Candida albicans*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomona aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*, presentaron aumento de resistencia en diferentes proporciones a los antibióticos, en especial a la familia de las cefalosporinas y betalactámicos de espectro extendido, como la piperacilina-tazobactam (Villas, 2017).

Según el Informe Anual de la Red de Monitoreo/Vigilancia de la Resistencia a los Antibióticos; 2014, la red de laboratorios para la vigilancia de la resistencia antimicrobiana en Guatemala está constituida por 5 laboratorios: entre ellos el laboratorio del Hospital Regional de Zacapa. Guatemala reportó en el 2013 alta incidencia en la resistencia de los microorganismos de origen hospitalario: *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter spp*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulasas negativo*, *Enterococcus spp*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* (Instituto de Patología Tropical y Salud Pública/UFG, 2014)

3.4 Consumo de antimicrobianos

Según investigaciones “los antimicrobianos constituyen un grupo terapéutico de prescripción elevada en el medio hospitalario. La monitorización de su consumo permite generar señales de alerta sobre el uso irracional de estos medicamentos” (Pérez et al., 2014).

En los hospitales, cerca de 30% de todos los pacientes reciben uno o más antimicrobianos, lo que deriva una elevada prescripción de este grupo farmacológico. Estudios realizados en Cuba plantean que los antimicrobianos constituyen uno de los grupos terapéuticos más utilizados y representan más de 60% del gasto en medicamentos en los hospitales (Martínez et al., 2014, 9).

El consumo de los medicamentos antimicrobianos en los hospitales refleja la presión selectiva sobre los microorganismos, permite evaluar comparativamente las instituciones de uno o varios países y establece directrices para la prescripción y su vigilancia. La vigilancia del consumo de antimicrobianos es prioridad para la región. En los hospitales es más complicado acertar en la elección empírica de un antimicrobiano, lo que conduce a peores resultados clínicos (Organización Mundial de la Salud, 2010).

3.4.1 Parámetros de medida cuantitativos

Según Vallano (2000), en los estudios de consumo los parámetros de medida pueden ser las cantidades dispensadas, tales como el número de envases, unidades de dosificación (tableta, gotas, etc.), unidades de peso de sustancia activa (mg, g, etc.), número de prescripciones o los costes de los medicamentos.

Sin embargo, el uso de estos parámetros puede hacer comparaciones inadecuadas, porque varían según el medicamento considerado (e incluso para un mismo medicamento a lo largo del tiempo) y porque además cambia notablemente de un país a otro. Para obviar este problema, la OMS propuso una unidad técnica internacional de medida de consumo de medicamentos denominada; Dosis Diaria Definida (DDD), su característica más importante es que es independiente de las variaciones en el precio y en el contenido de las especialidades farmacéuticas del medicamento (Vallano, 2000).

3.4.2 Dosis Diaria Definida (DDD)

La DDD, es la dosis media utilizada de un medicamento para el tratamiento de su indicación principal en adultos, de conformidad con lo establecido por el Centro Colaborador de la OMS para Estadísticas y Métodos Farmacológicos (OMS, 2010). Tomando en cuenta también que es una de las principales medidas de consumo para los Programas de Optimización de Antimicrobianos (PROA).

Este parámetro se establece de forma arbitraria según las recomendaciones de las publicaciones científicas, del laboratorio fabricante y según la experiencia acumulada, pero no corresponde necesariamente con la dosis utilizada por los pacientes. En general la DDD se expresa en forma de peso de sustancia activa, se refiere a la dosis de mantenimiento en adultos y suele corresponder a la dosis de tratamiento (no la utilizada en prevención). Normalmente las DDD son iguales para las distintas vías de administración, pero para los fármacos administrados en dosis claramente distintas según la vía de administración se establecen distintas DDD (Vallano, 2000).

La DDD permite realizar estudios comparativos de consumo entre servicios de un hospital para poder enfocarse en estrategias para optimizar el consumo. En la siguiente fórmula se muestra cómo se calcula el consumo en DDD intrahospitalario.

$$\text{Dosis Diaria Definida} = \frac{\text{Número de Dosis Diaria Definida*}}{\text{Número de camas por proporción de ocupación x tiempo}} \times 1000$$

$$\text{Número de Dosis Diaria Definida} = \frac{\text{Antibiótico en (g) consumido en un mes}}{\text{Dosis Diaria del medicamento en (g) según OMS}}$$

Fuente: Vallano, 2000

3.4.3 Limitaciones del uso de DDD

De acuerdo a las observaciones de Vallano (2000), la principal limitación es que su valor como aproximación a la exposición de una población a medicamentos se ve afectada ya que no equivale a la dosis diaria prescrita y, además, no todos los fármacos prescritos o dispensados se consumen. Por otro lado, no refleja las indicaciones por las que se utilizan los medicamentos y, además, un mismo fármaco puede tener dosis diferentes para distintas indicaciones, otra limitación importante es que no puede ser usada en pediatría ya que toma en cuenta las dosis estándares de adultos.

3.5 Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA)

Los PROA constituyen uno de los tres pilares en que se apoya un método integrado para fortalecer los sistemas de salud. Los otros dos son la prevención y control de infecciones (PCI) y la seguridad de los medicamentos y de los pacientes.

El PROA ayuda a controlar la resistencia a los antimicrobianos porque permiten optimizar su uso. La vinculación de los tres pilares con otros componentes fundamentales del tratamiento de las infecciones y el fortalecimiento de los sistemas de salud, tales como la vigilancia de la resistencia a los antimicrobianos y el suministro suficiente de medicamentos de calidad garantizada, promueve la atención de salud equitativa y de buena calidad, lo que a su vez impulsa la consecución del objetivo de la cobertura sanitaria universal (OMS, 2010)

3.5.1 Objetivos del PROA

Los principales objetivos del PROA dentro de las instituciones sanitarias se enlistan a continuación:

- Optimizar el uso de antimicrobianos.
- Fomentar la modificación del comportamiento relacionado con los hábitos de prescripción y dispensación de antimicrobianos.
- Mejorar la calidad de la asistencia y los resultados de salud de los pacientes.
- Evitar gastos innecesarios en la atención sanitaria.
- Disminuir la aparición, la presión selectiva de bacterias resistentes y su propagación.
- Prolongar la vida útil de los antimicrobianos existentes.
- Limitar los efectos económicos perjudiciales de la resistencia a los antimicrobianos.
- Fortalecer la capacidad de los profesionales sanitarios en materia de prácticas óptimas relativas al uso correcto de los antimicrobianos.

(Organización Mundial de la Salud, 2020)

3.5.2 Intervenciones básicas de optimización de los antimicrobianos

Según el manual práctico de la OMS, estas intervenciones se pueden realizar en todo tipo de instituciones sanitarias. Deben armonizarse con las necesidades locales y abordar áreas en que las observaciones o los datos revelan la necesidad de mejora o en las que los resultados de las intervenciones ejecutadas son cuantificables.

Intervenciones básicas de optimización de los antimicrobianos

1. Educar a los profesionales que prescriben y al resto del personal de salud que participa en su uso.
2. Elaborar y mantener actualizado un registro médico y un expediente clínico para procurar que la información acerca de los medicamentos que recibe el paciente se encuentre en un solo lugar.
3. Comprobar que haya indicaciones por escrito con respecto a los pacientes que reciben antibioticoterapia.
4. Revisar el tratamiento de los enfermos a quienes se les recetan tres o más antibióticos de amplio espectro.

5. Revisar la dosis de los antibióticos prescritos.
6. Revisar la profilaxis quirúrgica con antibióticos cuando se recete por >24 horas y cuando una única dosis sea adecuada.
7. Formular guías locales para la profilaxis quirúrgica y el tratamiento de enfermedades comunes como la neumonía extrahospitalaria, las infecciones de las vías urinarias, la infección de la piel y los tejidos blandos subcutáneos, así como las infecciones comunes asociadas a la atención médica como la neumonía, las infecciones urinarias y las asociadas con la colocación de catéteres.
8. Procurar mantener el liderazgo e identificar especialistas en el tratamiento de las infecciones.
9. Mejorar el suministro y la gestión de los medicamentos, en particular los antibióticos esenciales, por ejemplo, estableciendo un comité de medicamentos y terapéutica.
10. Procurar establecer un laboratorio básico de microbiología.
11. Procurar que se lleven a cabo actividades periódicas de vigilancia (por ejemplo, de la resistencia a los antimicrobianos, del consumo de antimicrobianos y de las infecciones asociadas a la asistencia médica) (Organización Mundial de la Salud, 2020).

3.5.3 Rol del farmacéutico en los PROA

El farmacéutico es uno de los principales integrantes del PROA en los sistemas de salud, las principales funciones que debe desempeñar se detallan a continuación.

- Liderar el desarrollo e implementación del PROA.
- Participar en las intervenciones del equipo.
- Realizar intervenciones de optimización dirigidas.
- Identificar eventos adversos e interacciones por antimicrobianos.
- Proporcionar educación a prescriptores y pacientes.

(Maldonado et al., 2020).

3.5.4 Estrategias dirigidas por el farmacéutico para la optimización de los antimicrobianos.

Maldonado y colaboradores (2020), explican que en Guatemala los farmacéuticos aún no tienen un rol claramente definido en el ciclo de prescripción de antimicrobianos. A medida que los PROA maduren, se espera que ocurra una aceptación de los farmacéuticos por parte de los prescriptores. Algunas de las intervenciones que los farmacéuticos pueden dirigir incluyen:

- Solicitud de revisión al prescriptor para antimicrobianos de amplio espectro que requieren reautorización.
- Proveer retroalimentación durante las rondas clínicas.
- Detectar prescripciones innecesarias.
- Sugerir ajustes de dosis en disfunción renal o hepática.
- Optimización de la administración de antimicrobianos (dosis, intervalo y velocidad y vía de administración).
- Evaluar interacciones de medicamentos.
- Detectar duración excesiva de tratamiento
(Maldonado, 2020)

3.6 Administración de medicamentos por vía parenteral

La utilización de medicamentos incluye la participación de diferentes profesionales sanitarios; los médicos prescriben, los farmacéuticos validan y dispensan la medicación, y los profesionales de enfermería preparan, administran y controlan los efectos de los fármacos. Los profesionales de enfermería deben garantizar la seguridad en este último eslabón de la cadena terapéutica que es la preparación y administración de medicamentos (Palau & Pérez., 2017,15).

3.6.1 Importancia del rol de enfermería

La administración de medicamentos por vía parenteral es una responsabilidad de todo el personal sanitario, sin embargo, enfermería adquiere especial relevancia. Cuando un profesional de enfermería, o persona cualificada para ello, ha de preparar y administrar

medicamentos por vía parenteral, se enfrenta a un proceso más complicado que el requerido al usar otro tipo de medicación (Maqueda & Pérez, 2017).

La enfermera o enfermero debe acondicionar al paciente de forma que la administración resulte segura e instruir al mismo sobre los posibles efectos indeseables. Además, ha de establecer una vigilancia específica tras la administración de cada medicamento, con el objeto de detectar precozmente cualquier reacción adversa, ya que esta se absorbe más rápido que la vía oral y su efecto es imparable una vez inyectada (GEUB, 2016, 5).

3.6.2 Consideraciones en la administración parenteral

El término parenteral hace referencia a la vía de administración de los fármacos. Esto es, atravesando una o más capas de la piel o de las membranas mucosas mediante una inyección. La vía parenteral es diariamente empleada en atención primaria en multitud de situaciones. A la hora de administrar una medicación se debe de actuar sistemáticamente, cumpliendo una serie de pasos:

- Preparar el material necesario.
- Preparar el medicamento.
- Elegir el lugar de inyección.
- Administrar el medicamento.

(Julia & Josefa, 2002, 12)

3.6.3 Aspectos básicos de la administración

Es preciso conocer determinados aspectos básicos de cada medicamento que se vaya a utilizar, como sus condiciones de conservación; su presentación y concentración por ml; si es preciso reconstruirlo o diluirlo y la forma exacta de administrarlo; cuáles son los fluidos compatibles, en su caso; realizar el cálculo de la velocidad de administración; adecuar el envase o dispositivo para su administración; y, por último, registrarlo correctamente (GEUB, 2016, 5).

3.6.4 Características y clasificación de la vía parenteral

Esta vía de administración de medicamentos se caracteriza por ofrecer una absorción muy regular, lo que evita pérdidas presistémicas del fármaco. A su vez, engloba numerosas vías y puede dividirse en función de su forma de absorción en:

- **Vías parenterales indirectas:** son aquellas que precisan absorción. En este caso como la administración no se realiza directamente en la sangre, el fármaco necesitará un tiempo para alcanzar la circulación sistémica, que dependerá fundamentalmente de la irrigación de la zona de inyección. En este grupo se incluyen las vías intradérmica, subcutánea, intramuscular, intralingual e intraarticular (GEUB, 2016).

- **Vías parenterales directas:** la administración se realiza en el torrente sanguíneo, por lo que no precisan absorción. Incluyen las vías intravenosa e intraarterial (GEUB, 2016).

3.7 Vía intravenosa

Es la vía parenteral de elección en situaciones agudas. No depende de los procesos de absorción, por lo que es más rápida, permite infundir grandes volúmenes y administrar los fármacos con mayor precisión. Puede ser de acceso periférico y central. Requiere material y personal especializado y tiene más posibilidades de ocasionar reacciones graves y complicaciones. La administración se puede realizar de forma continua, discontinua o intermitente y en bolo:

- a) **Infusión continua:** administración del medicamento en un tiempo establecido y manteniendo una concentración plasmática en sangre continua.
- b) **Infusión discontinua o intermitente:** infusión durante un breve periodo de tiempo y con pequeños volúmenes de solución (50 a 250cc) a través de un equipo de perfusión. Se puede interrumpir la perfusión principal o administrar ambas de forma simultánea si son compatibles. Recomendado cuando la estabilidad del fármaco reconstituido es breve, si se desea pequeño aporte de líquidos o cuando se necesita disolver en una cantidad determinada de solución (Julia & Josefa, 2002).
- c) **En bolo:** administración de una dosis concentrada del fármaco directamente en el torrente sanguíneo mediante una jeringa. Precisa precauciones especiales ya que no da mucho tiempo para corregir errores, por lo que se recomienda en casos de

actuación inmediata, cuando la medicación a administrar no requiera dilución, o se necesite obtener niveles pico en sangre que no se puedan conseguir de otra manera (Julia & Josefa, 2002).

Tabla 4: Principales Ventajas y Desventajas de la vía intravenosa

Ventajas	Desventajas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Es el método más rápido para introducir un medicamento en la circulación 2. Biodisponibilidad inmediata. 3. Permite mantener un monitoreo de los niveles en sangre de la droga. 4. Se pueden administrar grandes volúmenes a velocidad constante. 5. Es útil para medicamentos que son muy dolorosos, irritantes o que no se absorben por la vía intramuscular. 	<ol style="list-style-type: none"> 6. La administración muy rápida puede provocar efectos indeseables. 7. Si se produce extravasación de líquidos es irritante y puede aparecer dolor o necrosis. 8. No se puede utilizar en soluciones oleosas y suspensiones porque puede provocar un embolismo. 9. Requiere medidas rigurosas de asepsia. 10. Es costosa porque requiere de un personal adiestrado para su aplicación.

Fuente: Perry & Potter, 2000

3.8 Vía intramuscular

Es una forma de administración rápida en la que el medicamento es inyectado directamente dentro de un músculo. Es utilizada con el fin de que la sustancia administrada sea absorbida de forma eficaz. El volumen de la medicación administrada a través de esta vía es pequeño y puede variar dependiendo del tipo de medicamento y la zona muscular en la que se vaya a aplicar (Julia & Josefa, 2002).

Tabla 5: Principales ventajas y desventajas de la vía intramuscular

Ventajas	Desventajas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Se administran suspensiones tanto acuosas como oleosas. 2. Asegura una absorción prolongada. 3. El efecto producido no es mayor a 30 min. 4. No se requiere mucho material. 5. No existe el primer paso por el hígado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. La inyección puede lesionar vasos sanguíneos. 2. La inyección de sustancias irritantes puede producir escaras o accesos locales. 3. Puede lesionar el hueso. 4. Causa dolor e irritación local. 5. Si lesiona nervio causa dolor y hasta parálisis

Fuente: (Perry & Potter, 2000)

3.9 Administración de antimicrobianos parenterales

Existen múltiples vías de administración de antibióticos (oral, tópica, ótica, oftálmica, etc.), pero por lo general la decisión suele estar entre dos vías principales: la oral y la intravenosa. La elección de la vía de administración va a variar en función de la gravedad de la infección, las condiciones fisiológicas del paciente y el lugar de la infección.

La vía de administración parenteral es la forma obligada para el tratamiento de infecciones sistémicas con antibióticos que no tienen absorción oral. La gran ventaja de su utilización es la disponibilidad del fármaco en un plazo que oscila entre unos pocos segundos y 50 minutos, dependiendo de las propiedades químicas y farmacológicas del medicamento y de la vía seleccionada. Pero, esta vía de administración también entraña riesgos debido a que si se hace incorrectamente se pueden lesionar nervios, huesos, tejidos o vasos sanguíneos o introducir bacterias en el organismo del paciente (Servicio de Farmacia Hospitalaria, 2011).

Las vías parenterales más utilizadas en la administración de antimicrobianos parenterales son:

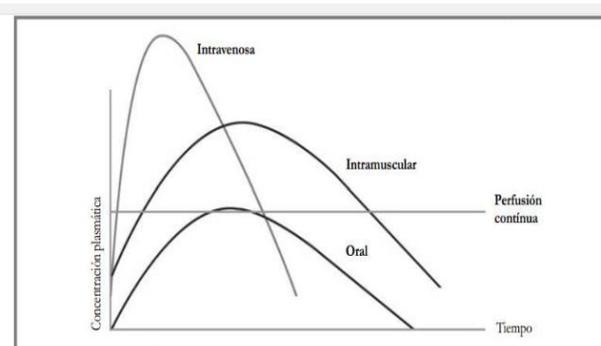
- a) **Vía intravenosa:** Es muy eficaz en infecciones graves ya que permite altas concentraciones plasmáticas, pero a su vez suponen mayor costo, necesidad de hospitalización del paciente para canalizar la vía y mayor probabilidad de efectos secundarios como infecciones, irritación local y flebitis (Romero, 2015).
- b) **Vía intramuscular:** Es utilizada principalmente en centros de atención primaria para el tratamiento de infecciones no complicadas. La principal limitación es que el antibiótico debe tener una solubilidad determinada para ser absorbida por el músculo y que no puede ser utilizada en caso de pacientes con alteraciones en la coagulación (Romero, 2015).

3.9.1 Farmacocinética de las vías de administración

En la figura 1, se observa la farmacocinética en función de la vía de administración. Tal y como refleja la imagen, la vía intravenosa e intramuscular permiten una

mayor concentración plasmática en un menor tiempo, por ello, son las vías más utilizadas. La perfusión continua permite una concentración estable a lo largo del tiempo, pero en el caso de los antibióticos esta forma de administración es poco recomendable debido a su baja efectividad y la probabilidad de desarrollar resistencias bacterianas.

Figura 1: Farmacocinética en función de las vías de administración



3.9.2 Presentaciones de los medicamentos que se administran por vía parenteral

Por lo general, la medicación de administración parenteral se encuentra contenida en ampollas, viales o ya diluidos y listos para administrar. La medicación contenida en ampollas, puede cargarse directamente en una jeringa para su posterior administración, pero si se trata de un vial, previamente habrá que inyectar dentro de este, un volumen de aire igual al de la sustancia contenida en él.

También existen presentaciones en las que los viales contienen un polvo liofilizado que debemos reconstituir con el disolvente adecuado para su administración. Para ello es necesario tener conocimiento acerca de los disolventes adecuados, los tiempos de estabilidad físico-química del vial reconstituido y las condiciones de almacenamiento una vez reconstituido (Romero, 2015)

3.9.3 Seguridad del paciente en la administración de antibióticos

La seguridad del paciente, es una de las bases fundamentales de una atención sanitaria de calidad. Los incidentes en la atención sanitaria que se reportan con mayor frecuencia en

la literatura tienen que ver con la administración de medicamentos. Los errores de medicación justifican que dos de cada 100 muertes hospitalarias, son una causa frecuente de demanda por mala práctica. Sin embargo, son múltiples los factores que están involucrados (World Health Organization, 2004).

En un análisis efectuado por el grupo de trabajo Ruiz-Jarabo (2000), sobre 423 errores de medicación recogidos en 4 hospitales españoles, las causas y factores asociados a los errores de medicación registrados fueron entre otras: falta de conocimiento o formación sobre los medicamentos (17,4%), problemas de etiquetado o envasado (12,1%), problemas de interpretación de las prescripciones médicas (12,0%), errores en el cálculo (5,10%), sistemas de comunicación deficientes (3,4%), lapsus y despistes motivados por las condiciones de trabajo (11,1%) y falta de protocolos asistenciales.

En las estrategias de seguridad del paciente para el uso seguro del medicamento, se recomienda hacer el análisis y la gestión de los errores de medicación detectados por los profesionales sanitarios en el curso de su actividad para facilitar el intercambio de experiencias y la transferencia de lo aprendido con el fin de que tales errores no vuelvan a ocurrir (Maqueda & Pérez, 2017).

Según Maqueda & Pérez (2017), es importante instaurar estrategias de buenas prácticas y crear una cultura de seguridad, así como fortalecer la formación del personal, al ser uno de los pilares fundamentales de la calidad en la preparación y administración de fármacos, el personal de enfermería tiene un papel proactivo en la correcta gestión antibiótica”.

3.9.4 Errores en la administración parenteral de antibióticos

Los medicamentos intravenosos plantean riesgos particulares debido a su mayor complejidad y a los múltiples pasos requeridos en su preparación, administración y seguimiento, en el caso de los antimicrobianos si se considera la resistencia, esto le confiere mayor complejidad, representando un problema de salud a largo plazo y además que puede

afectar al resto de pacientes. Los errores de administración de medicamentos ocurren con frecuencia y es más probable que resulten en daños graves y la muerte que otros tipos de errores de medicación.

Existen diferentes errores de medicación y específicamente de administración, algunos de los errores más comunes según la “American Society of Health-System Pharmacists (2003), son:

- Error en la velocidad de infusión.
- Error en la preparación y administración.
- Hora de administración errónea.
- Error por omisión.
- Administrar una medicación al paciente equivocado.
- Error de dosificación: administrar al paciente una dosis mayor o menor que la prescrita.
- Preparación errónea del medicamento: dilución o reconstitución incorrecta o mezcla de medicamentos incompatibles.

Estos errores pueden desembocar en cuadros de alergia, shock, toxicidad o pérdida de la actividad del medicamento dando origen a problemas de absorción, además los errores en la preparación de los antibióticos pueden desencadenar fracaso del tratamiento y una mayor resistencia bacteriana (OMS,2020).

Como estrategia para disminuir posibles eventos adversos y garantizar la seguridad del paciente, Maqueda y colaboradores (2017) en su análisis, recomiendan reforzar las normas de prescripción, tener un documento con las posologías de los fármacos utilizados en la unidad, establecer un procedimiento que exija la comprobación de la dosis antes de la administración y usar técnicas de doble chequeo.

3.10 Guías de administración de medicamentos

Las guías constituyen un mecanismo de orientación para todo profesional de salud que brinda atención al paciente, mediante la aplicación de medicamentos en los diferentes servicios del hospital, lo que permite, incrementar el nivel de conocimientos sobre las

medidas a tener en consideración antes, durante y después de la administración de un medicamento (Servicio de Farmacia Hospitalaria, 2011).

Una guía para la administración segura de medicamentos contiene información sobre un número selecto de medicamentos tomando como base, por lo general un listado básico de medicamentos, no es un vademécum completo, ni habitualmente cubre todos los medicamentos en el mercado. Es más bien una referencia práctica que contiene información selecta que es relevante para el prescriptor, el dispensador, la enfermera o cualquier otro tipo de trabajador sanitario, sirviendo de apoyo para una gestión y administración correcta de los medicamentos y el uso racional de los mismos (Romero, 2008).

3.10.1 Interpretación de las fichas de medicamentos

Los aspectos que plantea GEUB (2016) para el esquema y la interpretación de las fichas de medicamentos son los siguientes:

a) Nombre genérico

Se consigna el principio activo del compuesto.

Se indica si es medicamento de alto riesgo.

b) Grupo terapéutico

Se consigna el grupo terapéutico al que pertenece.

c) Presentación

Se indican las presentaciones que el servicio de farmacia del hospital suministra, consignando el nombre del medicamento. Se distingue si es vial o ampolla, seguido del volumen en ml y la dosis total que contienen. Entre paréntesis se consigna la concentración por ml.

Se recomienda verificar las presentaciones, porque pueden ser diferentes a las indicadas en la fecha de publicación de la guía.

d) Indicaciones

Se señalan aquellas más frecuentes y aplicables en los servicios. En algunos casos, se indica su uso general.

e) Preparación

Como norma general, los medicamentos deben ser utilizados inmediatamente tras su preparación, pero en ocasiones pueden permanecer estables durante un tiempo determinado y en unas condiciones de conservación concretas. Si se da el caso, esas condiciones son citadas en apartados diferentes, dependiendo de si el medicamento se encuentra reconstituido o diluido.

Se consigna si hay que reconstituir el medicamento y cómo hacerlo, además de su estabilidad después de reconstituido y las condiciones de conservación.

Se indican los fluidos compatibles, además de la estabilidad del medicamento cuando está diluido en dichos fluidos y las condiciones de conservación.

Se especifica, si procede, el tipo de envase requerido en medicamentos adherentes

f) Administración

Se especifica la manera de administrar el citado medicamento por las distintas vías consideradas. En el siguiente cuadro se mencionan las características de cada una de ellas:

Tabla 4: Características de las vías de administración

Vía de administración	Características
IV directa: SÍ/NO	Se indica si es posible o no la administración en forma de Bolus (<1 min) o IV lenta (2-5 min). Se especifican las características de dicha administración y las diluciones recomendadas en cada caso. Generalmente, el medicamento es diluido en una cantidad entre 5,10 o 20 ml de fluido compatible.
Perfusión intermitente: SÍ/NO	IV Se indica si es posible o no la administración en forma de perfusión intermitente (15 min/varias h). Generalmente el medicamento es diluido en una cantidad entre 50 o 100 ml de fluido compatible
Perfusión IV continua: SÍ/NO	Se indica si es posible o no la administración en forma de perfusión continua (de varias horas a 24 h). Generalmente el medicamento es diluido en una cantidad ≥ 500 ml. Es

	necesario calcular el ritmo de perfusión.
IM: SÍ/NO	Se indica si es posible o no la administración por vía intramuscular y, si existen, se especifican las características de dicha administración.
SC: SÍ/NO	Se indica si es posible o no la administración por vía subcutánea y, si existen, se especifican las características de dicha administración.
Otras vías:	Se indica cuando existe otra posibilidad de administrar el medicamento citado por otras vías parenterales diferentes a las anteriores.

(GEUB, 2016)

g) Incompatibilidad

En general, se indica no mezclar medicamentos, para evitar interacciones y poder identificar, en su caso, la sustancia que produce una reacción adversa.

Se recomienda lavar la vía IV con SF (suero fisiológico) entre la administración de diferentes medicamentos.

La guía señala, cuando existen de manera específica, incompatibilidades o interacciones entre diferentes fluidos y/o medicamentos que pueden influir en la efectividad de los mismos.

Para precisar detalladamente la compatibilidad entre medicamentos, se recomienda consultar otras fuentes.

En aquellos casos en los que no se dispone de información precisa, se indica que no se dispone de información.

Se indica "no incompatible" cuando se puede mezclar con otros medicamentos para su administración .(GEUB, 2016).

h) Observaciones

En este apartado se incluyen características especiales para cada antimicrobiano, por ejemplo, específica las condiciones de almacenamiento y conservación del medicamento, cuando éste requiere condiciones diferentes a (temperatura < 25°C) las que se aplican para la generalidad de los medicamentos.

También indicara las posibles reacciones adversas secundarias a la administración del medicamento y la vigilancia necesaria para su detección precoz. En caso sea necesario monitorizar al paciente, cuando el medicamento pueda influir en la alteración de alguna de las constantes monitorizadas.

Otras de las características que puede incluir este apartado es especificar si el medicamento contiene excipientes como el alcohol bencílico, el etanol, determinados productos potencialmente alergénicos, etc., que pueden estar contraindicados en determinados pacientes o en niños.

Especificara también otras posibles vías de administración que no sean parenterales, en caso de ser relevantes para el medicamento tratado. Si existe, indicara el antídoto para revertir/anular los efectos del medicamento citado (GEUB, 2016, 10)

3.11 Otras guías a nivel nacional

Las guías farmacoterapéuticas y las guías de administración segura de medicamentos son dirigidas principalmente al personal de enfermería, ya que es el personal de salud encargado de administrar los medicamentos y dar seguimiento durante el tratamiento, sin embargo, también son útiles para el personal de farmacia y médicos, en caso se tenga que consultar alguna información para la correcta prescripción y preparación del antibiótico.

Estas guías son elaboradas principalmente durante el Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) de los estudiantes de la carrera de Química Farmacéutica, pero también como trabajo de tesis. El profesional de farmacia realiza una investigación científica exhaustiva de las características más importantes de cada medicamento, con el fin de proporcionar una herramienta que guíe al profesional al éxito de la terapia y mejoría del paciente, haciendo un uso racional de los medicamentos.

Oliva, B. (2008) estudio de tesis Ad Gradum de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala: *“Guía farmacoterapéutica dirigida al personal de enfermería del hospital general de accidentes del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social”*. La guía incluye información en cuanto; indicaciones, dosis, vías de administración, interacciones, reacciones adversas y contraindicaciones (Oliva, 2008).

Buch, E (2009) estudio de tesis Ad Gradum de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala: *“Elaboración de una guía farmacológica de la lista básica de medicamentos del hospital nacional San Benito Peten, dirigida a enfermeras graduadas y técnicas de farmacia interna”*. La guía contiene información como sus indicaciones de uso, posología, contraindicaciones, efectos adversos con el fin de promover el uso efectivo y seguro de los medicamentos (Buch, 2009).

Celada, E. (2012). Estudio de tesis Ad Gradum de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala: *“Guía Farmacológica de Medicamentos Inyectables Utilizados en el departamento de Pediatría del Hospital Roosevelt dirigida al Personal de Enfermería y Auxiliar de Enfermería”*. La guía tiene como objetivo brindar la información necesaria y oportuna de los medicamentos parenterales. La información que se incluye es; grupo terapéutico, indicaciones, reacciones adversas,

contraindicaciones, dosis usuales, administración, entre otras, también, reconstitución, compatibilidades y estabilidad de los medicamentos (Celada, 2012).

Mayen, M (2014) estudio de tesis Ad Gradum de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala: *“Elaboración de una guía farmacoterapéutica de la lista básica de medicamentos del Centro de Salud de la Zona 11, Guatemala, dirigida a personal médico, enfermeras graduadas y auxiliares de enfermería”*. Los aspectos que se investigaron y que se incluyeron en la guía fueron aspectos generales como: acción terapéutica, indicaciones, presentación del medicamento (ampolla, tableta, colirio, etc.), vía de administración (oral, tópica, inyección intravenosa, etc.), dosis, efectos adversos, contraindicaciones, precauciones, interacciones, estabilidad, soluciones compatibles, soluciones incompatibles y categoría en el embarazo (Mayén, 2014).

López, B (2014) estudio de tesis Ad Gradum de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala: *“Elaboración de una guía farmacoterapéutica dirigida al personal médico, personal de enfermería y técnicos de farmacia del consultorio del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social del departamento El Progreso Guastatoya”*. Su principal objetivo era mejorar el perfil de prescripción farmacológico, a través de la consulta de la guía farmacoterapéutica (López, 2014).

Ramos, C (2014) estudio de tesis Ad Gradum de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala: *“Revisión y actualización de la guía farmacoterapéutica del primer nivel de atención en salud de Alta Verapaz”*. Esta actualización surge a raíz de que el 96% del personal auxiliar de enfermería que labora en los Puestos de Salud de la Dirección de Área de Salud de Alta Verapaz no tiene acceso a ninguna fuente de información de Medicamentos en la actualidad (Ramos, 2014).

Caal, E. (2014) estudio de tesis Ad Gradum de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala: *“Elaboración de una guía farmacológica dirigida al personal médico, enfermeras y auxiliares de enfermería del Hospital Nacional Prof. Eberto Velasco de Malacatán San Marcos”*. El objetivo de realizar esta guía era contribuir al uso racional, distribución y administración de medicamentos en el Hospital Nacional de Malacatán San Marcos, debido a que la institución no contaba con

información científica actualizada del listado básico de medicamentos aprobado por el comité de farmacoterapia (Caal Boror, 2014).

Cuyún, K. (2014) estudio de tesis Ad Gradum de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala: “*Guía farmacoterapéutica dirigida al personal médico y de enfermería del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social del departamento de Jalapa*”. La Guía Farmacoterapéutica proporciona información de 78 medicamentos, incluye dentro de cada monografía información sobre presentación, dosis, vías de administración, efectos adversos, contraindicaciones, estabilidad, almacenamiento y categoría de embarazo de cada medicamento (Cuyún Ortiz, 2014).

Ejcalón, E. (2014) estudio de tesis Ad Gradum de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala : “*Guía farmacoterapéutica dirigida al personal de enfermería del Centro de Salud de Patzún, Chimaltenango*. La guía farmacoterapéutica contiene información sobre la forma correcta de almacenar los medicamentos, vía de administración, presentación, nivel de uso, grupo terapéutico, indicación, dosificación, efectos adversos, interacción farmacológica, contraindicación, precaución, embarazo, lactancia e intoxicación (Ejcalon, 2014).

Velásquez, M. (2015). Estudio de tesis Ad Gradum de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala “*Guía farmacoterapéutica dirigida al personal de enfermería del Centro de Salud de San Marcos*”. La guía recopila información actualizada de los medicamentos de la lista básica, con el fin de brindar una información completa y de fácil acceso para el personal de salud (Velásquez, 2015).

Batz, N. (2016). Estudio de tesis Ad Gradum de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala: “*Guía de administración de medicamentos de uso parenteral dirigido al personal de enfermería de la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica*”. Esta guía se realizó en base a una revisión del listado básico de medicamentos de la UNOP, se incluyó en dicha guía todos los medicamentos generales, antibióticos y electrolitos empleados en dicha unidad, con el fin de promover una correcta administración de las terapias medicamentosas (Batz, 2016).

Yaxón, M. (2018). Estudio de tesis Ad Gradum de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala “*Guía para la administración segura de medicamentos en el distrito de salud número cinco de Santa Lucía Utatlán, Sololá*”. El objetivo de la guía era optimizar la prescripción de fármacos brindando al personal de salud una Guía con información confiable y científica, la guía está compuesta por 69 monografías (Yaxón, 2018).

Donado, C. (2018). Estudio de tesis Ad Gradum de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala “*Guía para la administración segura de medicamentos del Hospital Nacional de Ortopedia y Rehabilitación doctor Jorge Von Ahn*”. La guía contiene la información más importante de los medicamentos del listado básico, en cuanto a: presentación o forma farmacéutica del medicamento, grupo terapéutico, reconstitución, vías de administración, dosis, indicaciones, compatibilidad, estabilidad, efectos adversos, contraindicaciones, interacciones farmacológicas, condiciones especiales en el paciente geriátrico, clasificación en el embarazo y condiciones de almacenamiento (Donado Ramos, 2018).

IV. JUSTIFICACIÓN

La resistencia a los antimicrobianos (RAM) es una amenaza mundial para la salud humana. En los últimos 20 años, se ha observado un aumento drástico en la proporción y el número de patógenos resistentes a múltiples agentes antimicrobianos. Se estima que 700,000 muertes son atribuibles a infecciones resistentes a los antimicrobianos cada año (Maldonado et al., 2020).

Si bien en su gran mayoría el uso de los antimicrobianos se da en la comunidad, en los hospitales se utilizan con mucha más intensidad, por lo que es necesario un abordaje del uso racional de los mismos, tanto para mejorar los resultados clínicos de los pacientes con patología infecciosa, como para evitar el desarrollo de microorganismo resistentes (Equipo PROA AGS Norte de Almería, 2015).

En los hospitales es fundamental establecer Programas de Optimización de Antimicrobianos (PROA), para el monitoreo del uso adecuado de los mismos. Los PROA realizan intervenciones coordinadas, diseñadas para mejorar y medir el uso apropiado de antimicrobianos, promoviendo la selección del régimen óptimo de medicamentos, incluyendo la dosis, la duración y la vía de administración. (Maldonado et al., 2020).

El proyecto Smart Thrive of Antimicrobial Therapy en Guatemala (STAT-GT) tiene como objetivo implementar PROA de manera urgente y exitosa en Guatemala en cinco instituciones que representan varios niveles y complejidades del sistema de atención médica, una de ellas es el Hospital Regional de Zacapa. Dentro de las múltiples estrategias para la implementación del PROA, se encuentra la adaptación de guías locales para el hospital.

El uso racional de antimicrobianos requiere claramente de un adecuado conocimiento del diagnóstico del paciente, y de una correcta prescripción, entre otros factores. Sin embargo, también es importante tener un adecuado conocimiento sobre su preparación y administración, especialmente parenteral en el ambiente hospitalario y el conocimiento de sus reacciones adversas (Salas et al., 2007).

La administración de medicamentos es una actividad donde la calidad y seguridad es un compromiso de las instituciones, garantizando prácticas clínicas adecuadas con profesionales con habilidades y competencias que ejerzan un uso seguro de los medicamentos, comprometidos con la seguridad y prevención de eventos que afecten a

pacientes, disminuyendo la morbilidad y mortalidad causada por un uso inadecuado del medicamento. (Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos INVIMA, 2014).

Como apoyo a la implementación del PROA en el hospital y con el fin de garantizar el uso responsable de los antimicrobianos y la seguridad del paciente durante la administración de su terapia antimicrobiana, se elaboró una guía para la administración segura de antimicrobianos parenterales, dirigida al personal de enfermería; personal responsable de la administración de medicamentos en los servicios, al personal médico, por ser los de prescriptores de los antimicrobianos y su vía de administración, y al personal de farmacia interna, encargados de la dispensación de los antimicrobianos e insumos para la preparación de los mismos.

Estas guías son necesarias por el hecho que los procesos de preparación y administración de los antimicrobianos parenterales pueden ser muy variables de un servicio a otro, e incluso entre el personal del mismo servicio. Con la elaboración y socialización de esta guía se buscó proporcionar una herramienta al personal, logrando estandarizar los procesos, con el fin de evitar errores de administración, efectos adversos o complicaciones. Además de establecer las condiciones para mantener la estabilidad, asegurar la eficacia del antimicrobiano y resguardar la seguridad del paciente, contribuyendo de esta forma al uso responsable de los antimicrobianos en el área hospitalaria. Ya que es igual de importante prescribir el antimicrobiano correcto como la segura y correcta administración del mismo, siendo este un proceso clave para el éxito de la terapia antimicrobiana.

Por otra parte, la guía es un método de acceso rápido para consultas, permitiendo agilizar el tiempo para el cuidado del paciente, asegurando el uso adecuado del medicamento y ofreciendo prácticas seguras para la rápida recuperación del paciente, y en el caso de esta guía para el control de la resistencia bacteriana.

V. OBJETIVOS

5.1 General

Elaborar una guía de administración y dispensación segura de antimicrobianos vía parenteral, dirigida al personal médico, enfermería y al departamento de farmacia interna del Hospital Regional de Zacapa.

5.2 Específicos

- 5.2.1 Delimitar los servicios con mayor consumo de antimicrobianos que se administran por vía parenteral dentro del hospital.
- 5.2.2 Determinar las principales necesidades de información por parte del personal médico, enfermería y farmacia interna, acerca de la administración de antimicrobianos por vía parenteral.
- 5.2.3 Evaluar la estructura y utilidad de la guía en el personal médico, enfermería y farmacia interna.

VI. HIPÓTESIS

No aplica por ser un estudio de tipo descriptivo.

VII. MATERIALES Y MÉTODOS

7.1 Universo

Personal sanitario del Hospital Regional de Zacapa.

7.2 Población

Personal médico, estudiantes internos de medicina, enfermeros profesionales, auxiliares de enfermería y personal de farmacia interna del Hospital Regional de Zacapa.

7.3 Muestra

Personal médico, estudiantes internos de medicina, enfermeros profesionales jefes de servicio y auxiliares de enfermería, de los servicios de pediatría, cirugía de hombres e intensivo de adultos, y personal de farmacia interna del Hospital Regional de Zacapa.

7.4 Materiales

7.4.1 Equipo y programas:

- Computadora.
- Impresora.
- Internet.
- Fotocopiadora.
- Cartuchos de tinta.
- Microsoft Excel.
- Power Point.
- Power BI.
- Google forms.
- Aplicación móvil para Android.

7.4.2 Instrumentos

- Cuestionario de evaluación inicial, digital y físico.
- Consolidados de consumos de antimicrobianos de farmacia interna del hospital.

- Listado básico de medicamentos 2022.
- Cuestionario de evaluación de utilidad y operatividad de la guía, digital y físico.

7.5 Procedimiento:

7.5.1 Se delimitaron los servicios con mayor consumo de antimicrobianos que se administran por vía parenteral, a través de la consolidación y análisis del consumo anual de cada antimicrobiano por servicio del hospital. El análisis se realizó de tres años previos; 2018-2020.

a) Para el análisis significativo del consumo de antimicrobianos se utilizó la dosis diaria definida (DDD) para cada antimicrobiano.

b) Con base a los resultados del análisis, se delimitó la muestra, seleccionando los tres servicios con mayor consumo de antimicrobianos.

7.5.2 Se procedió con la recopilación de información sobre el conocimiento científico de la administración de antimicrobianos y las características necesarias para la estructura de la guía, para esto se utilizó la técnica de la encuesta y entrevista.

a) Se elaboraron tres formatos distintos para las encuestas, con preguntas comunes y específicas, enfocadas al personal de enfermería, personal médico y personal de farmacia interna, y un formato para las entrevistas, la cual fue aplicada únicamente a los jefes de enfermería de los servicios de la muestra.

b) Se utilizó como instrumento un cuestionario, realizado como formulario de Google forms y en formato físico.

c) Previo a pasar las encuestas y entrevista al personal de salud, fueron validadas por medio de pares; un profesional de enfermería, un médico y un químico farmacéutico.

7.5.3 Se revisó la lista básica de medicamentos del año 2022 y se hizo una revisión bibliográfica de los antimicrobianos parenterales seleccionados para el hospital.

7.5.4 Con la información recopilada en las encuestas, entrevistas y en la revisión bibliográfica se elaboró la guía de administración y dispensación segura de antimicrobianos parenterales. La información contenida en la guía se trasladó a una aplicación móvil gratuita para el sistema operativo Android.

7.5.5 Posterior a la validación de la guía por personal del PROA del hospital, esta fue socializada, para ello se programaron 3 reuniones, convocando a todo el personal a participar.

a) Durante el desarrollo de esta actividad se compartieron los resultados de las encuestas realizadas, el formato y estructura de la guía.

b) Se entregaron los ejemplares de forma física a los jefes de enfermería de cada servicio y se compartió el link a todo el personal para descargar la aplicación móvil.

c) Al personal que participó en la socialización se le aplicó una encuesta para evaluar la operatividad de la guía. Los resultados de estas encuestas se dividieron en dos grupos; personal que había participado en la primera encuesta (muestra), y el resto de personal de otros servicios.

7.6 Diseño de la Investigación

7.6.1 Población y Muestra

a) Población

La población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. La población que va a ser estudiada es sobre la cual se pretende generalizar los resultados. (Hernández et al., 2014, p. 174).

Para el estudio, la población fue la siguiente: 30 médicos, 20 estudiantes de medicina, 39 enfermeros, 9 técnicos de farmacia y 2 farmacéuticos.

b) Muestra

Tipo de muestra: Intencionado o por conveniencia

Esta técnica permite que los sujetos sean seleccionados dada la conveniente accesibilidad y proximidad para el investigador y el campo de aplicación del estudio (Sampieri, 2018). Este tipo de muestreo fue utilizado tanto para el enfoque cuantitativo como el cualitativo.

Criterios de exclusión e inclusión

Son todas las características particulares que debe tener un sujeto u objeto de estudio para que sea parte de la investigación (...) Criterios de exclusión: se refiere a las condiciones o

características que presentan los participantes y que pueden alterar o modificar los resultados, que en consecuencia los hacen no elegibles para el estudio. (Arias, Villasis & Miranda, 2016, p. 204)

Criterios de inclusión

Personal sanitario de los tres servicios con mayor consumo de antimicrobianos vía parenteral del Hospital Regional de Zacapa, implicados en la prescripción y administración de medicamentos.

Personal sanitario del Hospital Regional de Zacapa encargado del almacenamiento y dispensación de antimicrobianos parenterales.

Criterios de exclusión

Estudiantes de medicina externos, con una rotación menor a 1 mes dentro de los tres servicios con mayor consumo de antimicrobianos.

Selección de la muestra

Para fines prácticos de la investigación, se seleccionó por conveniencia al personal médico, estudiantes internos de medicina, enfermeros y auxiliares de enfermería de los servicios de pediatría, cirugía de hombres e intensivo de adultos, por pertenecer a los servicios con mayor consumo de antimicrobianos vía parenteral según el análisis de consumo realizado del año 2018 al 2020, y por ser personal implicado en la prescripción y administración de antimicrobianos. El personal de farmacia interna también se incluyó dentro de la muestra, por ser los responsables del almacenamiento y dispensación de medicamentos en todos los servicios del hospital.

La muestra fue de; 14 médicos y estudiantes internos, 19 auxiliares de enfermería, 3 enfermeras profesionales jefas de servicio y 9 técnicos de farmacia.

7.6.2 Tipo de estudio

Estudio de tipo exploratorio descriptivo con enfoque mixto.

Los estudios exploratorios se llevan a cabo con el propósito de examinar un fenómeno o problema de investigación nuevo o poco estudiado. Por cuanto la investigación implica indagar inicialmente sobre los conocimientos y prácticas de la administración de antimicrobianos parenterales.

Por su parte un estudio descriptivo tiene como finalidad especificar propiedades y características de conceptos, fenómenos, variables o hechos en un contexto determinado. Con base a lo obtenido en la fase exploratoria se describieron las características de administración de los antimicrobianos por medio de una guía.

Con relación al enfoque mixto, representa un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos. Tratar el tema de los problemas de la administración de antimicrobianos desde el enfoque mixto permitió obtener riqueza de información y experiencias. Este se aplicó de la siguiente forma: Desde el método cuantitativo se hizo uso de una encuesta dirigida a la muestra. Desde el método cualitativo, la técnica utilizada fue la entrevista dirigida jefes de enfermería de los servicios seleccionados. Realizar el estudio desde un enfoque mixto le dio a esta investigación un mayor sustento.

7.6.3 Estrategias para la recolección de datos

Para el enfoque cuantitativo:

Se diseñaron dos encuestas, ambas dirigidos al personal médico, auxiliares de enfermería de los tres servicios con mayor consumo de antimicrobianos y al personal de farmacia interna del Hospital Regional de Zacapa. La primera encuesta se diseñó para diagnosticar los conocimientos en materia de administración de antimicrobianos y para determinar la información que el personal consideraba importante incluir en la ficha de cada antimicrobiano.

El cuestionario utilizado como instrumento de la primera encuesta se construyó con preguntas cerradas de tipo dicotómicas, cerradas de opción múltiple y cerradas seguidas de una abierta. El cuestionario contó con 6 preguntas en común para las 3 profesiones (médicos, auxiliares de enfermería, técnicos de farmacia interno). 4 preguntas en común para médicos y personal de farmacia interna, y 5 preguntas exclusivas para auxiliares de enfermería. Se realizó un formato por cada profesión (Ver anexo 1,2 y 3).

La segunda encuesta se realizó con el objetivo de evaluar la operatividad y calificar el diseño de la guía, utilizando como instrumento un cuestionario de 11 preguntas con dos enfoques diferentes; 6 preguntas cerradas de opción múltiple, para evaluar la operatividad y

5 preguntas para calificar el diseño de la guía, usando la escala de Likert, cuyos niveles de medición fueron:

- Mucho, poco, muy poco.
- Excelente, buena, regular, necesita mejorar
- Muy accesible, accesible, poco accesible

Los niveles de medición: mucho, excelente, buena, muy accesible y accesible se catalogan dentro de los aspectos positivos; el nivel poco, buena y regular se consideran neutral. Los niveles: muy poco, necesita mejor y poco accesible, se ubican dentro de los negativos.

La escala de Likert puede ser vista como un grupo de ítems presentados en forma de afirmaciones, ante los cuales se solicita las reacciones de los sujetos a los que les aplica la escala. Se presenta cada afirmación y se solicita al sujeto que externé su reacción eligiendo uno de los 3-5 puntos o categorías de la escala (Sala, 2020).

La encuesta fue elaborada en un formulario de Google y se compartió el día de la actividad a través de un código QR, en el caso de no ser posible responder por este medio, se entregó el formato físico (Ver anexo 4).

Para el enfoque cualitativo

Se realizó por medio de entrevistas dirigidas a los jefes de servicios seleccionados en la muestra, utilizando como instrumento un cuestionario con preguntas abiertas (Ver anexo 5 y 6), enfocadas en obtener respuestas basadas en la experiencia y opinión. La entrevista se realizó a las jefas de enfermería de los tres servicios con mayor consumo de antimicrobianos.

7.6.4 Validación de los instrumentos de recolección de datos

El cuestionario, instrumento de las encuestas y entrevistas realizadas, se validó por medio del juicio de expertos (Ver anexo 7).

Los expertos validadores fueron: Dra. Nuria Chávez, QF. Alejandra Escobar y EP. Eunice Mejía. La comunicación con ellos fue presencial, tanto la solicitud de apoyo como su aprobación. Las tres profesionales mencionadas forman parte del proyecto piloto del PROA en el Hospital Regional de Zacapa.

El juicio de expertos es un método de validación útil para verificar la fiabilidad de una investigación que se define como una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones. Tras someter un instrumento a la consulta y al juicio de expertos éste ha de reunir dos criterios de calidad: validez y fiabilidad. Es aquí donde la tarea del experto se convierte en una labor fundamental para eliminar aspectos irrelevantes, incorporar los que son imprescindibles y/o modificar aquellos que lo requieran. (Robles & Rojas, 2015).

7.6.5 Variables

Las variables por estudiar sobre la administración de antimicrobianos parenterales durante el desarrollo de esta investigación se presentan a continuación:

- Fuentes de información
- Indicaciones
- Estabilidad
- Vías de administración
- Condiciones de almacenamiento
- Soluciones compatibles
- Dilución
- Reconstitución
- Reacciones adversas
- Interacciones
- Infusiones
- Concentración
- Preparación

7.6.6 Análisis de resultados

Para la selección de la muestra y con el fin de generalizar los resultados a la población, se utilizó estadística inferencial, por cuanto no se trabajó con toda la población, sino se seleccionó por conveniencia y los resultados se extrapolaron, siendo válidos para toda la población.

Los datos obtenidos por medio de las encuestas se analizaron a través de estadística descriptiva. Permitiendo generar la información a través de gráficas; utilizando diagramas de sectores para representar población encuestada y diagrama de barras para las respuestas a las preguntas. Reportando los datos como valor absoluto y porcentaje, utilizando como software para el análisis de datos Power BI.

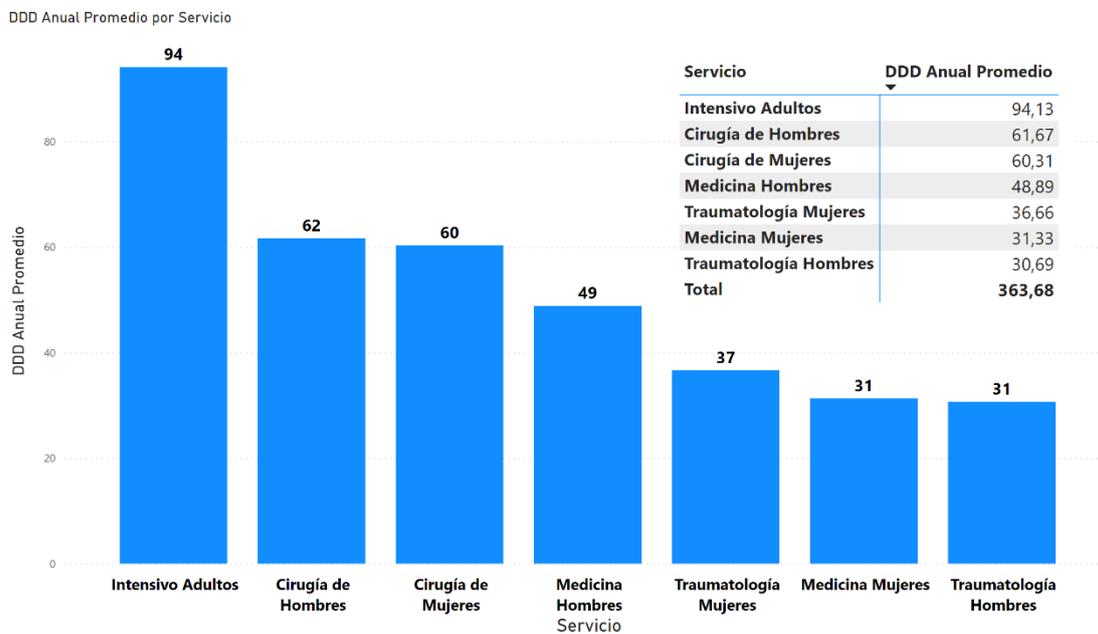
Las gráficas y tablas generadas de la encuesta inicial, así como la información recopilada en las entrevistas, permitieron determinar objetivamente la información necesaria para estructurar la guía.

Posterior a la realización y socialización de la guía se evaluó la operatividad de esta, por medio de un cuestionario que recopilara la opinión sobre la estructura y la practicidad de uso. Se utilizó también para su análisis estadística descriptiva, reportando los datos a través de gráficas y tablas.

VIII. RESULTADOS

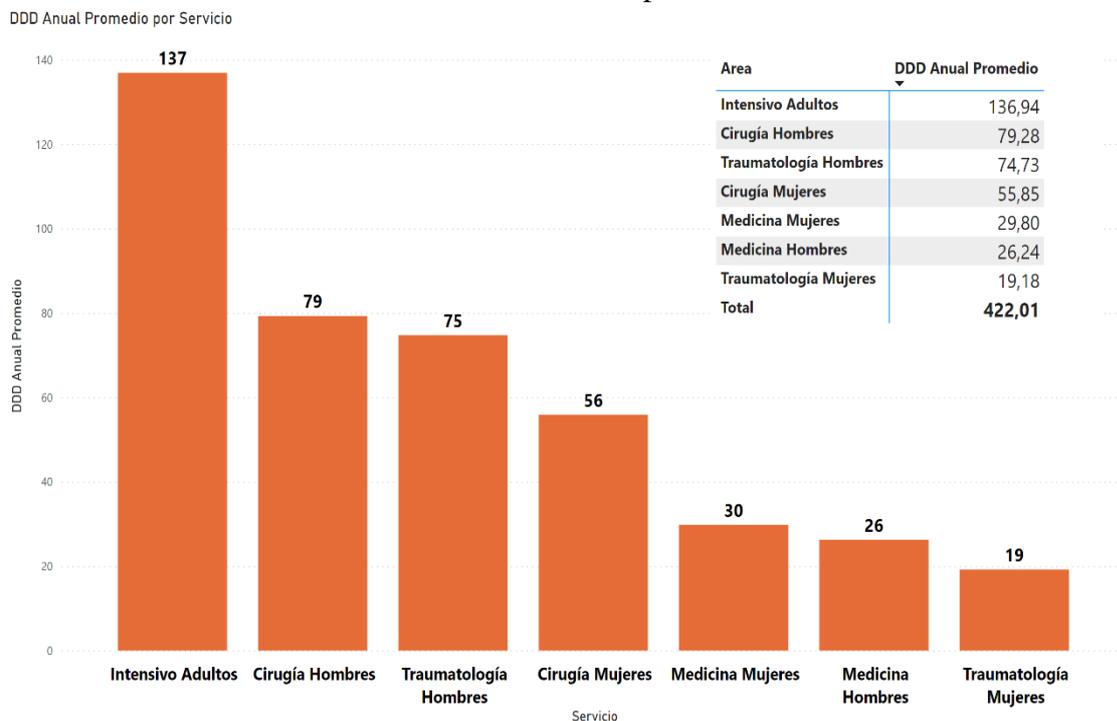
8.1 Resultados del análisis de consumo de antimicrobianos por medio de Dosis Diaria Definida (2018-2020)

Gráfica 1: Dosis Diaria Definida por servicios del año 2018

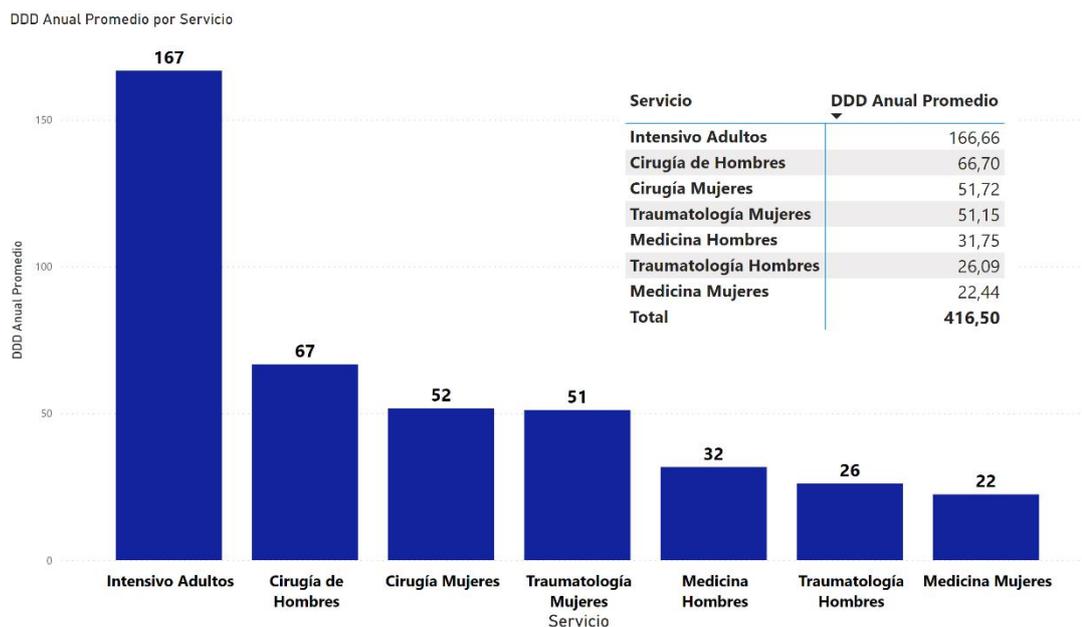


Fuente: Datos obtenidos del análisis de consumo de antimicrobianos del 2018- 2021 del HRZ

Gráfica 2: Dosis Diaria Definida por servicios del año 2019

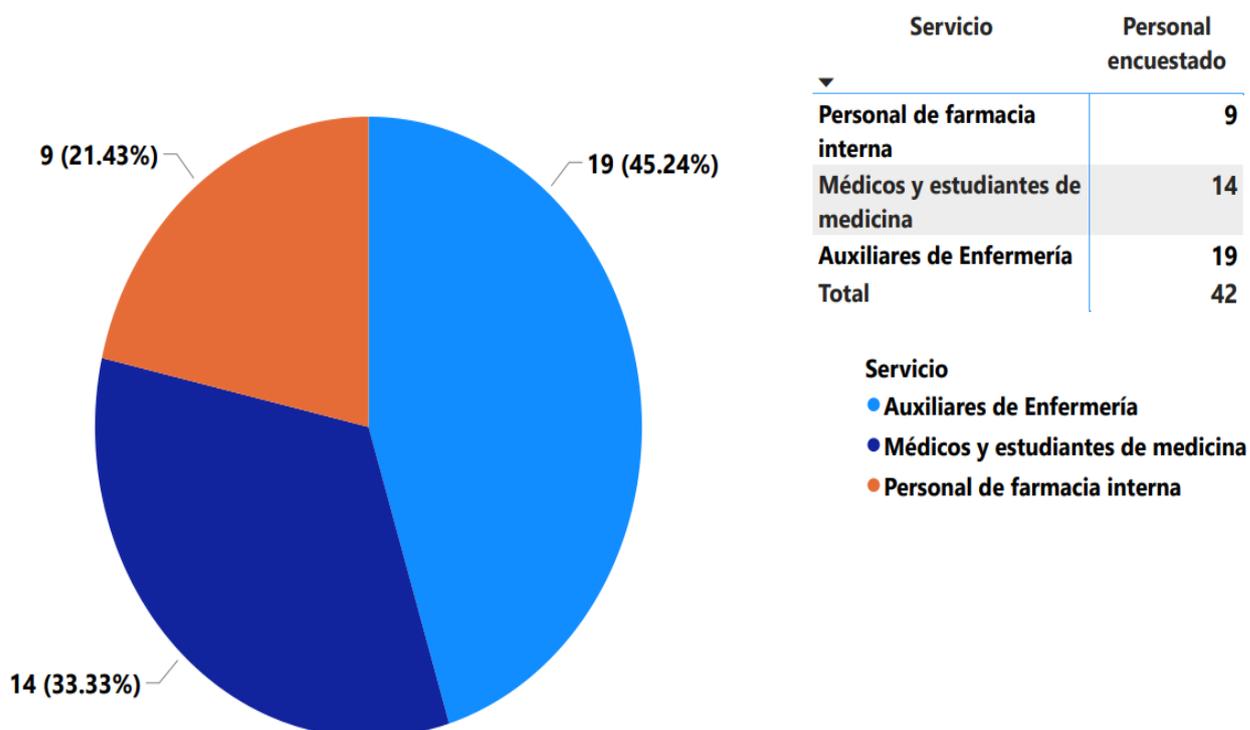


Fuente: Datos obtenidos del análisis de consumo de antimicrobianos del 2018- 2021 del HRZ

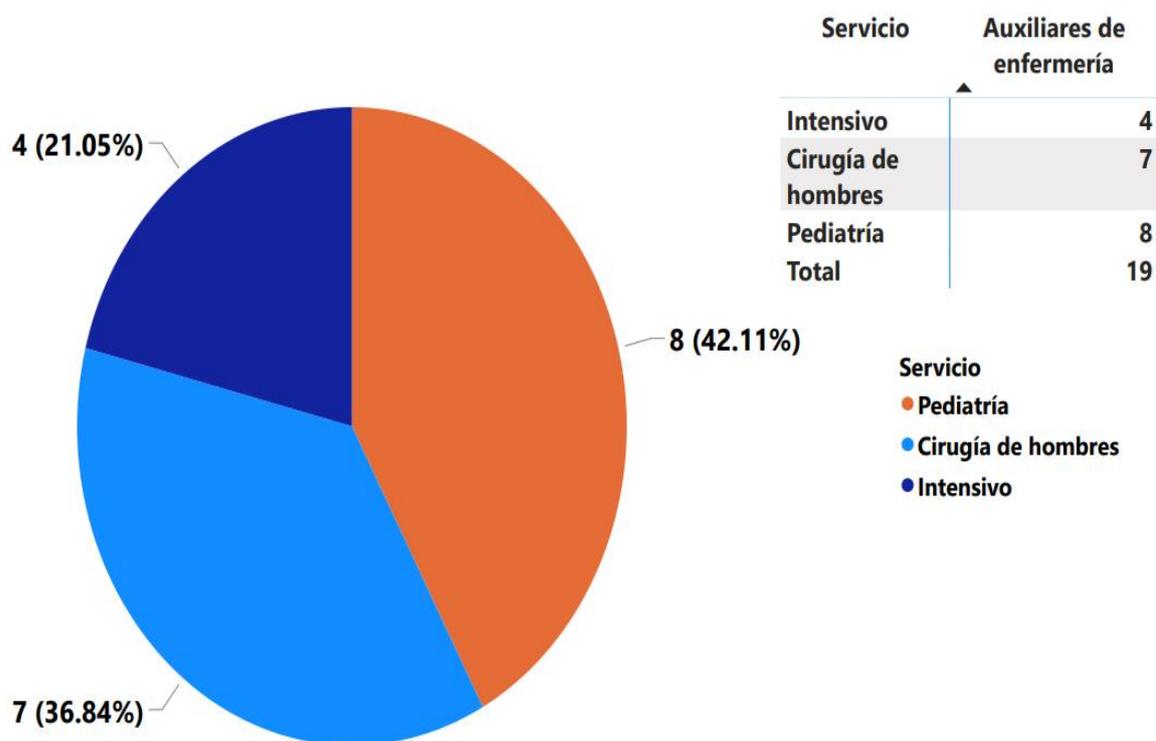
Gráfica 3: Dosis Diaria Definida por servicios del año 2020

Fuente: Datos obtenidos del análisis de consumo de antimicrobianos del 2018- 2021 del HRZ

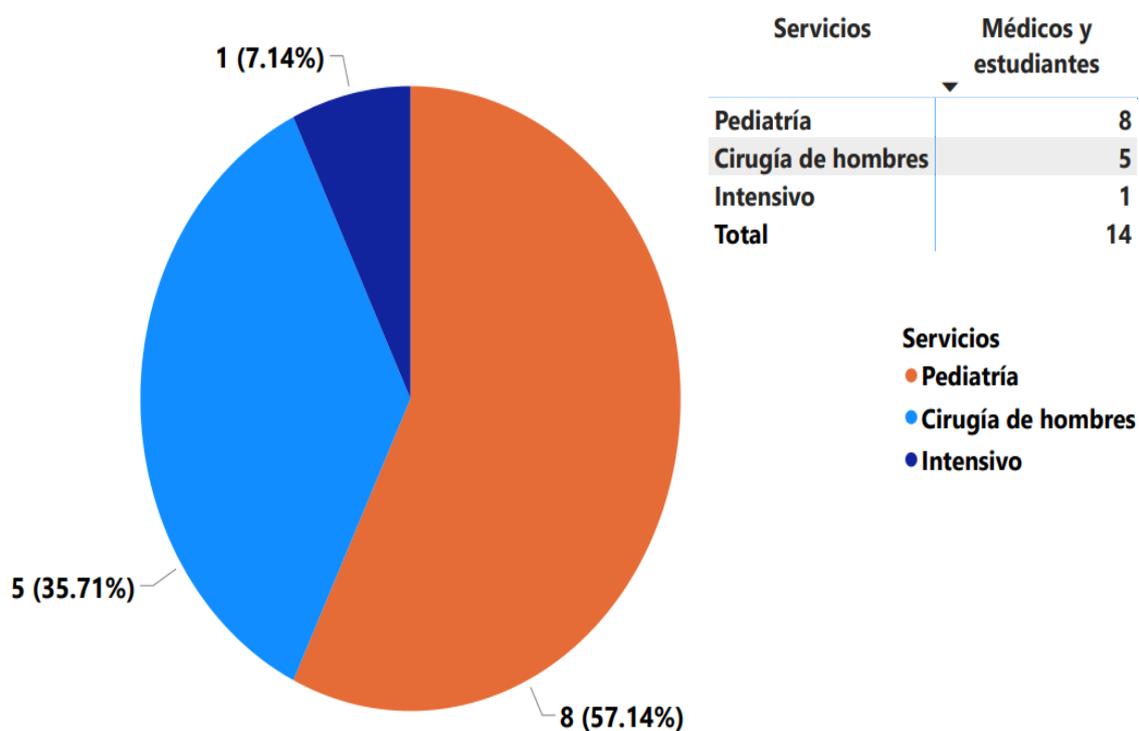
8.2 Respuestas a encuestas diagnóstico, dirigidas al personal de farmacia interna, médica y auxiliar de enfermería de pediatría, intensivo de adultos y cirugía de hombres del Hospital Regional de Zacapa

Gráfica 4: Total del personal encuestado por servicio

Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el HRZ

Gráfica 5: Auxiliares de enfermería encuestados por servicio

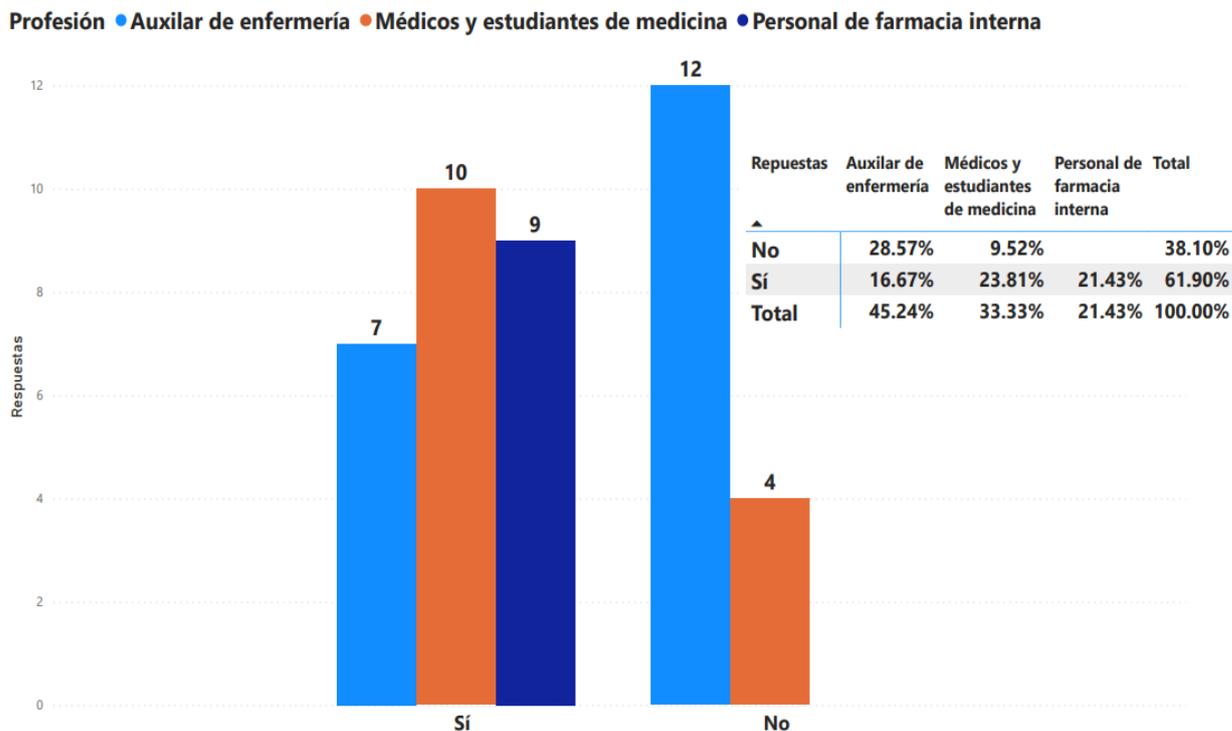
Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el HRZ

Gráfica 6: Médicos y estudiantes de medicina encuestados por servicio

Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el HRZ.

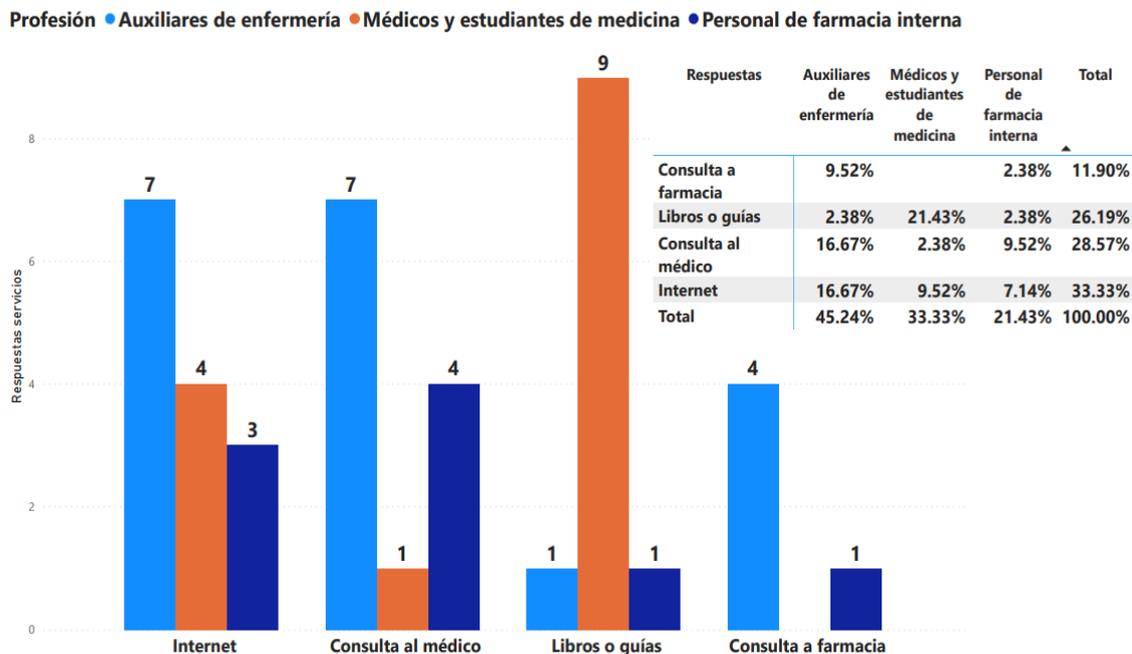
Preguntas enfocadas a los tres servicios

Gráfica 7: ¿Cuenta el Hospital Regional de Zacapa con una guía para la dispensación y administración segura de antimicrobianos parenterales?



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el HRZ.

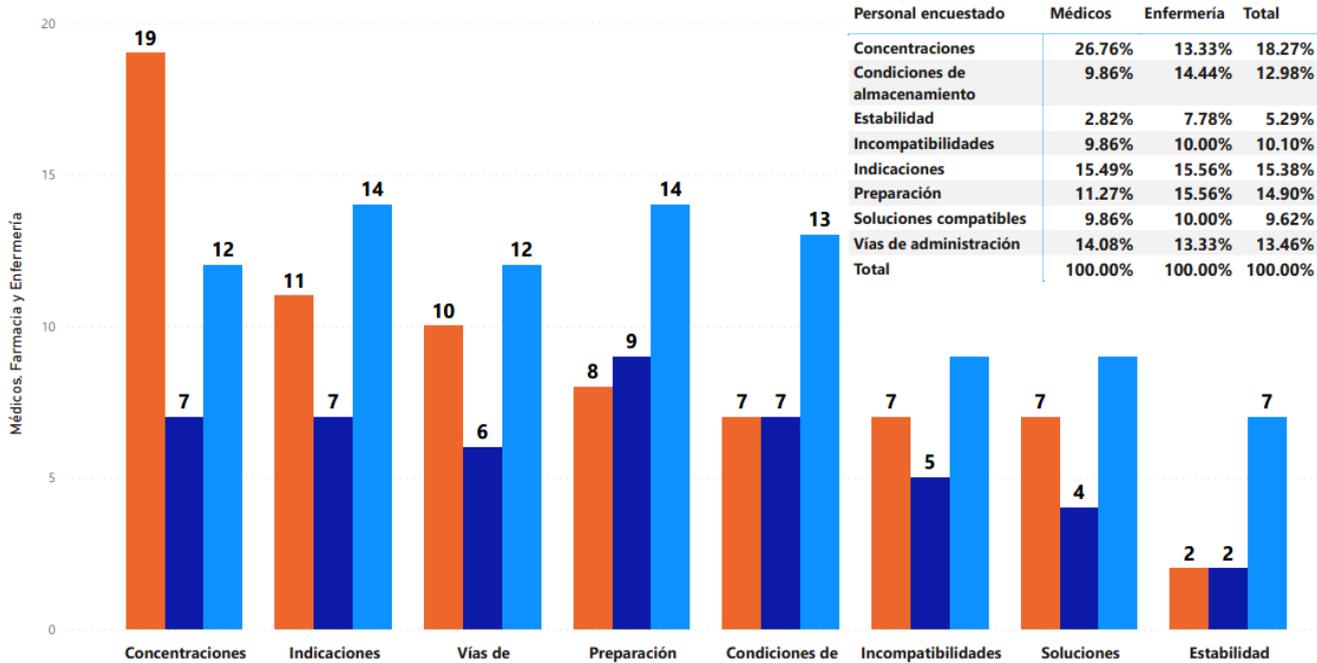
Gráfica 8: ¿Si necesita consultar información relacionada a un antibiótico parenteral que fuente es la que mayormente consulta?



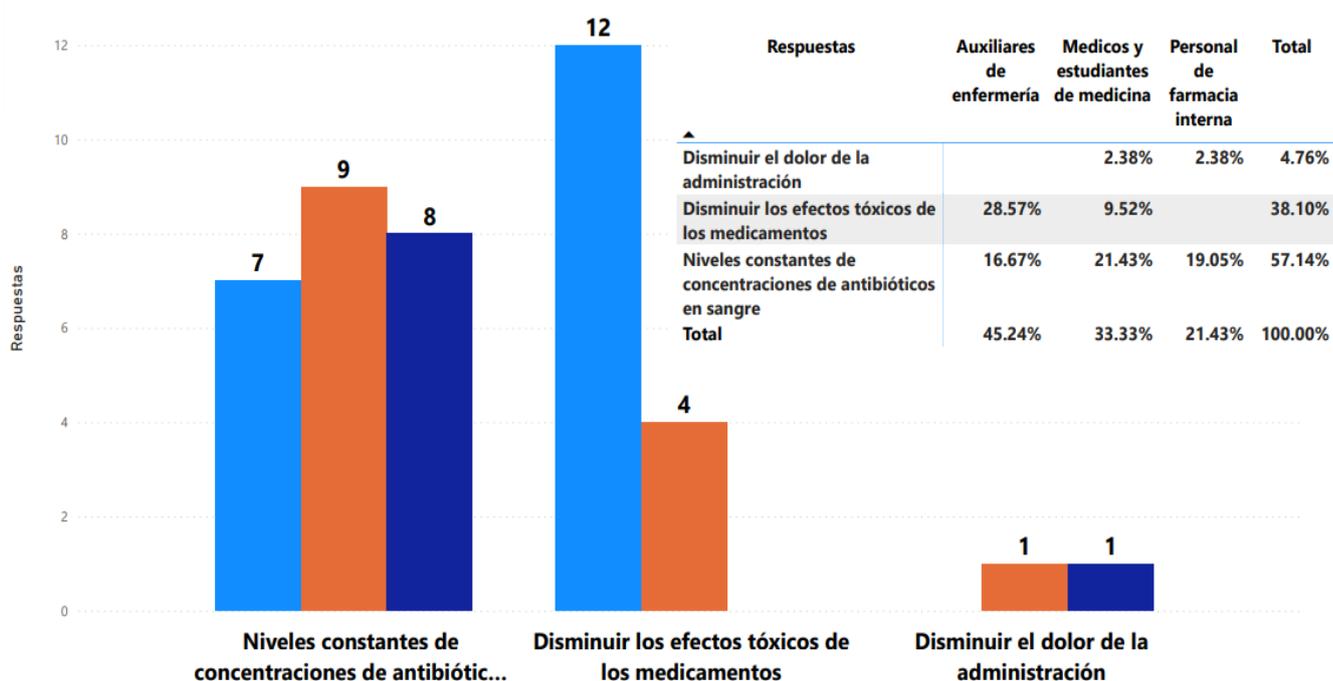
Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el HRZ.

Gráfica 9: ¿Si se contará con una guía de preparación de antimicrobianos inyectables que información considera necesaria que se incluyera?

● Médicos ● Farmacia ● Enfermería



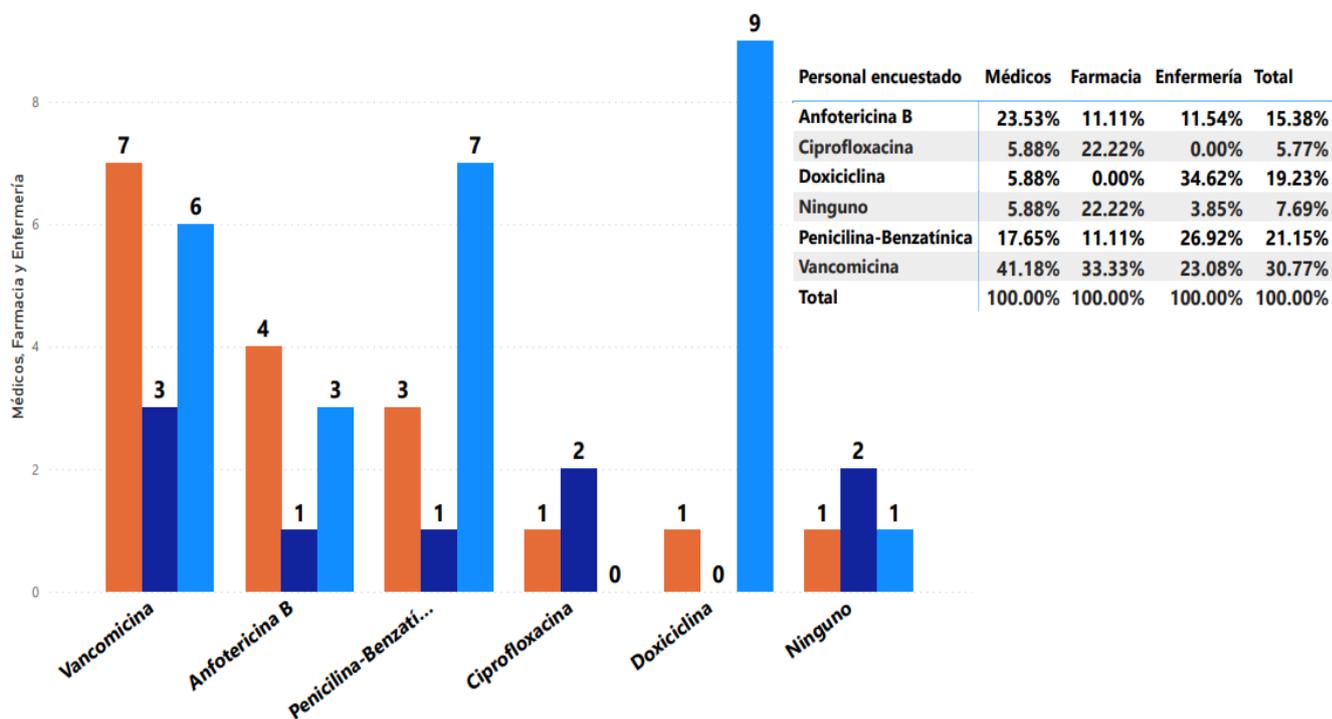
Profesión ● Auxiliares de enfermería ● Medicos y estudiantes de medicina ● Personal de farmacia interna



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el HRZ

Gráfica 11: ¿Qué antimicrobiano que se administre por vía parenteral considera que debe estar almacenado protegido de la luz?

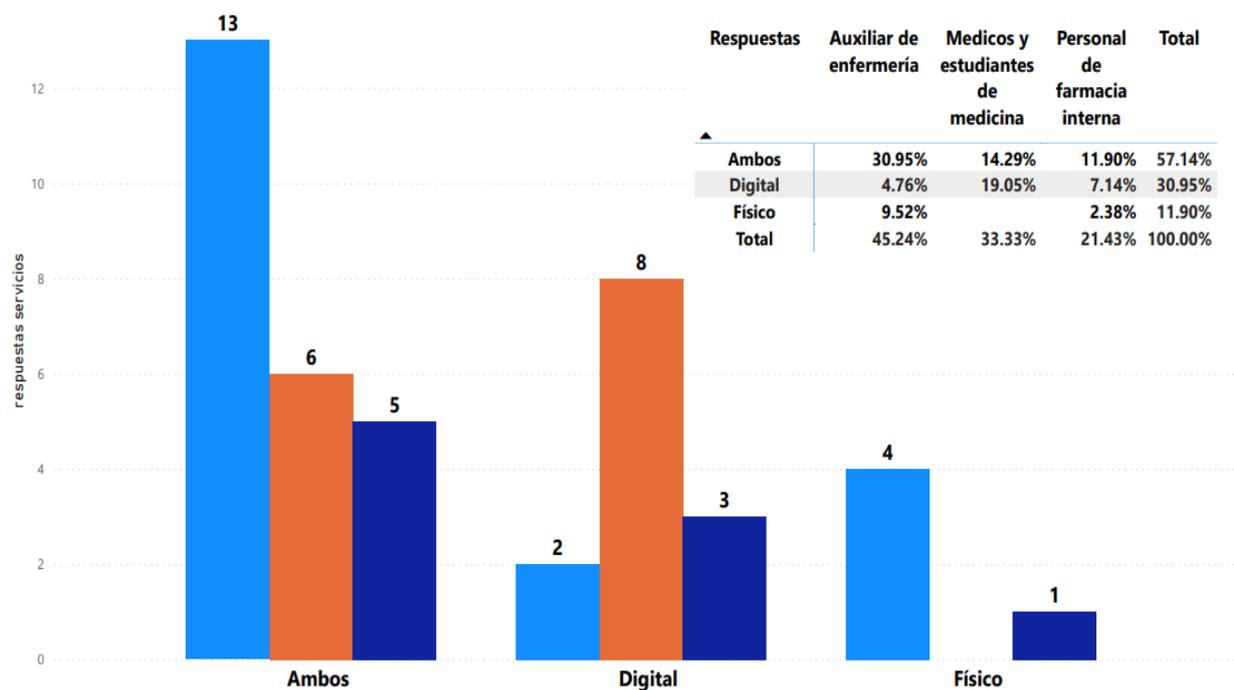
● Médicos ● Farmacia ● Enfermería



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el HRZ

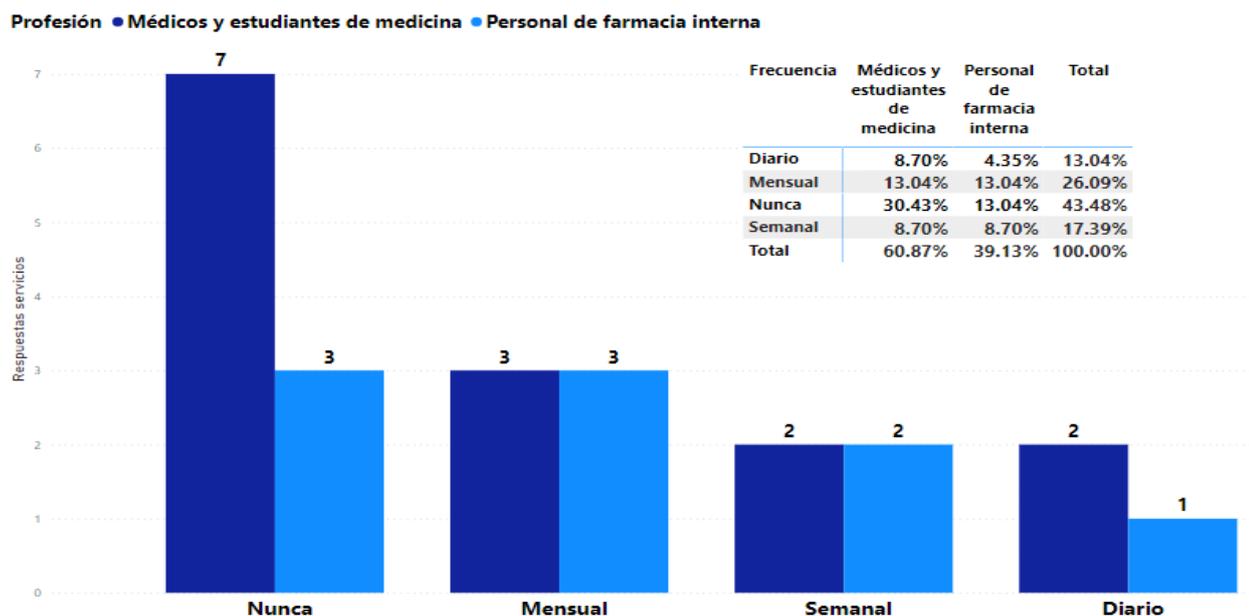
Gráfica 12: ¿Qué medio se le facilitaría para realizar las consultas en la guía?

Profesión ● Auxiliar de enfermería ● Médicos y estudiantes de medicina ● Personal de farmacia interna



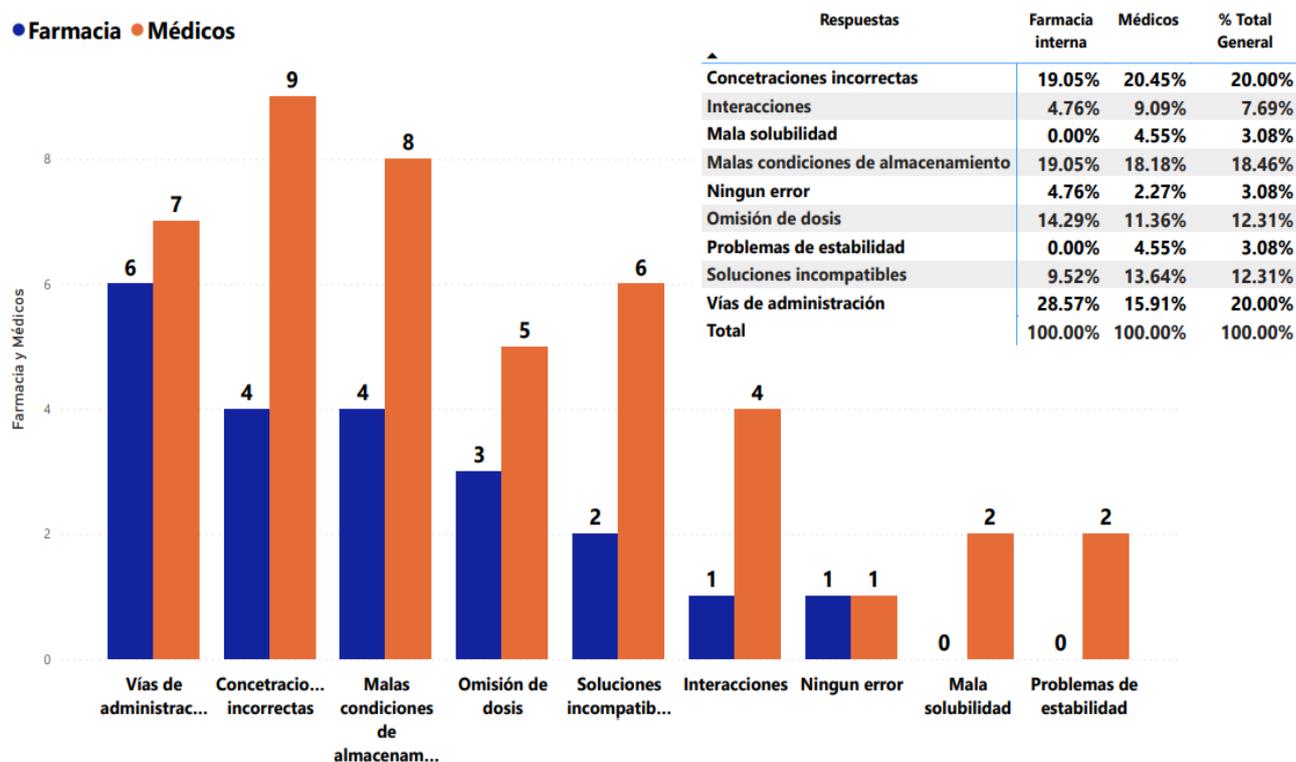
Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el HRZ

Preguntas enfocadas a médicos y al personal de farmacia interna
Gráfica 13: ¿Con qué frecuencia el personal de enfermería le consulta aspectos sobre la preparación del antimicrobiano prescrito?



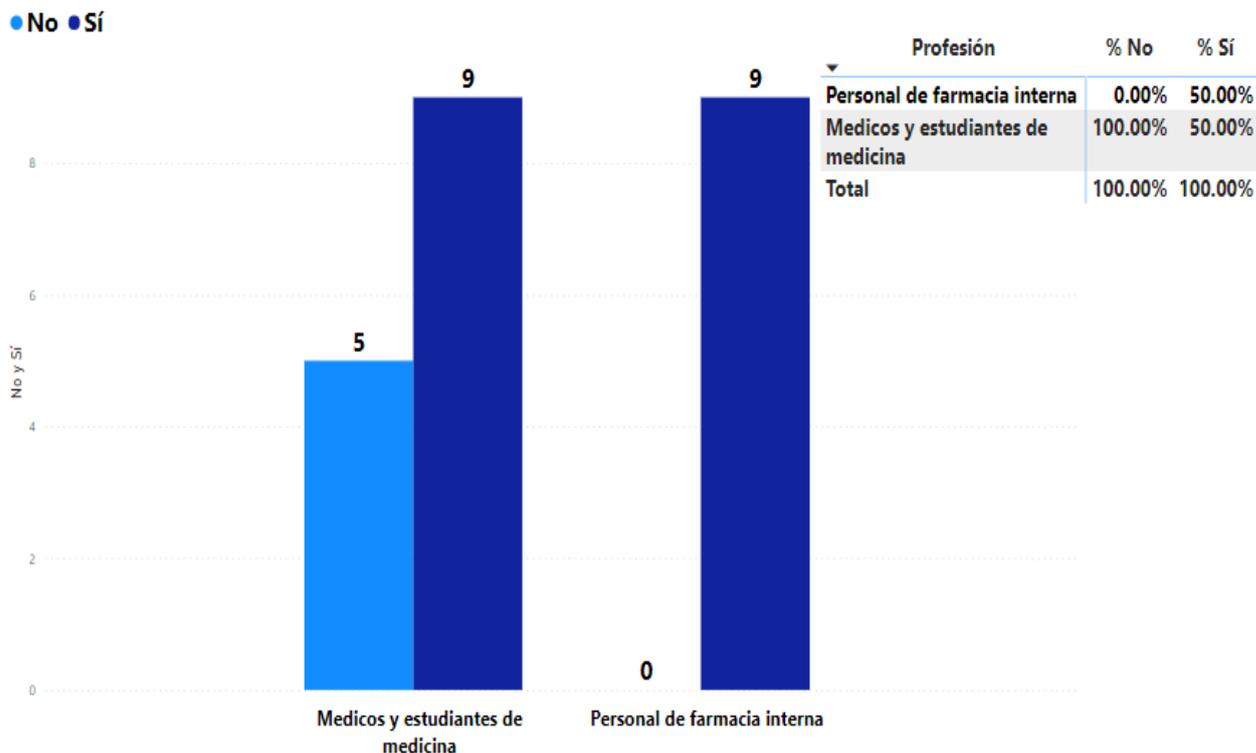
Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el HRZ

Gráfica 14: ¿Qué errores dentro de los servicios ha detectado en la preparación y/o administración de antimicrobianos parenterales?



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el HRZ

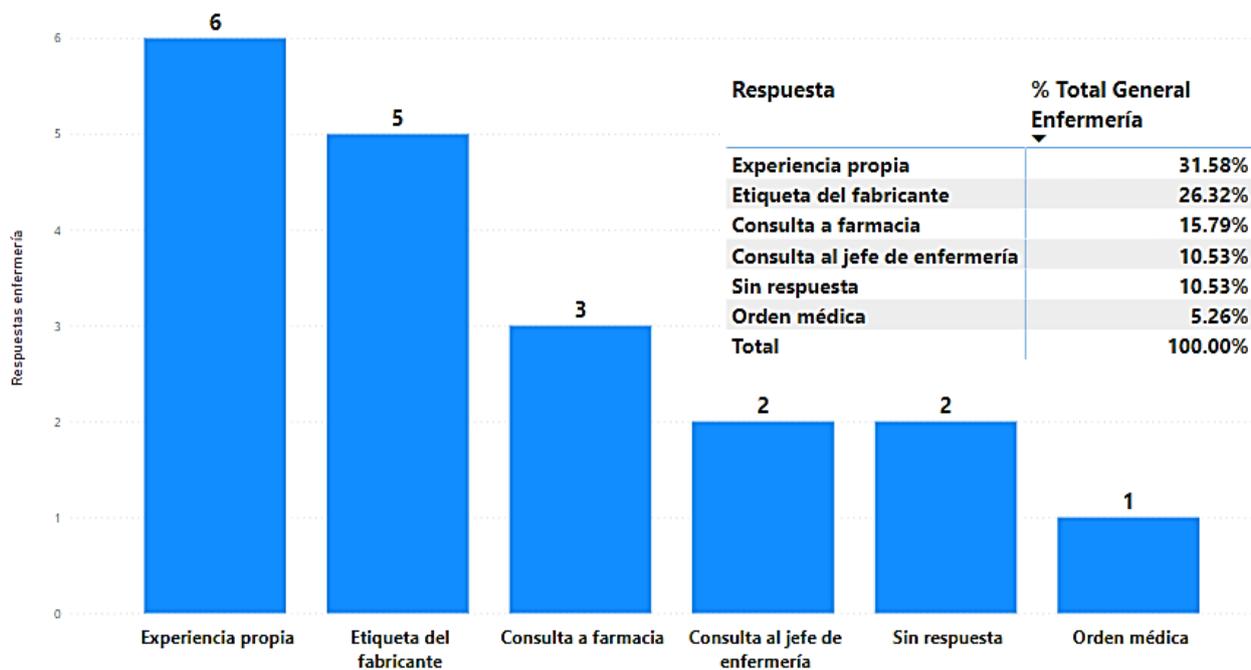
Gráfica 15: ¿Considera importante que el médico indique en la unidosis la forma de preparación del antimicrobiano para que pueda ser administrado?



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el HRZ

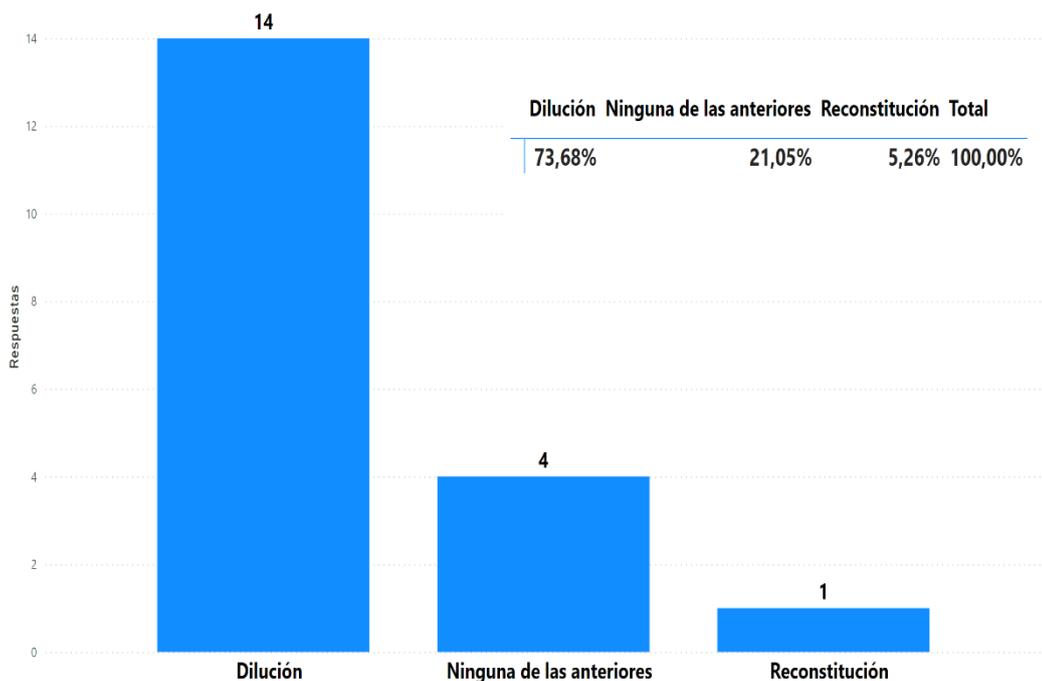
Preguntas enfocadas únicamente al personal de enfermería

Gráfica 16: ¿En qué se basa al momento de reconstituir o preparar un antimicrobiano por vía parenteral?



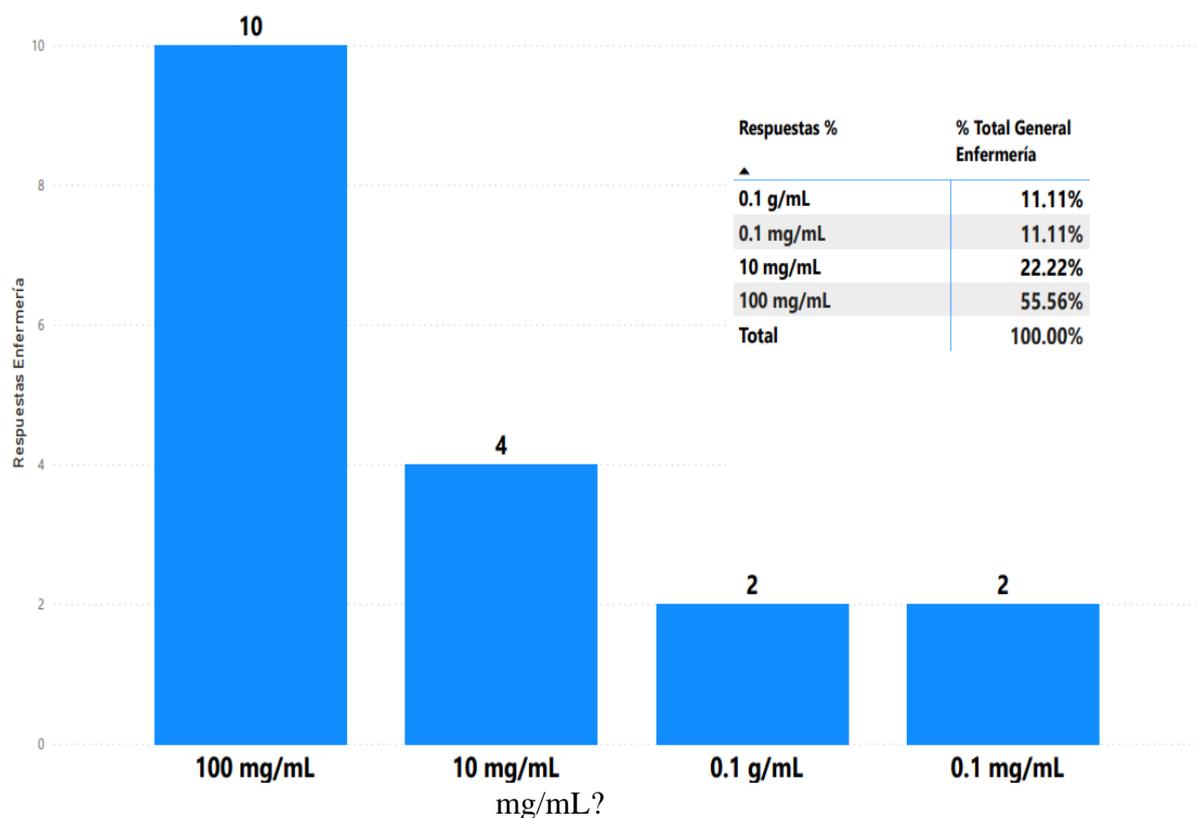
Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el HRZ

Gráfica 17: ¿Es la acción de agregar al medicamento los adyuvantes necesarios para que pueda ser administrado por una vía específica?



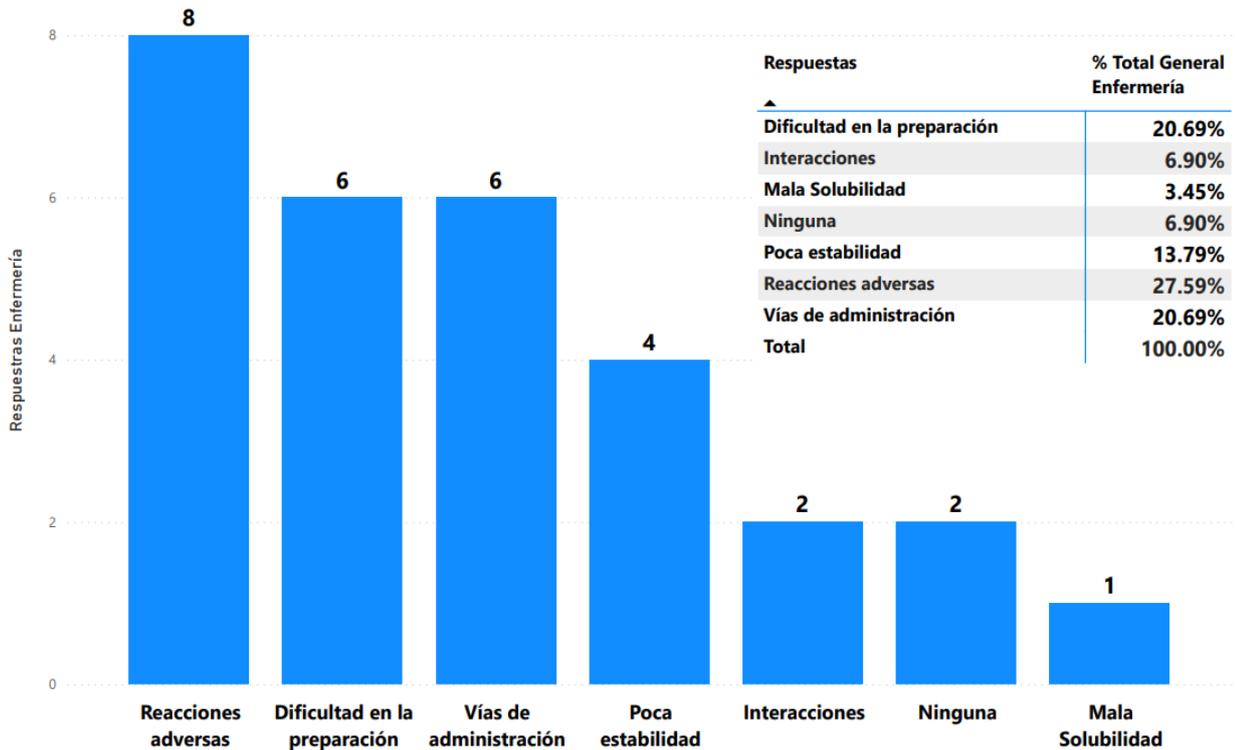
Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el HRZ

Gráfica 18: ¿Si necesita preparar un antibiótico de 1 g de polvo de Ceftriaxona/Vial y se reconstituye en 10mL a que concentración considera que se encuentra preparada en



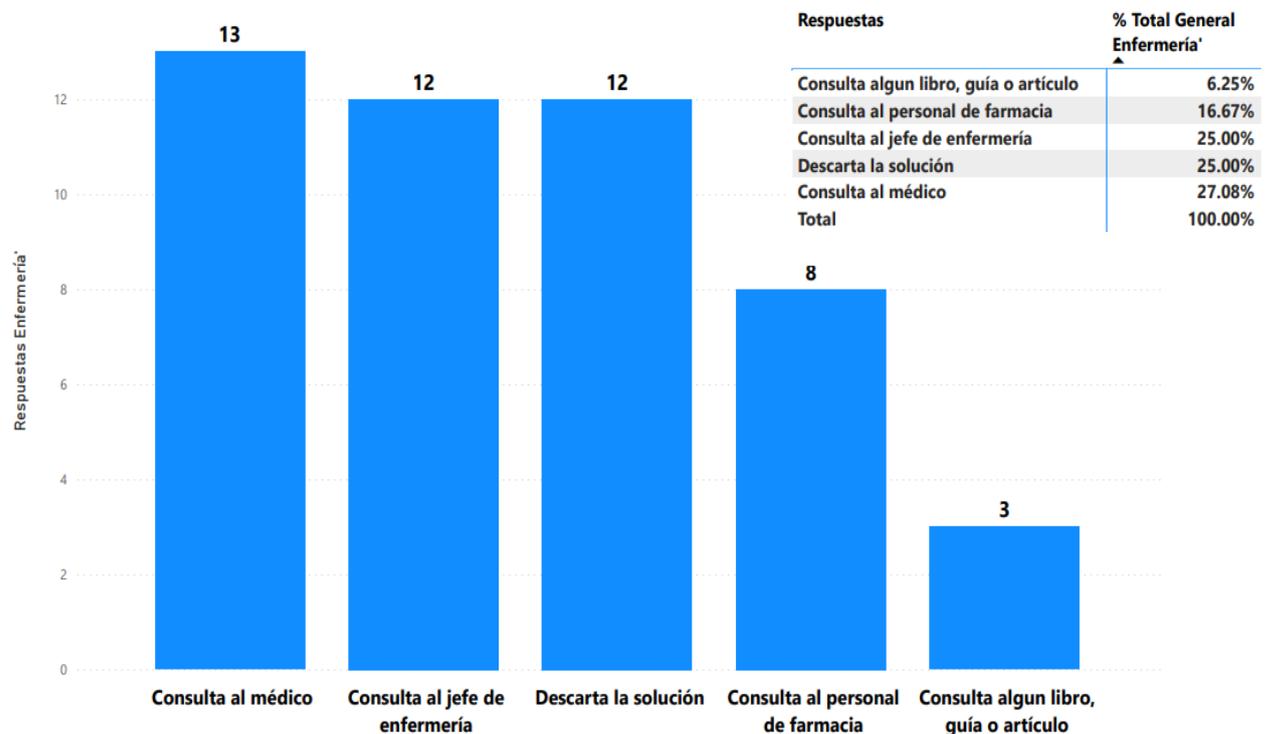
Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el HRZ

Gráfica 19: Marque los problemas técnicos más frecuentes que suceden en su área de trabajo con relación a la administración de antimicrobianos parenterales



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el HRZ

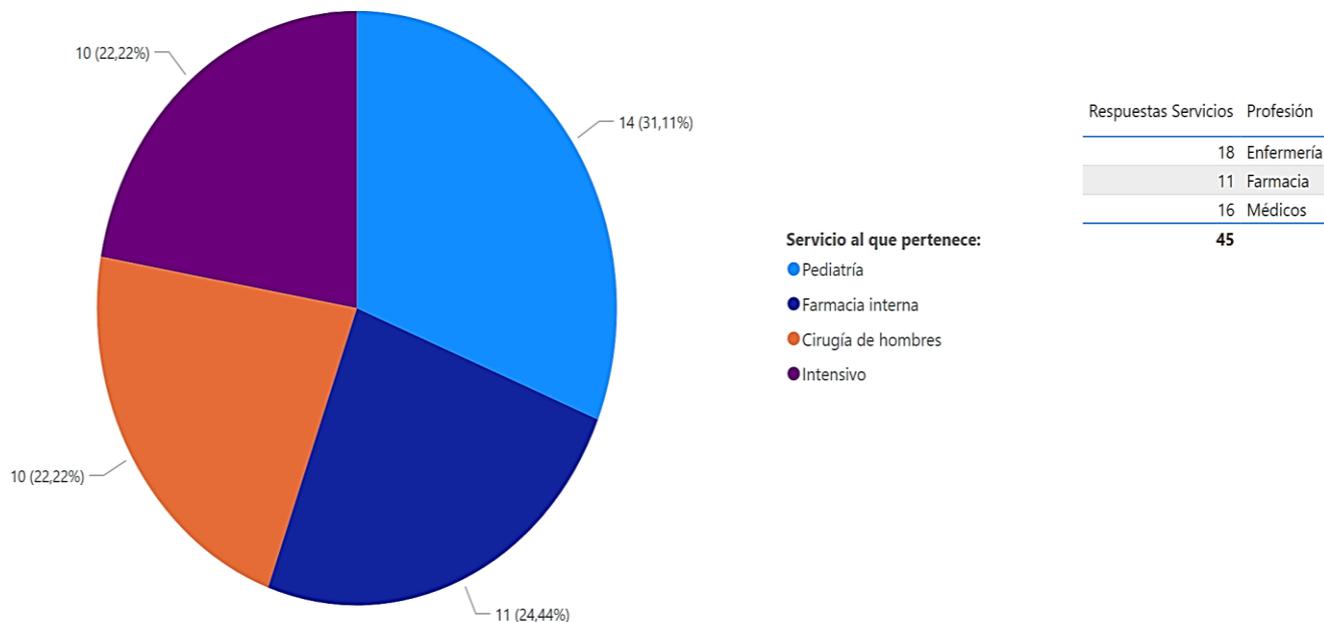
Gráfica 20: ¿Qué acciones realiza si detecta alguna anomalía en el estado de la solución preparada de algún antimicrobiano parenteral?



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el HRZ

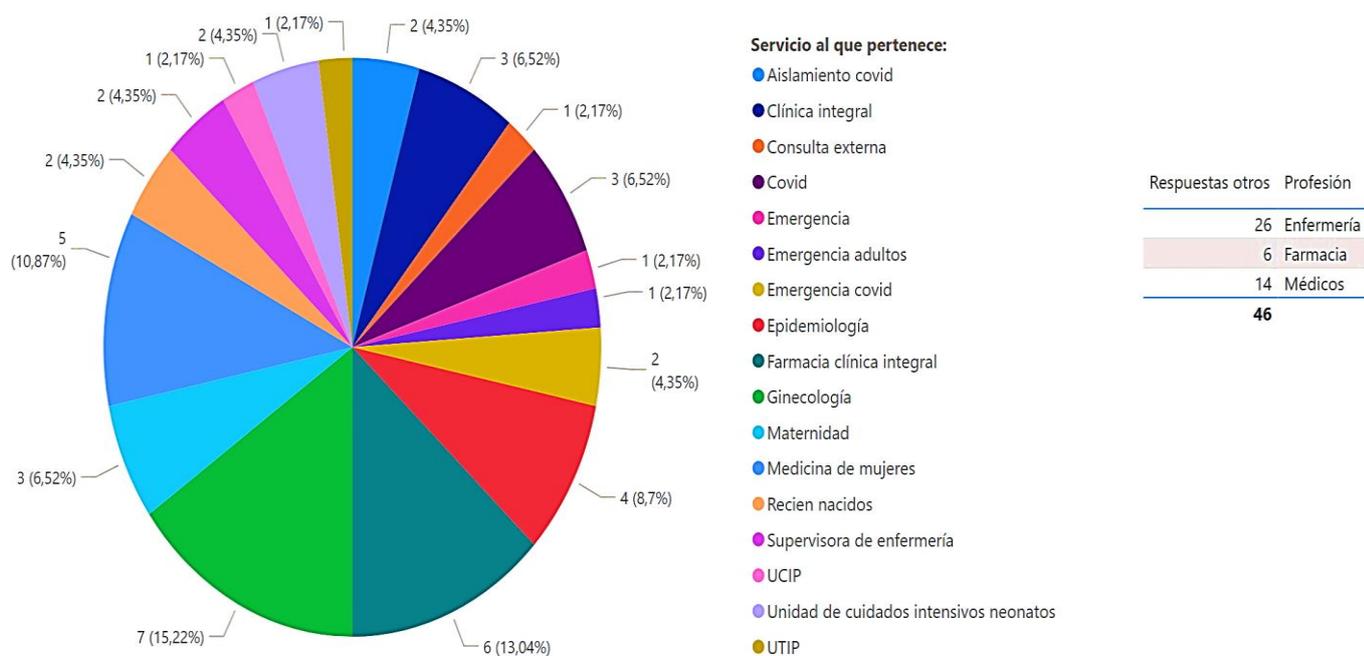
8.4 Respuestas a encuestas de evaluación de la guía por personal del Hospital Regional de Zacapa

Gráfica 21: Total del personal de los servicios de la muestra encuestados



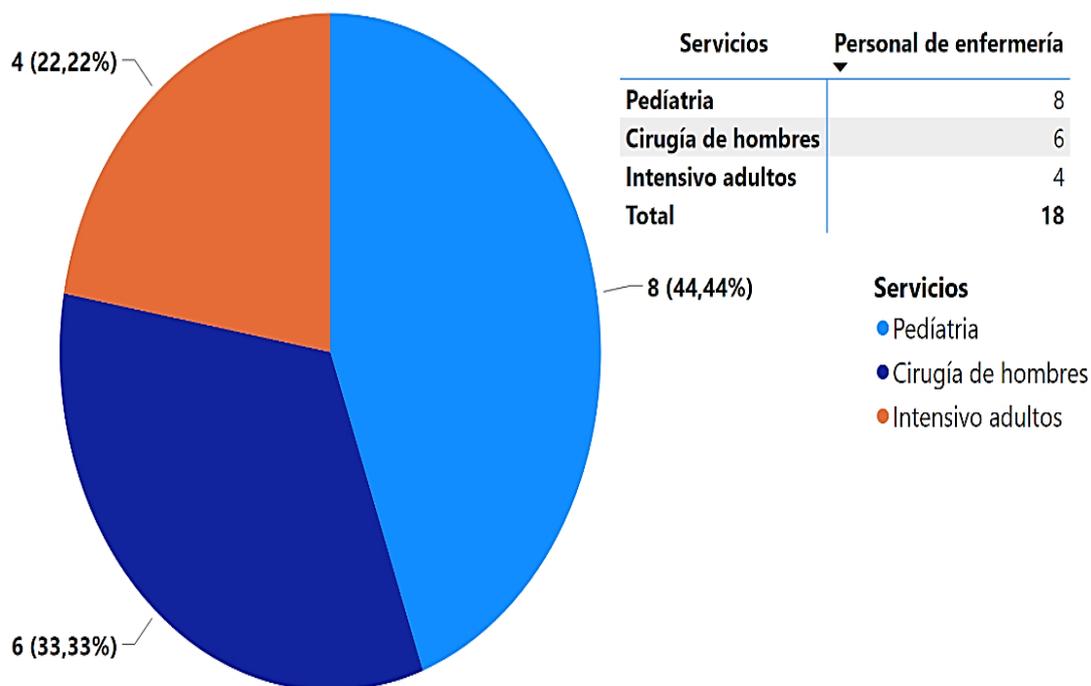
Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el HRZ

Gráfica 22: Total del personal de otros servicios encuestados



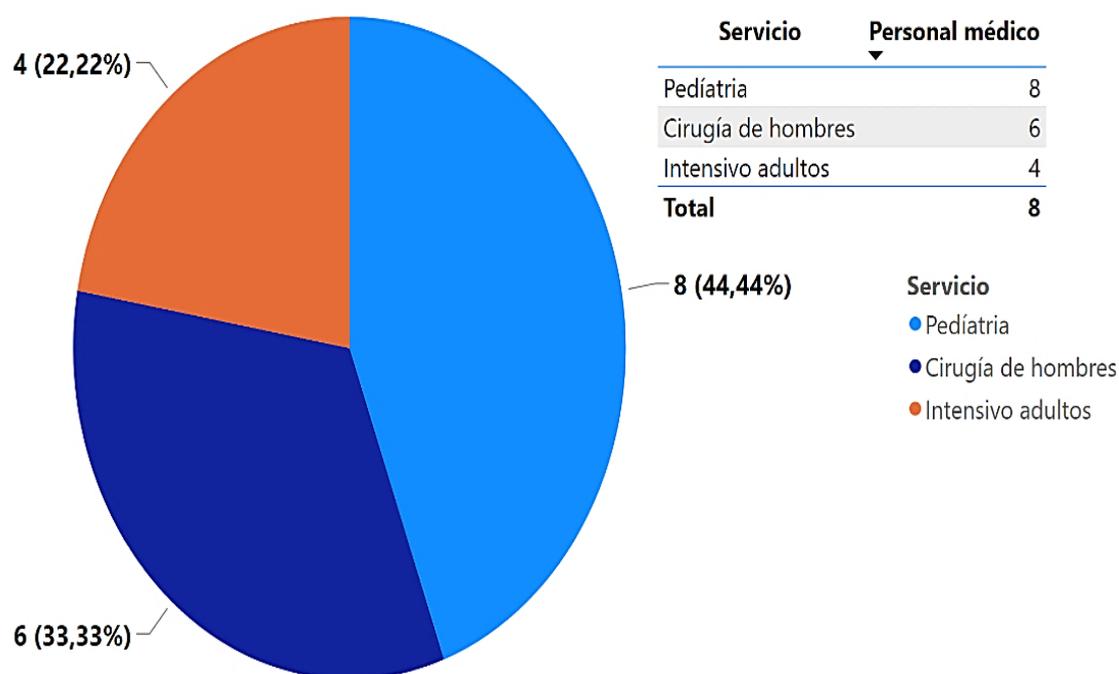
Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el HRZ

Gráfica 23: Personal de enfermería de los servicios de la muestra que participación en la evaluación de la guía



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el HRZ

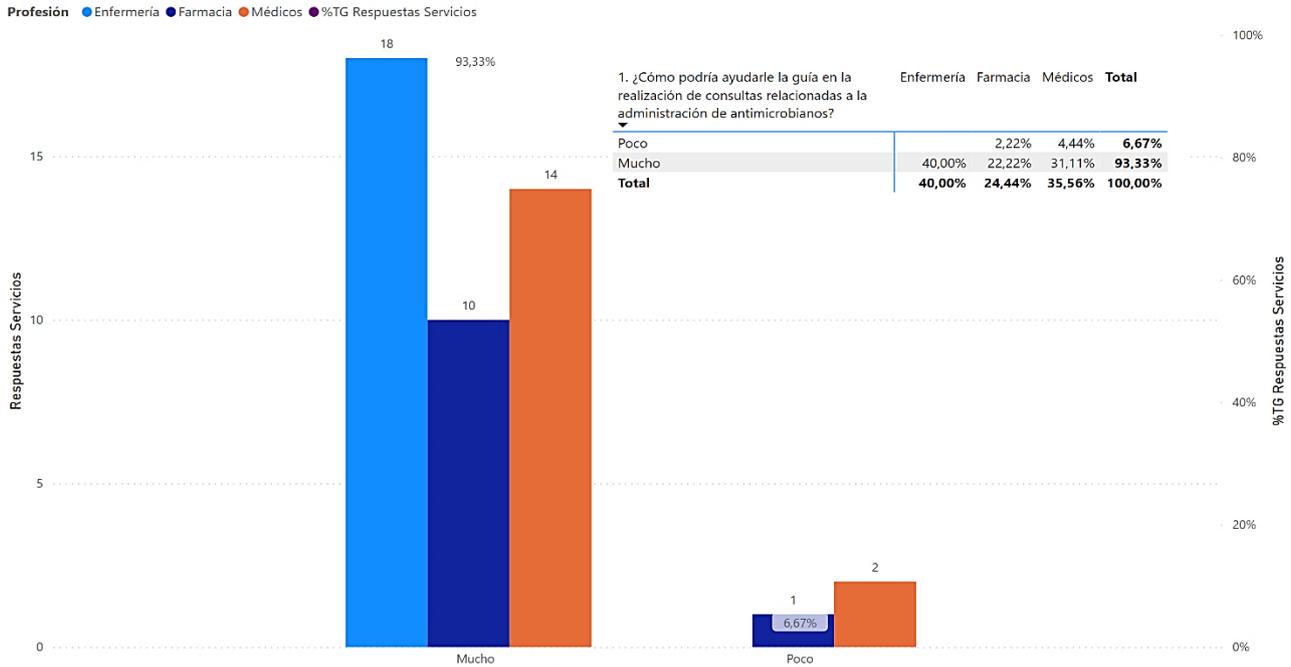
Gráfica 24: Médicos y estudiantes de medicina de los servicios de la muestra que participación en la evaluación de la guía



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el HRZ.

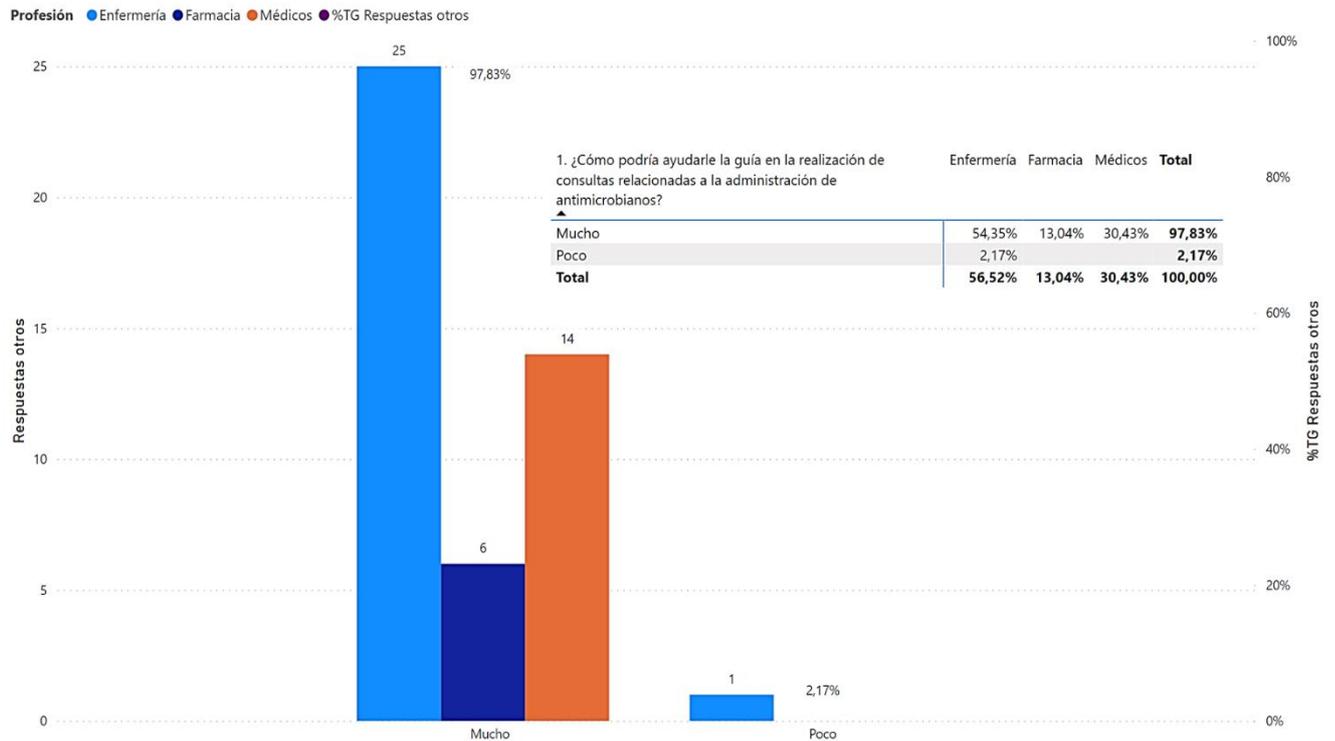
Pregunta: ¿Cómo podría ayudarle la guía en la realización de consultas relacionadas a la administración de antimicrobianos?

Gráfica 25: Respuestas de los servicios seleccionados como muestras

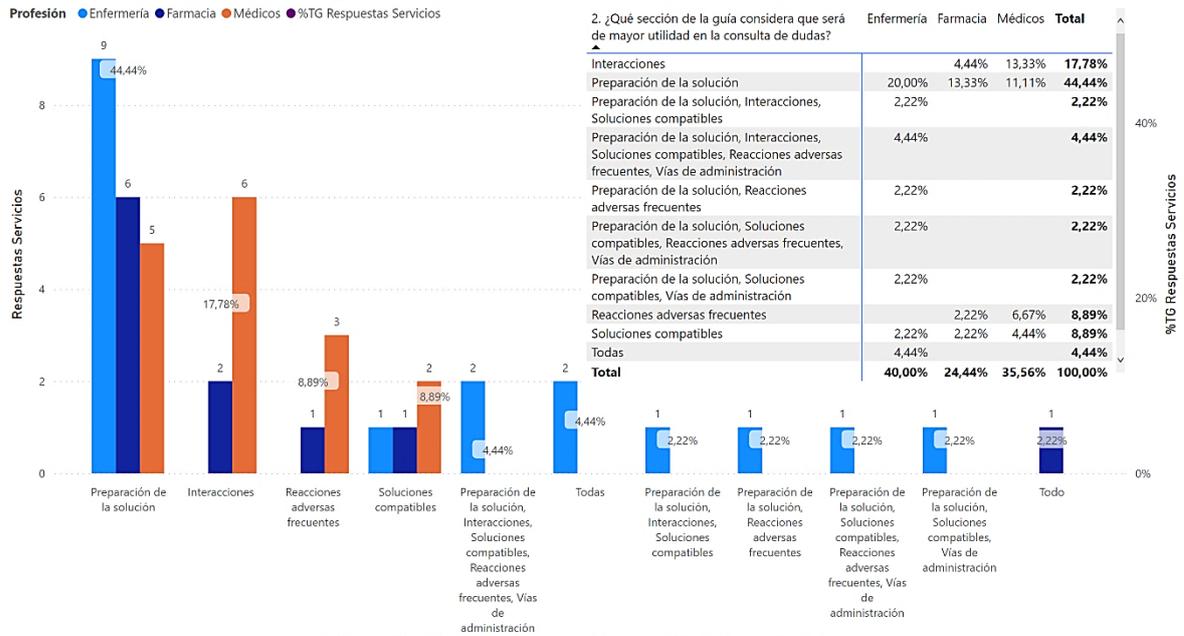


Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa

Gráfica 26: Respuestas de otros servicios

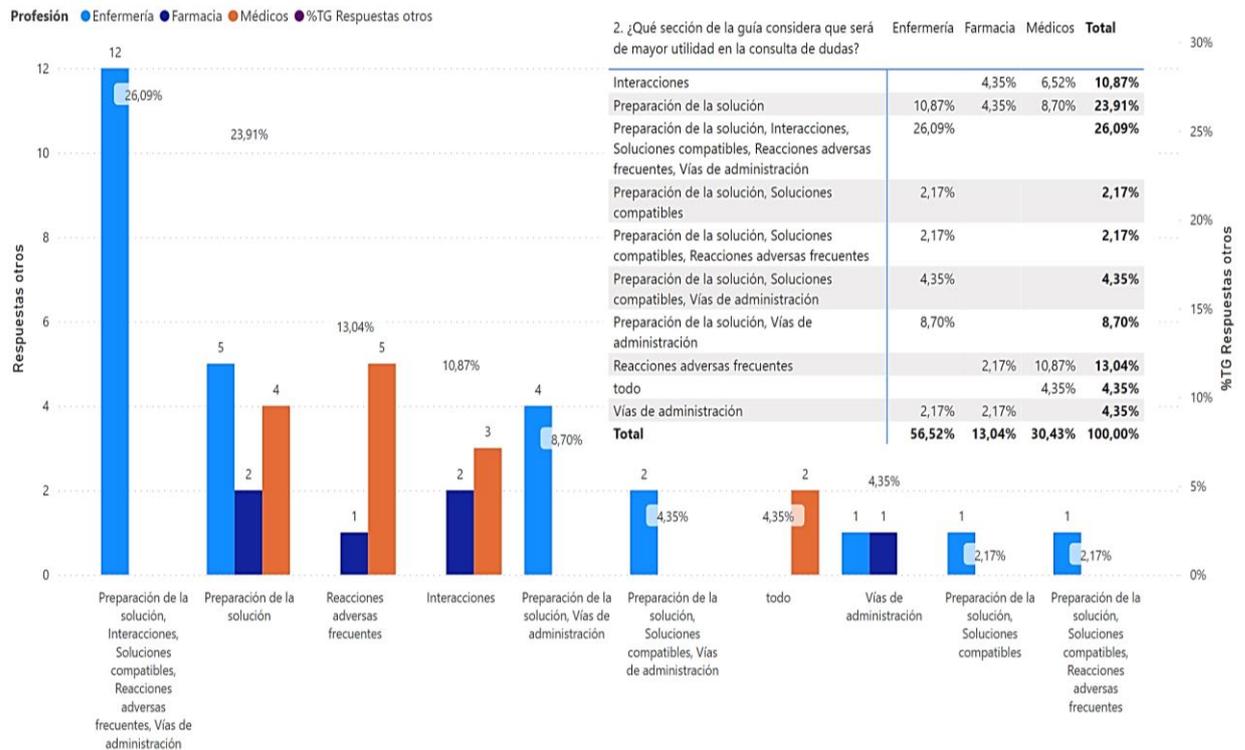


Gráfica 27: Respuestas de los servicios seleccionados como muestra



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa

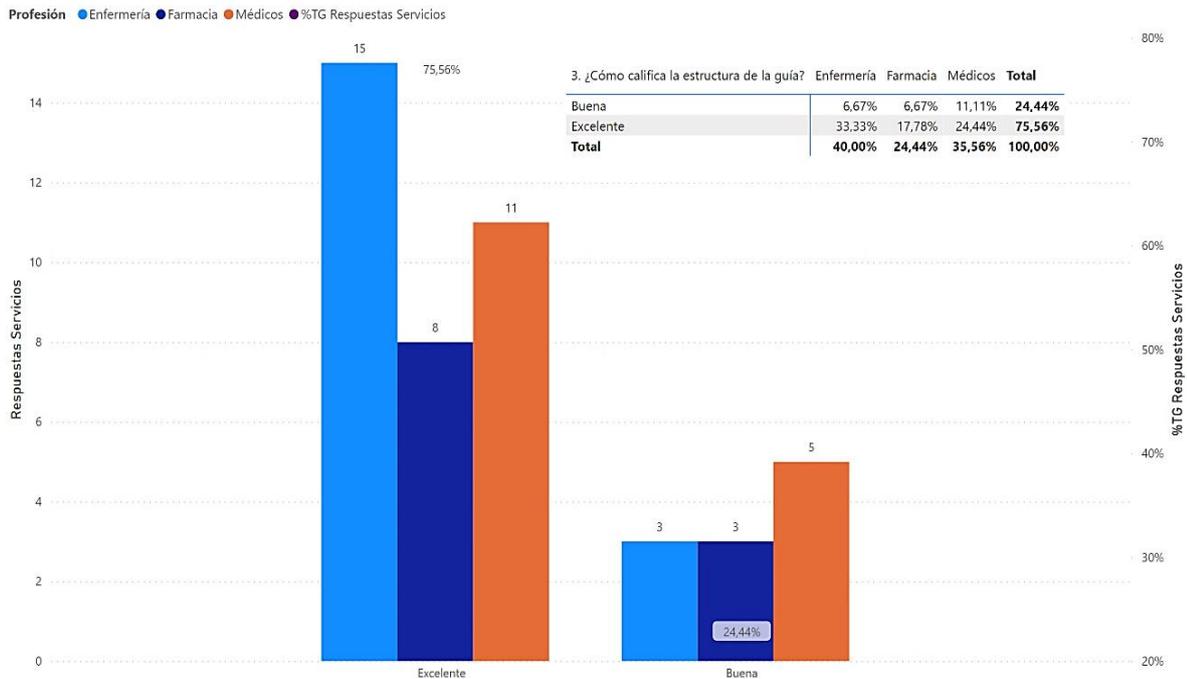
Gráfica 28: Respuestas de otros servicios



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa.

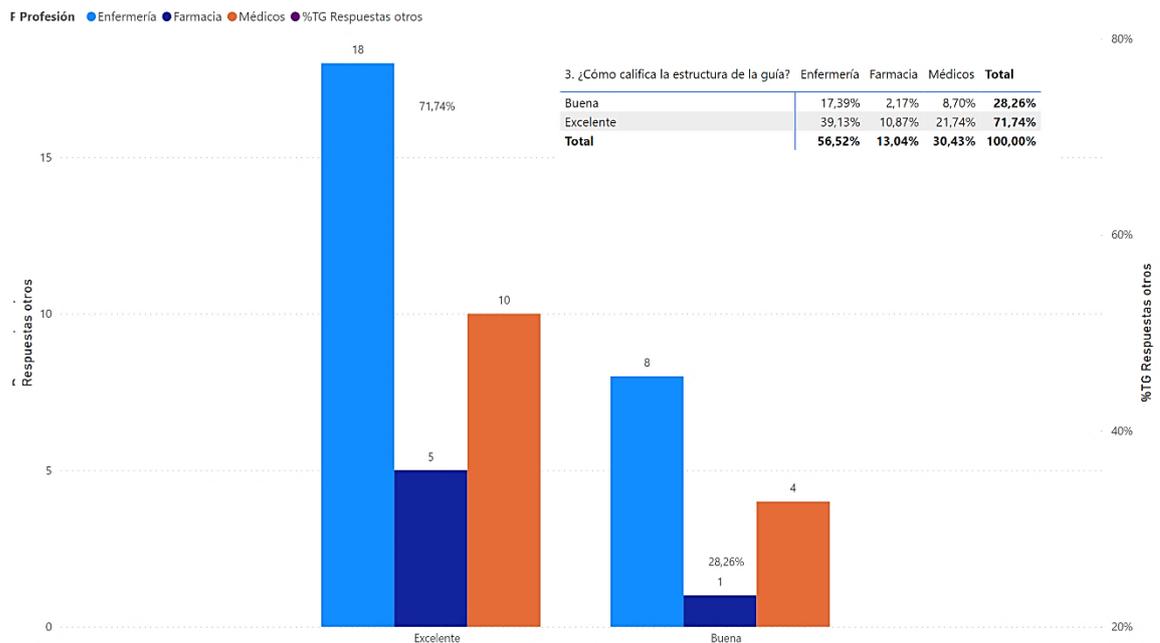
Pregunta: ¿Cómo califica la estructura de la guía?

Gráfica 29: Respuestas de los servicios seleccionados como muestra



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa

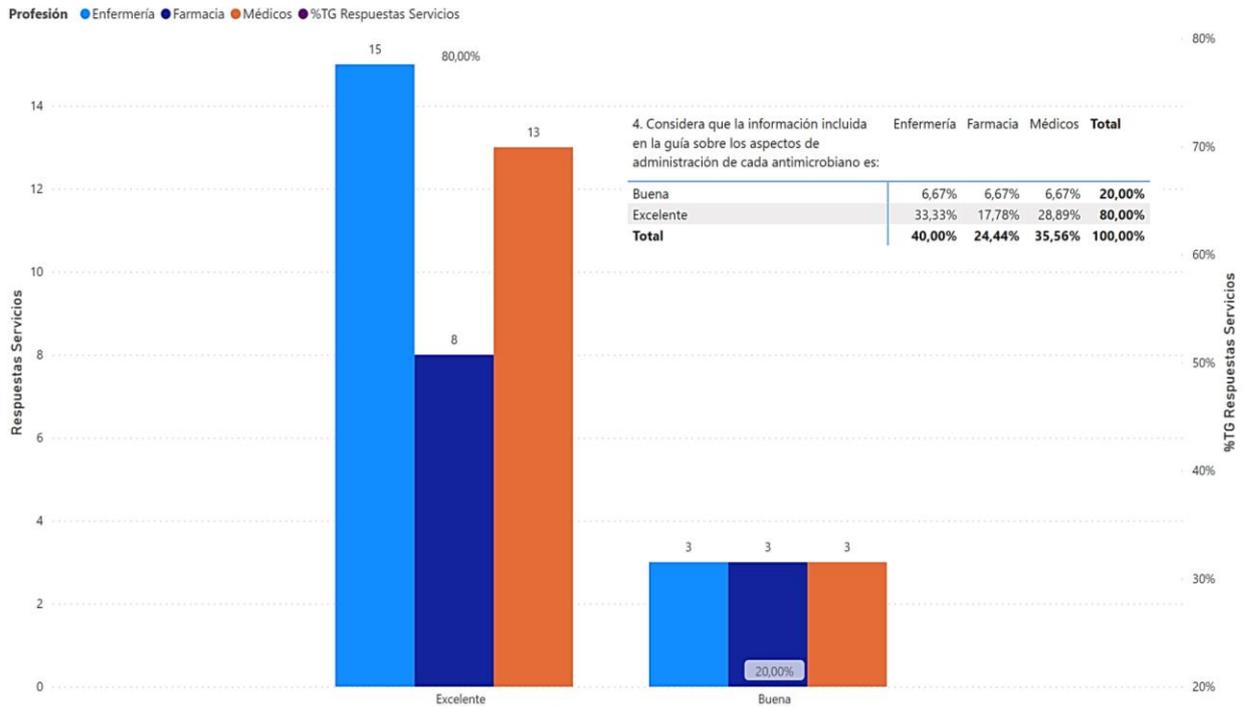
Gráfica 30: Respuestas de otros servicios



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa.

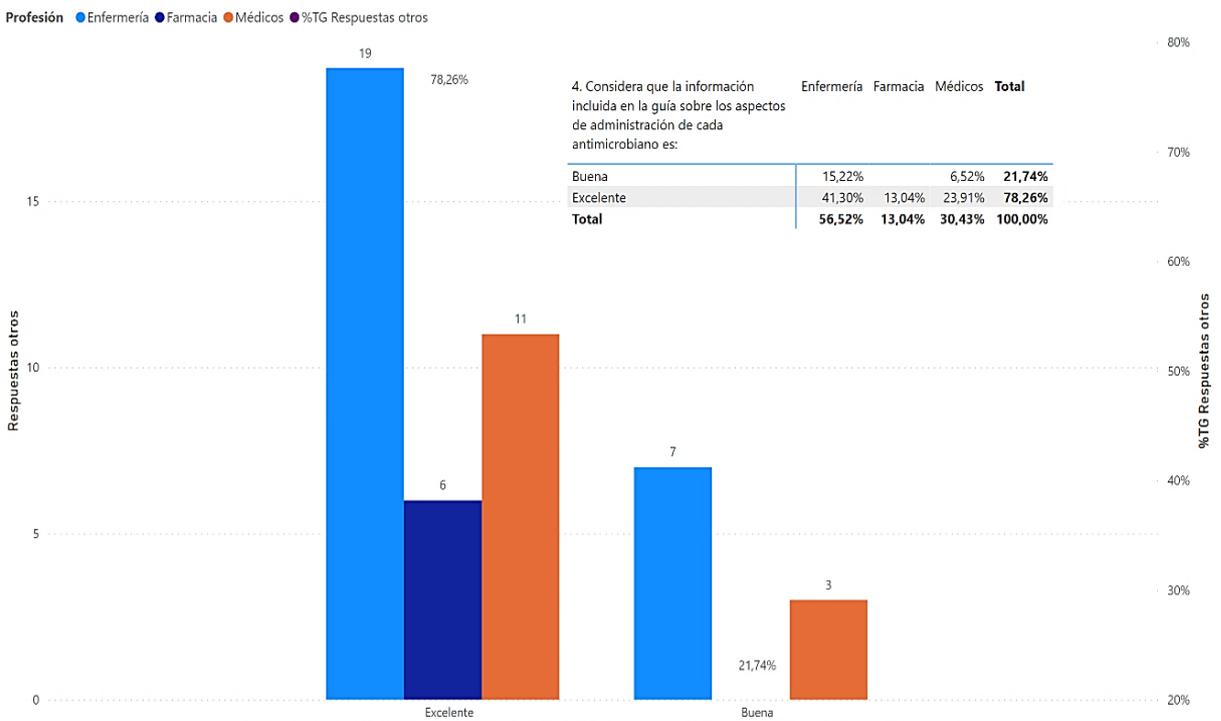
Pregunta: ¿Cómo considera que es la información incluida en la guía sobre los aspectos de administración de cada antimicrobiano?

Gráfica 31: Respuestas de los servicios seleccionados como muestra



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa

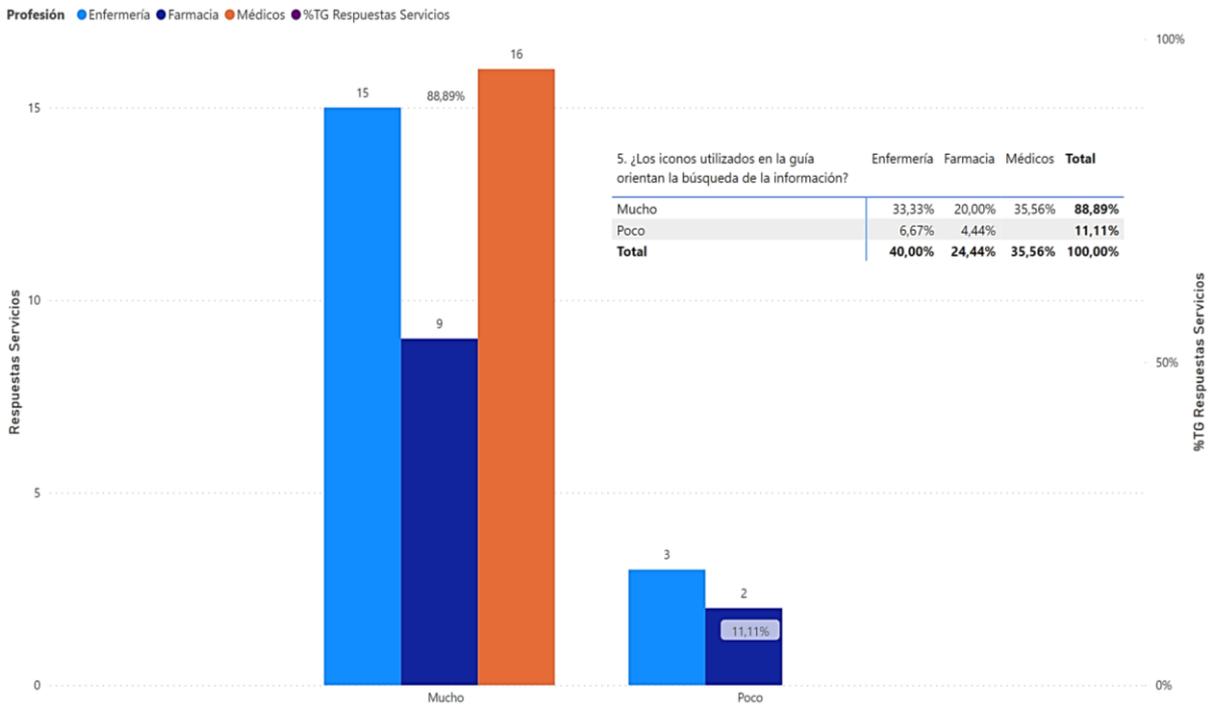
Gráfica 32: Respuestas de otros servicios



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa

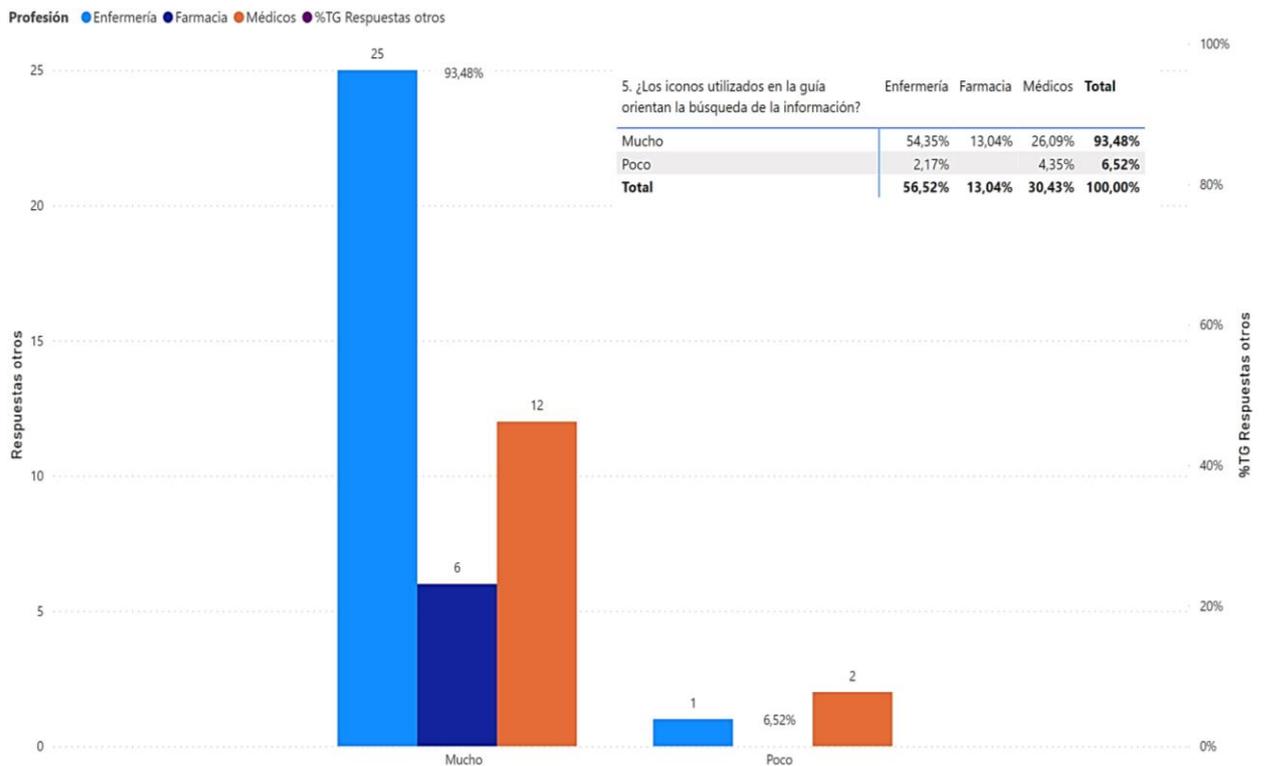
Pregunta: ¿Los íconos utilizados en la guía orientan la búsqueda de la información?

Gráfica 33: Respuestas de los servicios seleccionados como muestra



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa

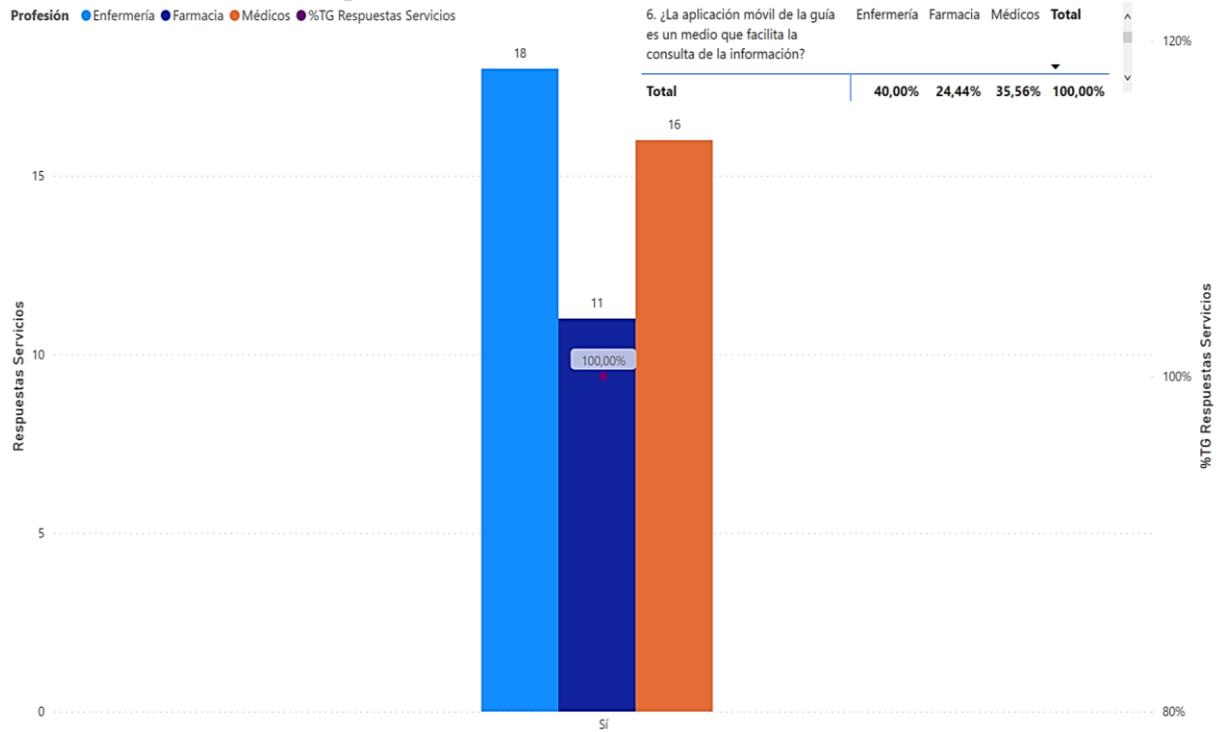
Gráfica 34: Respuestas de otros servicios



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa.

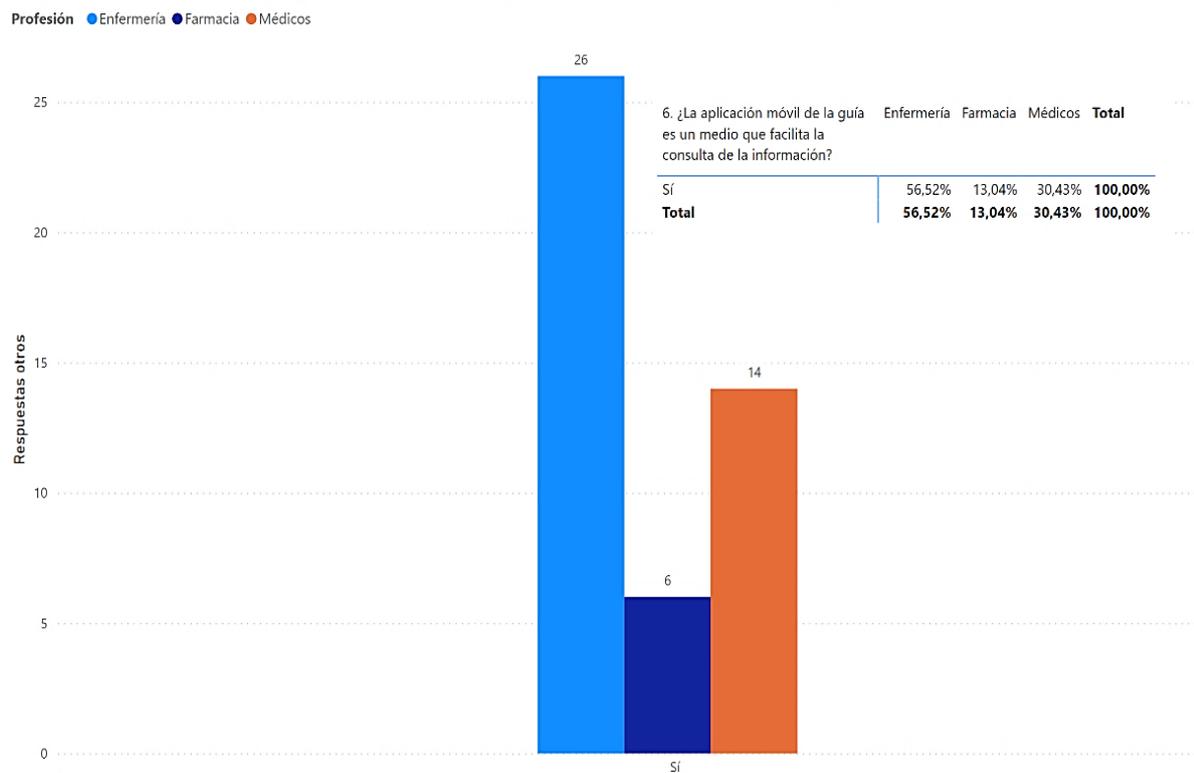
Pregunta: ¿La aplicación móvil de la guía es un medio que facilita la consulta de la información?

Gráfica 35: Respuestas de los servicios seleccionados como muestra



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa

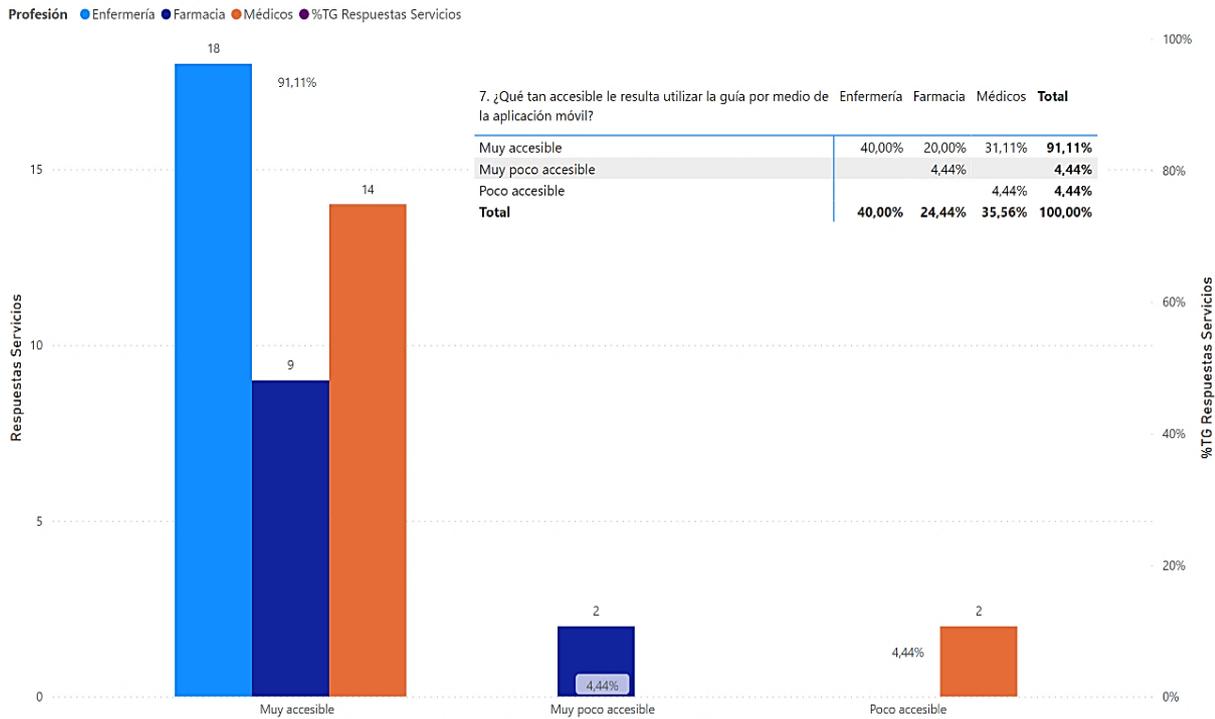
Gráfica 36: Respuestas de otros servicios



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa.

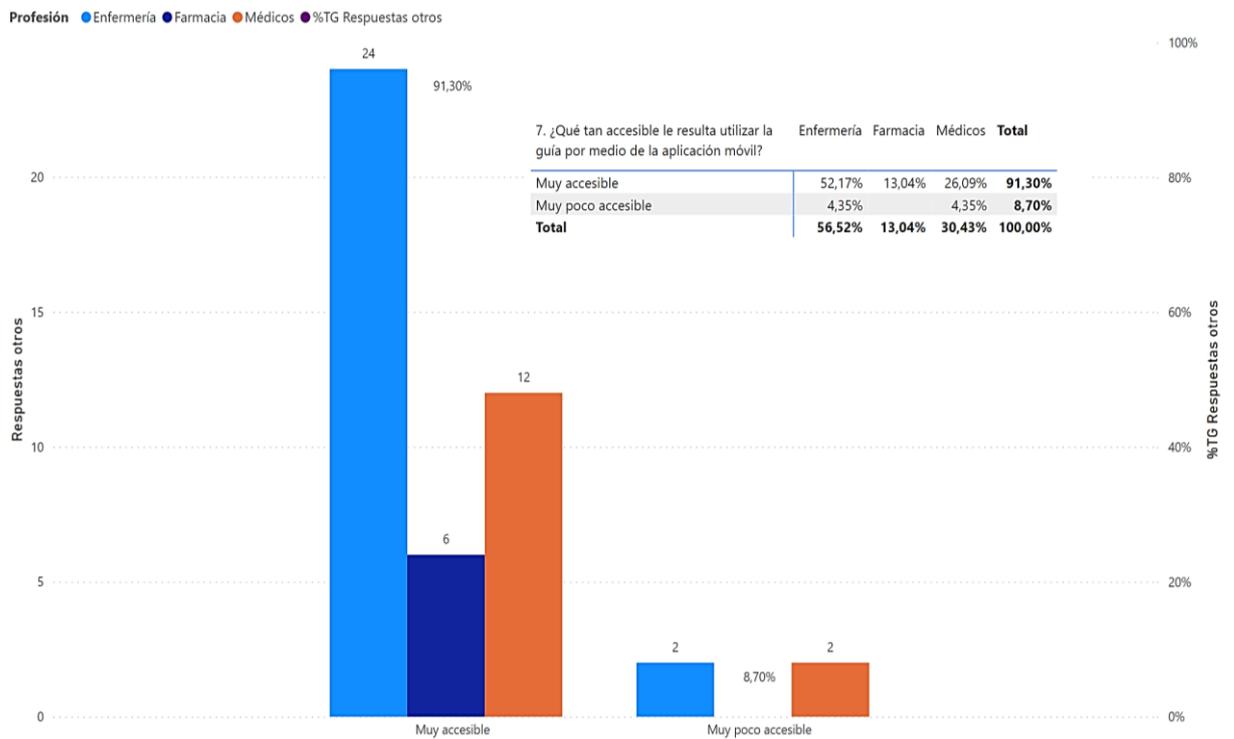
Pregunta: ¿Qué tan accesible le resulta utilizar la guía por medio de la aplicación móvil?

Gráfica 37: Respuestas de los servicios seleccionados como muestra



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa

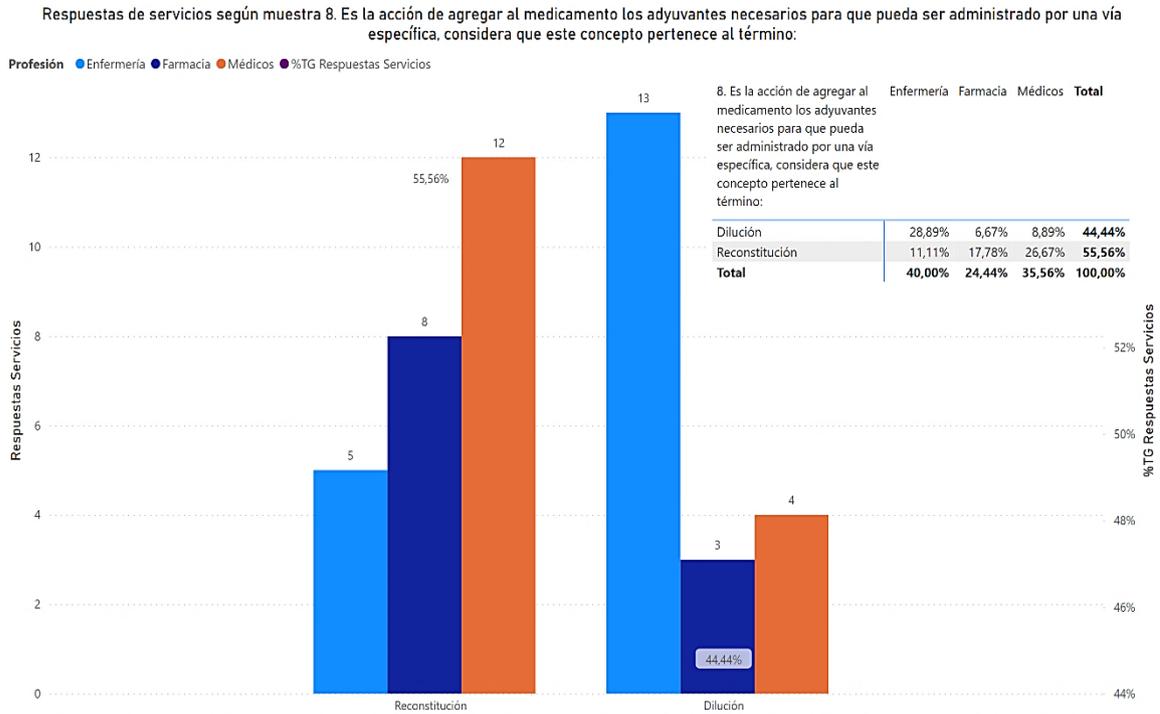
Gráfica 38: Respuestas de otros servicios



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa

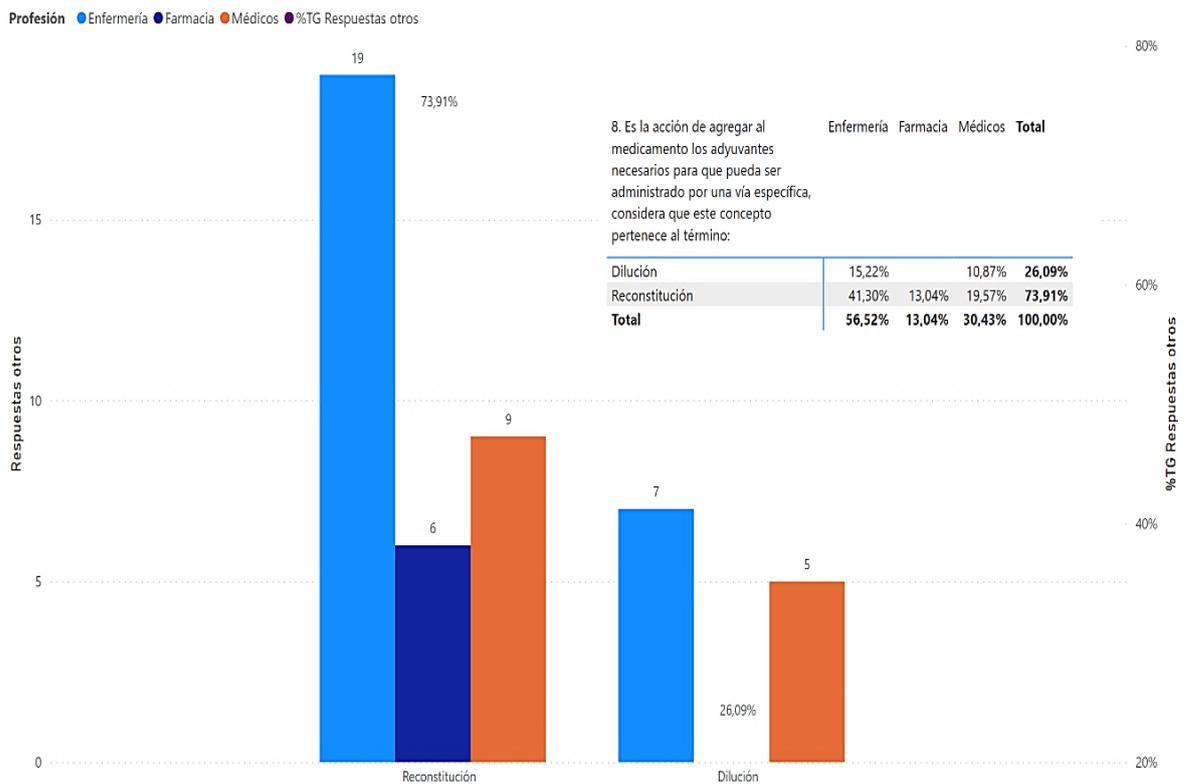
Pregunta: ¿Es la acción de agregar al medicamento los adyuvantes necesarios para que pueda ser administrado por una vía específica?

Gráfica 39: Respuestas de los servicios seleccionados como muestra



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa

Gráfica 40: Respuestas de otros servicios

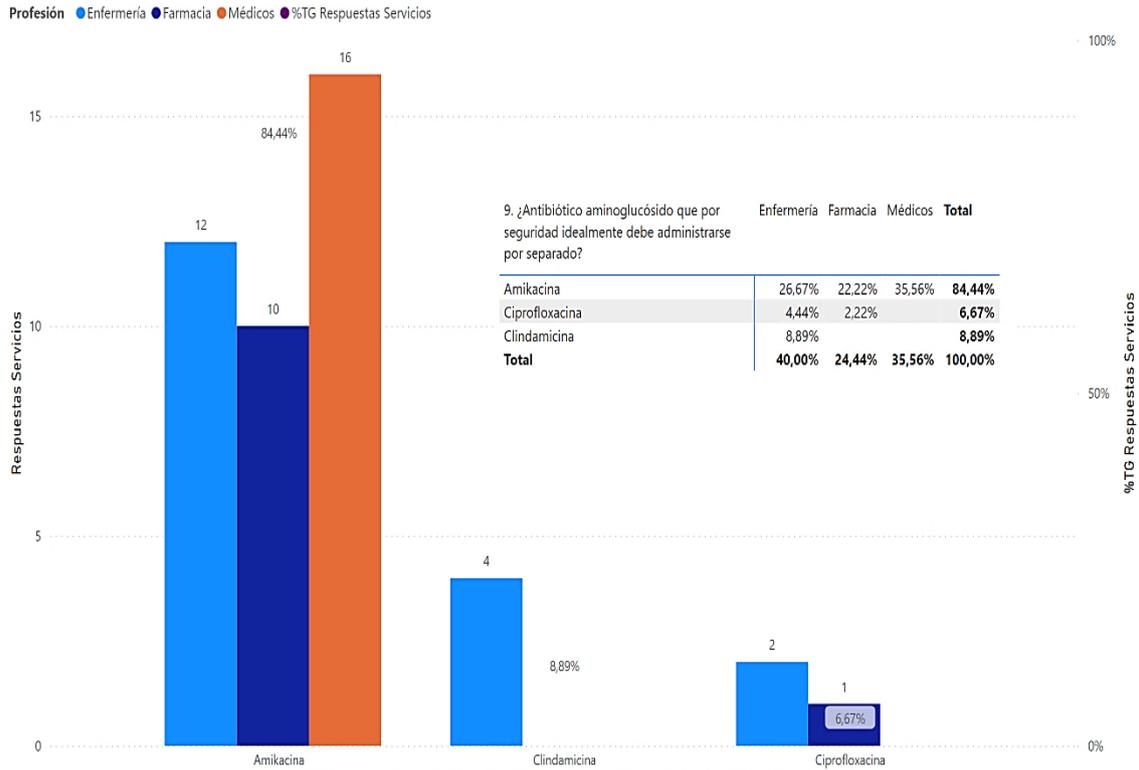


Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa

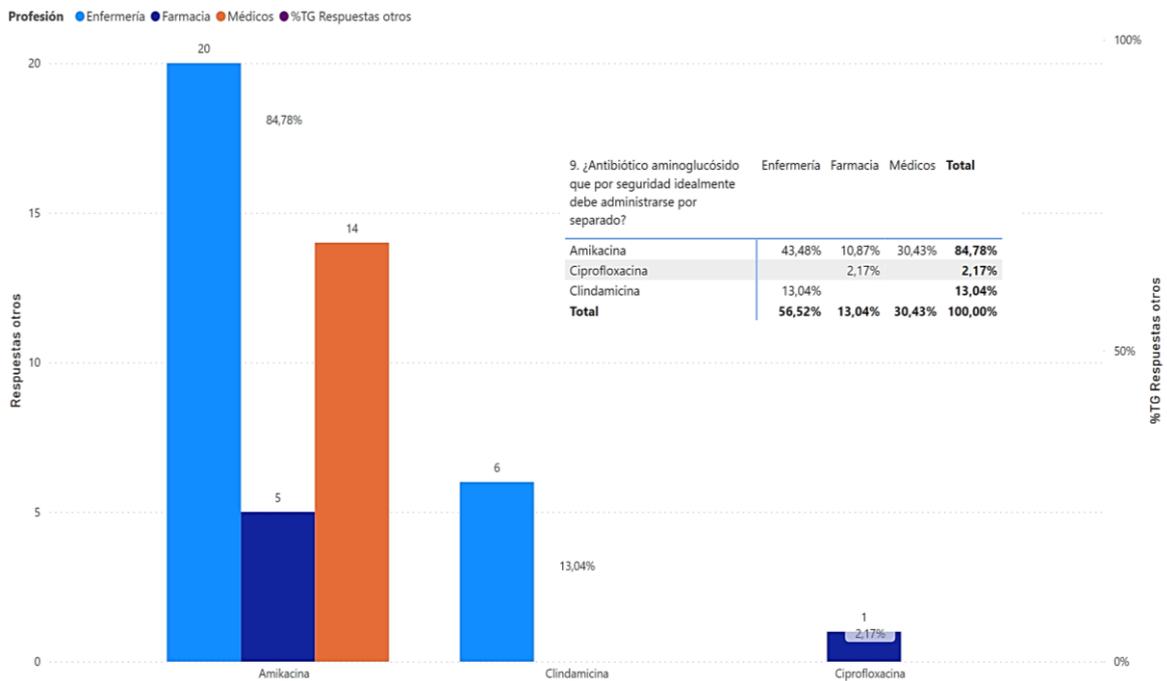
Pregunta: ¿Antibiótico aminoglucósido que por seguridad idealmente debe administrarse por separado?

Gráfica 41: Respuestas de los servicios seleccionados como muestra

Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa



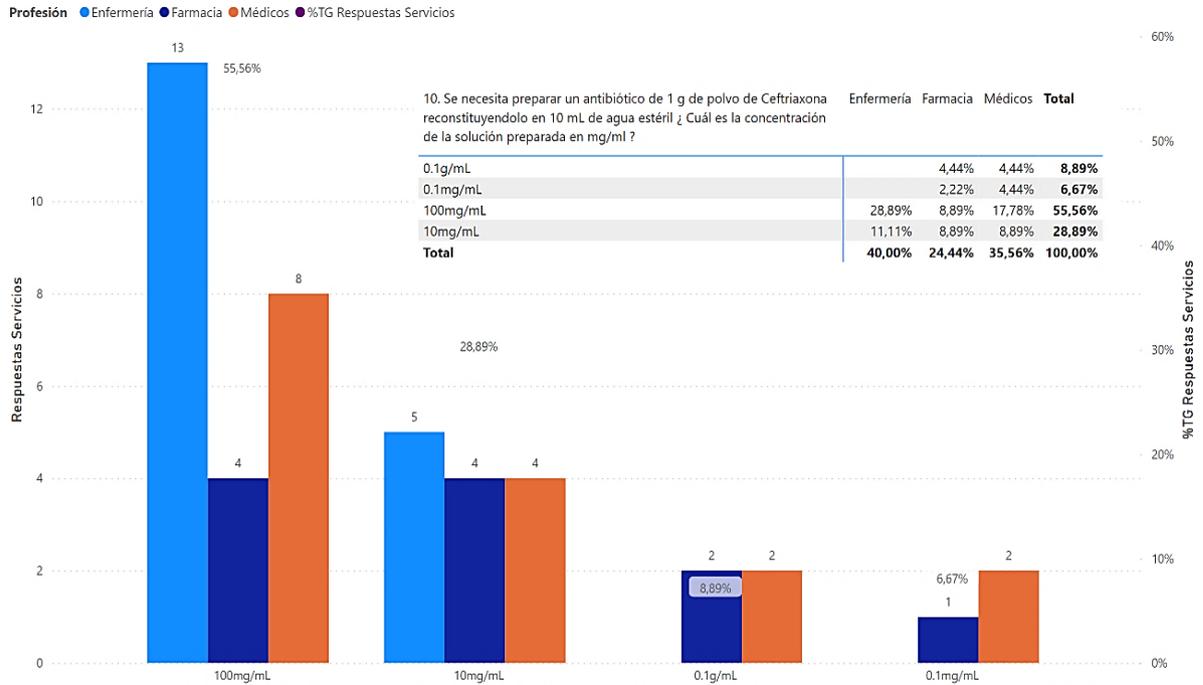
Gráfica 42: Respuestas de otros servicios



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa

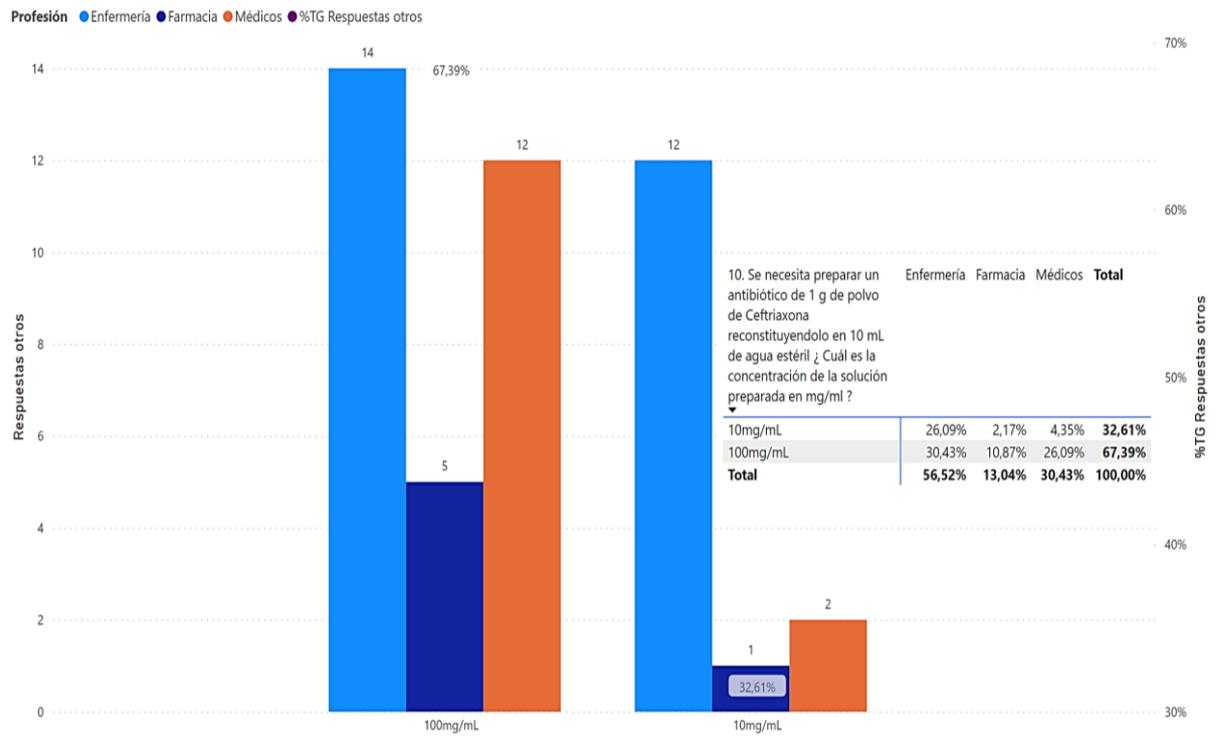
Pregunta: Se necesita preparar un antibiótico de 1 g de polvo de Ceftriaxona reconstituyéndolo en 10 mL de agua estéril, ¿Cuál es la concentración de la solución preparada en mg/ml?

Gráfica 43: Respuestas de los servicios seleccionados como muestra



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa

Gráfica 44: Respuestas de otros servicios



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa

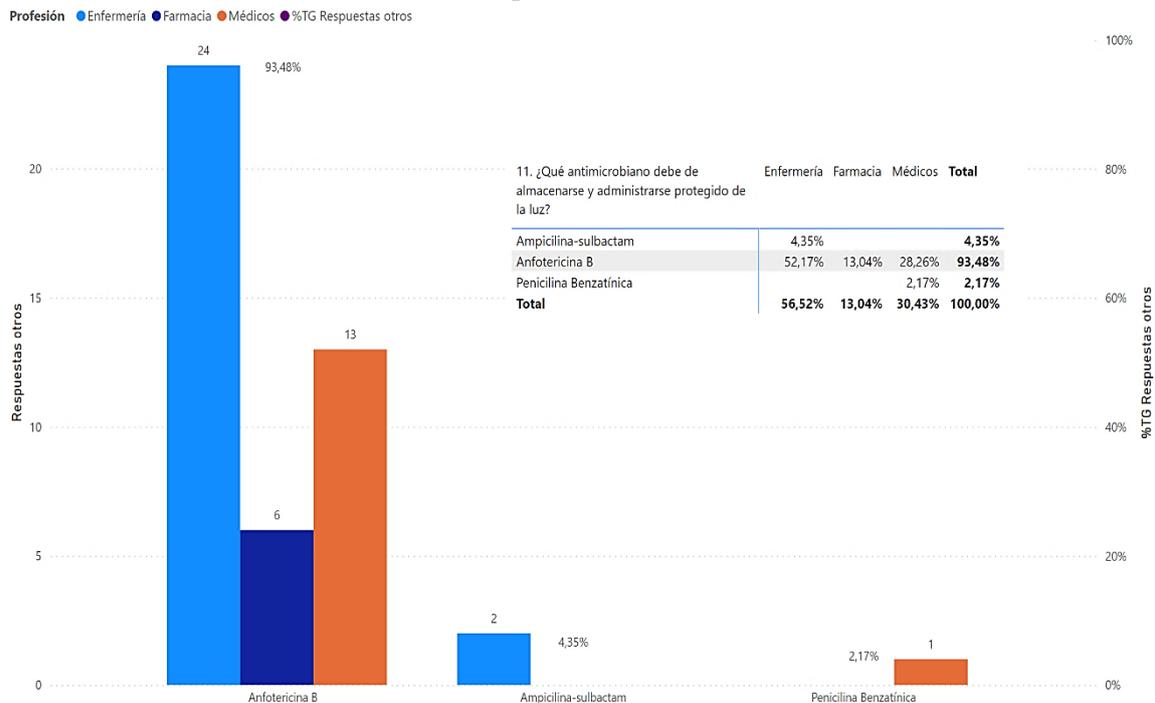
Pregunta: ¿Qué antimicrobiano debe de almacenarse y administrarse protegido de la luz?

Gráfica 45: Respuestas de los servicios seleccionados como muestra



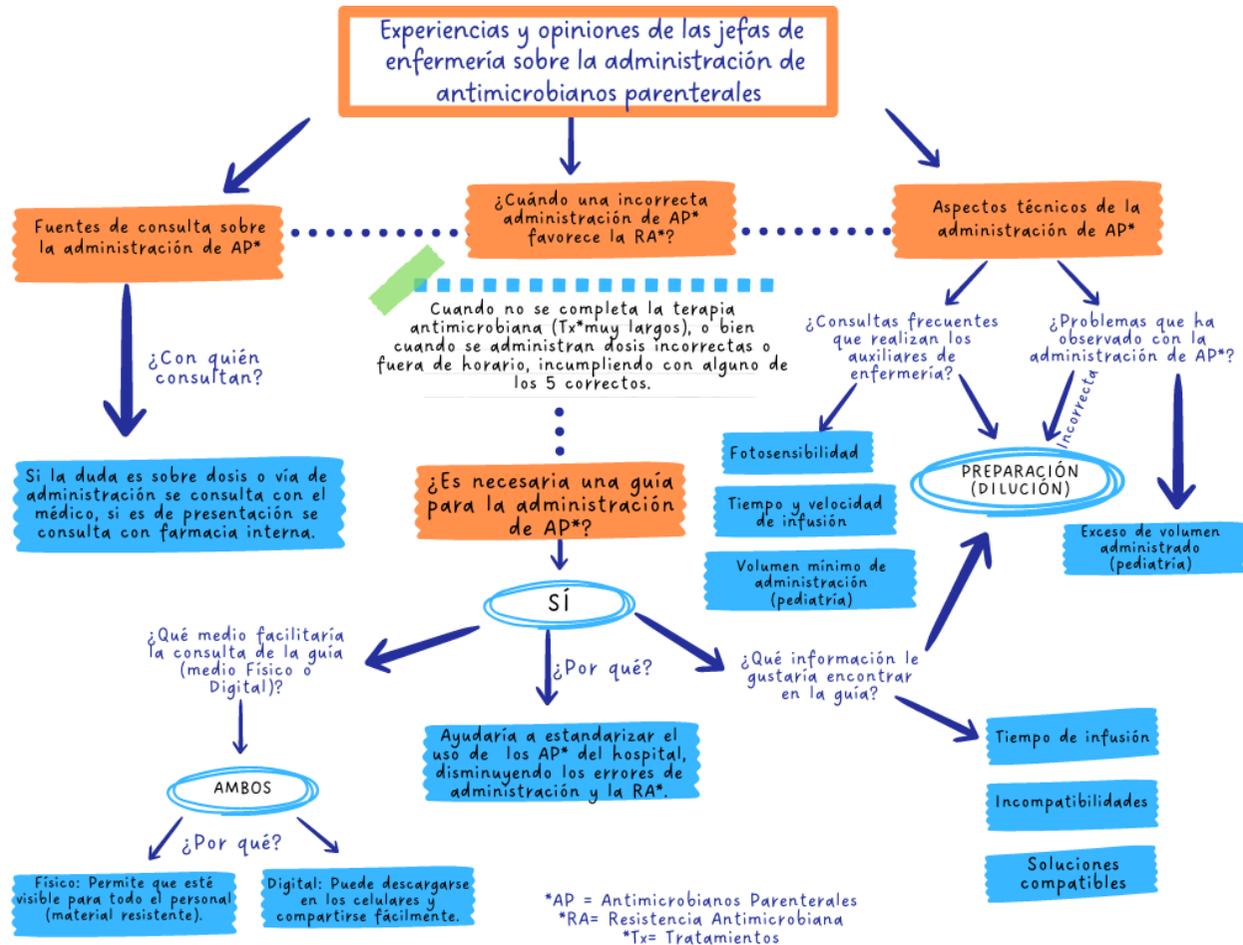
Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa

Gráfica 46: Respuestas de otros servicios



Fuente: Datos obtenidos de las encuestas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa.

Figura 2: Mapa conceptual de las experiencias y opiniones recopiladas en las entrevistas dirigidas a las jefas de enfermería de los servicios de pediatría, cirugía de hombres e intensivo



Fuente: Datos obtenidos de las entrevistas realizadas en diciembre de 2021 en el Hospital Regional de Zacapa.

IX: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El consumo de antimicrobianos por vía parenteral en un centro hospitalario con un alcance regional como lo es el Hospital de Zacapa es considerado alto, tomando en cuenta que el hospital presta diferentes servicios, que van desde la consulta externa hasta cuidados intensivos. Los consumos altos y desmedidos de antimicrobianos conllevan a la pronta aparición de resistencia bacteriana. Por tal razón el hospital ha hecho esfuerzos para optimizar el uso de estos fármacos, que son tan importantes para el control de infecciones, principalmente a nivel nosocomial.

Para fines de la investigación se escogió la muestra por conveniencia. Sin embargo, para justificar la selección se realizó un análisis retrospectivo del consumo de antimicrobianos vía parenteral del 2018 al 2020. Primero se consideraron los servicios con un consumo significativo de antimicrobianos vía parenteral, el resto de los servicios del hospital tenían consumo muy bajo o nulo, y se excluyeron del análisis.

Se procedió a realizar el análisis utilizando la Dosis Diaria Definida (DDD), por ser un parámetro establecido por la OMS para presentar consumos reales de un medicamento. La DDD considera la dosis promedio, el consumo en gramos del medicamento, y la relación día/cama/ocupado. A diferencia de un consumo neto que no toma en cuenta la dosis promedio, por lo que los resultados del análisis por medio de DDD busca ser más realista, sin olvidar que también presenta limitantes, una de ellas es que la OMS no establece las DDD promedio para la población pediátrica. En los resultados obtenidos a través de la recopilación de datos por servicio, medicamento, año y uso de la fórmula para la DDD de cada antimicrobiano por servicio, se identificó que los servicios con mayor consumo del 2018 al 2020 fueron, la unidad de cuidados intensivos de adultos y las cirugías (cirugía de hombre y mujeres) (ver gráficas 1, 2 y 3). A pesar de que el intensivo es una unidad pequeña, fue el servicio que presentó un promedio alto de DDD. Esto puede deberse a las estancias hospitalarias prolongadas en este servicio y por consiguiente tratamiento largos. El servicio de cirugía de hombres presenta un consumo alto de antimicrobianos por las profilaxis antibióticas que se administran antes de una cirugía y que muchas veces estas terapias se extienden, con o sin justificación.

Con el objetivo de generalizar los datos, se seleccionaron dos servicios: intensivo de adultos y cirugía de hombres. Se decidió también incluir pediatría, a pesar de que no se pudo evaluar su consumo por medio de DDD. Se consideró que este servicio era importante, primero, porque representa un consumo neto elevado de antimicrobianos parenterales, y segundo, porque la administración de medicamentos en esta población se considera delicada y de mayor riesgo.

En las encuestas iniciales aplicadas a los servicios seleccionados como muestra, participaron 42 profesionales de la salud (Ver gráfica 4). De los cuales 9 eran personal de farmacia interna (21.43%), 14 (33.33%) médicos y/o estudiantes internos de medicina, y 19 (45.24%) auxiliares de enfermería, siendo la profesión con mayor personal dentro de los servicios del hospital, y a la vez una población clave para esta investigación, por tener dentro de sus funciones la administración de medicamentos, entre ellos, la administración parenteral de antimicrobianos.

En la gráfica 5 se puede observar la participación del personal de enfermería de acuerdo con los servicios seleccionados. Pediatría es uno de los servicios más grandes, por ello fue el servicio del cual participó el mayor número de auxiliares de enfermería (42.11 %), seguido de la cirugía de hombres (35.84 %); el servicio de intensivo de adultos al ser un servicio con poco personal su participación fue menor (21.5 %). La participación de los médicos y estudiantes internos por servicio tuvo el mismo patrón (ver gráfica 6).

Las encuestas iniciales se dividieron en preguntas generales, preguntas enfocadas al personal médico y de farmacia, y preguntas exclusivas al personal de enfermería. Las preguntas generales, tenían como objetivo identificar la necesidad de contar con una guía, determinar los aspectos para estructurar la misma, así como aspectos teóricos sobre administración de antimicrobianos. En la gráfica 7 se observa que un 61.90 % respondió que el Hospital Regional de Zacapa cuenta con una guía para la dispensación y administración segura de antimicrobianos parenterales, sin embargo, se investigó con la química farmacéutica encargada de la farmacia interna, explicando que se cuenta con una guía farmacológica de bolsillo de la lista básica de medicamentos del año 2013, la cual no es exclusiva para administración de antimicrobianos, esta desactualizada y no se encuentra físicamente en los servicios.

Un 33.33 % del personal respondió que, si necesita consultar información relacionada a un antibiótico parenteral, consulta en internet; mientras que otro porcentaje

consulta al médico o libros/guías, y por último, un 11.90 % respondió que consulta a farmacia (Gráfica 8). Con esta pregunta se puede corroborar que la guía mencionada anteriormente no es utilizada en los servicios. Se esperaba que un porcentaje mayor contestara que consultaban a farmacia, debido a que son los responsables de almacenar y dispensar el medicamento, y además que farmacia interna cuenta con una profesional en farmacia que podría orientar en estos aspectos o realizar las respectivas investigaciones.

En la gráfica 9 se observa que la principal información que el personal médico consideró incluir en la guía fue: concentraciones, indicaciones y vías de administración; por su parte, el personal de enfermería seleccionó indicaciones, preparación y condiciones de almacenamiento; y farmacia consideró prioritario la preparación, condiciones de almacenamiento, concentraciones e indicaciones. La guía que se realizó consideró toda esa información para cada antimicrobiano, a excepción de las indicaciones, debido a que esto se incluye en las guías clínicas, especialmente porque el médico bajo su criterio y con base a la evidencia, selecciona la terapia antimicrobiana adecuada al paciente.

La razón por la cual un 57.14 % respondió que un antimicrobiano se administra por infusión continua, fue para mantener en niveles constantes las concentraciones de antibióticos, la cual es la respuesta correcta; sin embargo, un 38.10 % respondió que era para disminuir los efectos tóxicos de los medicamentos y un porcentaje menor respondió que la razón era disminuir el dolor de la administración. A pesar de que la respuesta correcta fue la que obtuvo mayor porcentaje en el total, llamó la atención que la mayor parte del personal de enfermería respondió que la razón era disminuir los efectos tóxicos de los medicamentos, lo cual es cierto, pero no es el motivo principal. El objetivo de realizar esta pregunta fue determinar conceptos teóricos de administración y también conocimiento sobre infusiones, ya que el PROA del hospital busca implementar el uso de bombas de infusión para administrar ciertos antibióticos, como los betalactámicos.

Un aspecto importante para conservar las propiedades de los antimicrobianos adecuadamente es conocer o identificar cuáles son fotosensibles, con el fin de almacenarlos y/o administrarlos protegidos de la luz. El 30.77 % del personal respondió que la vancomicina debe almacenarse protegido de la luz, un 21.15 % respondió que la penicilina benzatínica y un 19.23 % contestó doxiciclina, únicamente un 5.77 % respondió ciprofloxacina (porcentaje conformado por respuesta de farmacia y médicos), siendo esta última la respuesta correcta (Ver gráfica 11). La pregunta tenía la opción de

agregar algún otro antimicrobiano que consideraban era fotosensible, la mayoría agregó la anfotericina B, lo cual es correcto. Con base a estos resultados se puede suponer que muchos de los antimicrobianos no están siendo almacenados correctamente por falta de conocimiento.

El personal respondió en su mayoría (57.14%) que se le facilitaría consultar la guía por medio físico y digital, seguido de un 30.95 % que indicó se le facilitaría consultar por medio digital y un porcentaje menor solo de forma física.

En los cuestionarios enfocados a médicos y al personal de farmacia interna se plantearon preguntas en común, con el fin de identificar qué problemas habían observado y qué tan frecuente eran las consultas por parte de los auxiliares de enfermería. En la gráfica 13 se observa que la mayoría indicó que el personal de enfermería nunca consultaba con ellos aspectos sobre la preparación de antimicrobianos, y un 26.09 % respondió que les realizaban consultas mensualmente, seguido de semanal y por último diario.

Las vías de administración y concentraciones incorrectas, malas condiciones de almacenamiento y soluciones incompatibles fueron los principales errores que médicos y personal de farmacia interna han detectado en la preparación y/o administración de antimicrobianos (Ver gráfica 14). Todos los errores mencionados son factores que pueden afectar la eficacia de los antimicrobianos o causar reacciones adversas severas. Considerando además que siempre existe un subregistro de los errores de medicación en los servicios.

El personal de farmacia interna respondió que es necesario que el médico indique en la unidosis la forma de preparación del antimicrobiano. En cuanto a los médicos, 50% estuvo de acuerdo y el otro 50% respondió que no era necesario (ver gráfica 15). El personal de enfermería debe de saber cómo prepararlo, es trabajo de enfermería, y el médico lo coloca en las órdenes de medicamentos, fueron algunas de las razones por las cuales consideran que no es necesario anotarlo en unidosis. Sin embargo, el personal de enfermería confía en el criterio y opinión del médico, como se observó en la gráfica 8, un buen porcentaje de auxiliares de enfermería respondió que las consultas sobre administración de antimicrobianos las realizaban al médico. Si bien es cierto que la preparación de medicamentos no es una acción que le competa directamente al médico,

este debe de contar con guías o fuentes confiables para orientar al personal de enfermería y detectar errores en la preparación o administración.

Las preguntas enfocadas a enfermería tuvieron como objetivo evaluar conocimientos teóricos y acciones que este personal toma al toparse con problemas relacionados a la administración de antimicrobianos parenterales. En la gráfica 16 se observa que la mayoría del personal de enfermería se basa en la experiencia propia al momento de reconstituir o preparar un antimicrobiano por vía parental, un 26.32% se basa en la etiqueta del fabricante y el resto consulta a farmacia o al jefe de enfermería. Algunos comentarios realizados por auxiliares de enfermería expresaron que la información de preparación y administración de medicamentos se realiza con base a la experiencia de otros compañeros y se va trasladando al nuevo personal. A pesar de que gran parte del personal respondió que se basa en la etiqueta del fabricante, no reconocen el concepto teórico entre reconstitución y dilución, en la gráfica 17 se observa que un 73,68% respondió que la acción de agregar al medicamento los adyuvantes necesarios para que pueda ser administrado por una vía específica es dilución, otro porcentaje respondió que ninguna de la anteriores y únicamente un 5,26 % respondió que se trataba de reconstitución, siendo esta última la respuesta correcta a dicha pregunta.

Otra deficiencia encontrada fue la realización de cálculos básicos relacionados a la preparación de antimicrobianos, en la gráfica 18 se observa que la mitad (55,56 %) respondió correctamente el cálculo de conversión y concentración planteado. La supervisora de enfermería ha realizado años atrás algunas charlas explicando cálculos de conversión y concentraciones, sin embargo, manifestó que hay mucha dificultad para comprender y realizar las operaciones.

De acuerdo con las respuestas del personal de enfermería, los problemas técnicos más frecuentes que suceden en su área de trabajo, en relación con la administración de antimicrobianos parenterales, son: la dificultad en la preparación, reacciones adversas, vías de administración y poca estabilidad (Ver gráfica 19). En caso de suceder alguna anomalía en la solución preparada de algún antimicrobiano, un 27.08% del personal de enfermería respondió que consulta al médico, un 25 % al jefe de enfermería y un 16,67% consulta al personal de farmacia, otro 25 % respondió que descarta la solución.

Las entrevistas realizadas al personal de enfermería detallaron los problemas y necesidades relacionadas a la administración de antimicrobianos, desde su punto de vista

como responsables del personal de enfermería (ver figura 2 y anexo 8). Expresaron que uno de los grandes problemas es la falta de medicamentos, impidiendo que algunas veces las terapias antimicrobianas no se concluyan. El desabastecimiento de antimicrobianos aumenta el riesgo de resistencia antimicrobiana, siendo un grave problema a nivel hospitalario, conllevando en algunos casos al uso de catéter por períodos prolongados, otro tipo de infecciones, como infecciones bacterianas propias del nosocomio, en el peor de los casos con cepas ya resistentes. Manifestaron también que la resistencia a antibióticos puede afectarse por la administración de medicamentos fuera de horarios, resaltaron que la resistencia antimicrobiana puede aparecer por no cumplir con alguno de los cinco correctos de la administración de medicamentos (medicamento correcto, paciente correcto, vía correcta, dosis y hora correcta).

Todo el personal de enfermería entrevistado coincidió en que el mayor problema radica en la incorrecta dilución de los medicamentos, especialmente volumen de dilución y tipo de solvente. Respondieron que la forma de preparar el medicamento, concentraciones máximas y mínimas, especialmente en el caso de pediatría, debido a la restricción de líquido, soluciones compatibles y tiempos de infusión, son aspectos importantes de incluir en la guía. Además, indicaron que es bueno que se cuente en los servicios con una guía para la administración segura de antimicrobianos, y que se cuente con un ejemplar físico de un material resistente en cada servicio, también se sugirió que la guía esté disponible de forma digital.

La guía para la dispensación y administración segura de antimicrobianos vía parenteral, se realizó tomando en cuenta todas las respuestas y recomendaciones que se recopilaron tanto en los cuestionarios como en las entrevistas. Según la lista básica de medicamentos del Hospital Regional de Zacapa para el año 2022, hay 43 presentaciones de antimicrobianos, de los cuales 26 son para administrar por vía parenteral (Ver anexo 9); por lo que la guía resultante como producto de esta investigación, cuenta con 26 fichas técnicas, una por cada antimicrobiano, y además incluye: introducción, advertencias, 10 correctos para una administración de antimicrobianos, tabla de símbolos y abreviaturas, equivalencias, fórmulas de cálculo de goteo, recomendaciones para monitorización de efectos adversos, y al final de las fichas técnicas se incluyen las soluciones disponibles en el hospital y un glosario. Estos aspectos se decidieron incluir con el fin de facilitar la

búsqueda, proporcionar herramientas para la realización de cálculos e incluir apartados para una correcta práctica de administración y seguimiento de los antimicrobianos.

Antes de las fichas de los antimicrobianos aparece una descripción de la información incluida en cada apartado, además cada sección está representada por un ícono. Cada ficha técnica está formada por la siguiente información: grupo terapéutico, presentaciones disponibles en el HRZ, preparación, soluciones compatibles, reconstitución, dilución y otras recomendaciones.

En la guía también se incluyen dos tablas, una de adultos y otra de pediatría, cada una con los aspectos de administración específicos para el tipo de población (vía de administración permitida y sus características, tiempo de infusión y concentración máxima). Asimismo, en tablas se indican los tiempos de estabilidad a diferentes temperaturas según la preparación (reconstitución y/o dilución). Posterior a esto aparece un listado de incompatibilidades/observaciones. Por último, aparece un apartado de precauciones que incluye: interacciones, reacciones adversas frecuentes y recomendaciones en embarazo y lactancia. (Ver anexo 17). Toda la información se consultó en fuentes científicas y actualizadas, como: Drug Bank, fichas técnicas de los laboratorios innovadores, aplicación Proanet, NHI, entre otros.

La información de la guía (Ver anexo 16) se trasladó a una aplicación móvil para que el personal pudiera contar con la guía en digital (Ver anexo 10 y 11). La aplicación incluye toda la información que se encuentra en la guía física y tiene la ventaja de facilitar la búsqueda de cada antimicrobiano únicamente al deslizar, es sencilla de instalar y práctica de usar. La aplicación está disponible para teléfonos con sistema operativo Android.

Luego de la validación de la guía, se realizó la actividad de socialización con una muy buena respuesta de participación, la cual se realizó en el salón de conferencias del hospital, en tres diferentes horarios, con el fin de adaptarse a los diferentes turnos del personal (Ver anexo 12 y 13). Los objetivos principales de la actividad fueron compartir parte de los resultados de las encuestas iniciales y dar a conocer la estructura de la guía. Dicha información se expuso a través de una presentación, la cual también fue entregada a todos los asistentes como material de apoyo (Ver anexo 14).

En cada reunión, previo a pasar la encuesta de evaluación de la guía, se entregaron los ejemplares en físico a las jefas de enfermería y se compartió a todo el personal que asistió el código QR para descargar la aplicación móvil de la guía.

En las encuestas de validación de la guía participó el personal de la muestra y también el resto de los profesionales sanitarios que asistieron a la actividad, en total fueron 91 personas encuestadas. De los servicios muestra participaron 45 personas, coincidiendo con los que respondieron la encuesta inicial (ver gráfica 21), el resto, 46 personas, pertenecían a otros servicios (ver gráfica 22), 26 enfermeros, 14 médicos, y el resto fue personal de la farmacia de la clínica integral. En la gráfica 23 y 24, se observa, el número de personal de enfermería y médico que participó de los servicios seleccionados como muestra. El patrón fue el mismo que para la encuesta inicial, pediatría, el servicio con mayor personal encuestado, seguido de cirugía de hombre y por último intensivo de adultos.

Las respuestas de la encuesta de evaluación de la guía fueron bastante favorables. El 93,33 % de la muestra y un 97,83 % del resto de servicios, respondió que la guía podría ayudar mucho en la realización de consultas relacionadas a la administración de antimicrobianos (ver gráfica 25 y 26). El personal de farmacia y médicos, tanto de los servicios de la muestra como de otros servicios respondió que las partes de la guía que les será de mayor utilidad son: preparación, interacciones y reacciones adversas, por su parte, enfermería seleccionó en su mayoría todas las opciones (ver gráfica 27 y 28), lo cual era de esperarse, ya que ellos están directamente relacionados a la administración de antimicrobianos.

Un 71,74 % del personal de la muestra y un 71,74 % del resto de servicios calificó la guía como excelente, y en promedio un 25 % la calificó como buena, nadie respondió que necesita mejorar (ver gráfica 29 y 30). Con respecto a la calidad de la información incluida en la guía, alrededor del 80 % respondió que era excelente y el resto que era buena, sin repuestas de regular o necesita mejorar (ver gráficas 31 y 32).

El personal de la muestra respondió con un 88,89% y el resto de los servicios con un 93,48% que el uso de iconos podría ayudarle mucho a orientar la búsqueda de información, el resto respondieron que poco, nadie respondió muy poco (ver gráficas 33 y 34).

El 100% del personal encuestado respondió que la aplicación móvil de la guía es un medio que facilita la consulta de información (ver gráficas 35 y 36). Para la mayor parte del personal, el uso de la aplicación móvil les resulta muy accesible (93,48% personal de la muestra y 91,30% otros servicios), el resto seleccionó poco accesible o muy poco accesible. (Ver gráficas 37 y 38). Para algunos puede resultar muy poco accesible el uso de la aplicación, debido a que una de las desventajas es que la aplicación se puede descargar solo en Android.

Las últimas preguntas evaluaron el uso de la guía por medio de 4 preguntas teóricas, muy similares a las planteadas en la encuesta inicial. La primera evaluó el concepto de reconstitución, un 55,56 % de todo el personal de los servicios de la muestra respondió correctamente. Al comparar los porcentajes de la encuesta inicial, se reflejó un aumento de respuestas correctas, inicialmente un 5,26 % de enfermería había contestado correctamente, y en la evaluación de la guía 28 % respondió correctamente. De igual forma se considera un porcentaje bajo, tomando en cuenta que el concepto se encuentra en la guía y fue explicado durante la presentación de la guía. Un 73,91 % del personal de otros servicios respondió correctamente (Ver gráficas 39 y 40).

Existen medicamentos que por sus características deben administrarse por separado para evitar interacciones o inactivación del medicamento, arriba del 80% tanto del personal de la muestra como de otros servicios, respondió correctamente que el antimicrobiano que por seguridad debe administrarse por separado es la amikacina (Ver gráficas 41 y 42). Es importante que el personal médico pueda identificar estas características y así tomarlo en cuenta en la prescripción, el personal de enfermería para tomar las medidas en los horarios y vías de administración, y farmacia interna para monitorear la administración.

En la encuesta inicial se preguntó al personal de enfermería, cuál sería la concentración en mg/ml luego de reconstituir un gramo del antimicrobiano en 10 ml, en la encuesta de evaluación se realizó nuevamente esta pregunta, obteniendo un 72 % de respuestas correctas del personal de enfermería y un 55,56 % de las respuestas totales de la muestra. Del resto de los servicios un 67,39 del personal respondió correctamente (ver gráficas 43 y 44).

En la última pregunta, un 93,48 % de la muestra y un 91,11% del personal de otros servicios, respondió correctamente, que el antimicrobiano que debe de almacenarse y administrarse protegido de la luz es la anfotericina B.

La aceptación de la guía en el personal del hospital fue muy buena, reflejándose en las respuestas a las encuestas y en los comentarios recibidos. La guía en formato Word, fue entregado a la química farmacéutica encargada del servicio de farmacia interna, considerando futuras actualizaciones y/o modificaciones (ver anexo 15), esperando que la guía sea de utilidad, sostenible y permanezca actualizada año con año en los servicios.

X. CONCLUSIONES

1. Los servicios con mayor consumo de antimicrobianos detectados posterior al análisis de dosis diarias definidas del 2018 al 2020 son: intensivo de adultos, cirugía de hombres y cirugía de mujeres. A través del consumo neto se identificó que el servicio de pediatría también representa un consumo elevado de antimicrobianos, por dicha razón estos son servicios críticos en la optimización, uso correcto y administración de antimicrobianos.
2. Las necesidades de información identificadas en el personal médico y de farmacia interna sobre la preparación de antimicrobianos son principalmente: preparación, reacciones adversas, interacciones y condiciones de almacenamiento. En el personal de enfermería se identificó la necesidad de reforzar la preparación, principalmente los volúmenes de dilución y tiempos de infusión, vías de administración, soluciones compatibles, cálculo de concentraciones y condiciones de almacenamiento.
3. Los resultados de evaluación de la guía elaborada indican que esta cubre las necesidades de información sobre la administración de antimicrobianos, requeridas por el personal sanitario del hospital, desde el punto de vista de calidad de la información, versatilidad, facilidad de acceso y estructura.

XI. RECOMENDACIONES

1. Al departamento de farmacia interna del Hospital Regional de Zacapa, se recomienda mantener la guía actualizada con base a la lista básica de medicamentos de cada año y socializar en los servicios del hospital, si así fuera el caso, los cambios realizados.
2. Al departamento de educación de enfermería del Hospital Regional de Zacapa, se recomienda reforzar por medio de capacitaciones continuas los cálculos de: diluciones, concentraciones y goteo, para una correcta administración.
3. Al Programa de Optimización de Antimicrobianos que se encuentra como proyecto piloto, continuar con el seguimiento del uso correcto de los antimicrobianos dentro del hospital y con la evaluación a largo plazo del impacto de la guía en la dispensación y administración segura de antimicrobianos.

XII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, J., Villasis, M. & Miranda, M (2016). *El protocolo de investigación III: La población de estudio. Alergia. 204*. Recuperado de: <https://pdfs.semanticscholar.org/05a0/92b010acf9756ec0e800749bbe868c4e68f7.pdf>
- AMG 181-2019. (2019, agosto 07). *Acuerdo ministerial 181-2019*.
- Batz, N. R. (2016). *Guía de administración de medicamentos de uso parenteral dirigido al personal de enfermería de la Unidad Nacional de Oncología Pediátrica*.
- Buch, E.(2009). *Elaboración de una Guía Farmacológica de La Lista Básica De Medicamentos del Hospital Nacional San Benito Petén, Dirigida a enfermeras graduadas y Técnicos de farmacia interna* [Tesis de pregrado].
- Celada, E. d. c. (2012). *Guía Farmacológica de medicamentos inyectables utilizados en el Departamento de Pediatría del Hospital Roosevelt dirigida al Personal de enfermería y Auxiliar de Enfermería* [Tesis de pregrado].
- Celada, E. (2018). *Guía para la administración segura de medicamentos del Hospital Nacional de Ortopedia y Rehabilitación doctor Jorge Von Ahn* [Tesis de pregrado].
- Caal , E. (2014). *Elaboración de una guía farmacológica dirigida al personal médico, enfermeras y auxiliares de enfermería del Hospital Nacional Prof. Eberto Velasco de Malacatán San Marcos* [tesis de pregrado].
- Cuyun Ortiz, K. v. (2014). “*Guía Farmacoterapéutica dirigida al personal médico y de enfermería del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social del departamento de Jalapa.*” [tesis de pregrado].
- Donado, C (2018). *Guía para la administración segura de medicamentos del hospital nacional de ortopedia y rehabilitación doctor Jorge Von Ahn* [Tesis de pregrado].
- Ejcalon, E. (2014). *Guía farmacoterapéutica dirigida al personal de enfermería del Centro de Salud de Patzún, Chimaltenango* [Informe de tesis de pregrado].
- Equipo PROA AGS Norte de Almería. (2015). *Guía Antimicrobianos*. [Folleto]. http://www.sspa.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/hinmaculada/intranet/guia_am/index.html
- Garcia Romero, A. V. (2008). *Elaboración y evaluación de una guía farmacológica de la lista básica de medicamentos del hospital distrital de poptun, Petén, dirigida al personal médico y enfermeras graduadas*.

- GEUB. (2016). *Guía de Administración de Medicamentos por Vía Parenteral en Urgencias* (2da ed.). Hospital Universitario de Burgos.
- Gutiérrez S., Mogni A., Berón A., Iramain R. (2011). *Errores de medicación en niños hospitalizados*. 82 (3): 133-140. Recuperado de <http://www.scielo.edu.uy/pdf/adp/v82n3/v82n3a02.pdf>
- Grupo de trabajo de enfermeras de urgencias de Burgos. (2016). *Interpretación de las fichas de medicamentos. Guía de administración de medicamentos por vía parenteral en urgencias de Burgos* (2ª edición., pp.1-10). Hospital Universitario de Burgos
- Hernández-Sampieri, R., & Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación* (Vol. 4). McGraw-Hill Interamericana.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6a. ed.). México: Mc Graw Hill Education. https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf
- Instituto nacional de la salud Madrid. (2001). Guías farmacoterapéuticas en atención primaria. Subdirección general de coordinación administrativa.
- Esteve, & , Mitjans. (2002). *Enfermería: Técnicas Clínicas*. McGraww-Hill Interamericana.
- López, B. (2014). *Elaboración de una guía farmacoterapéutica dirigida al personal médico, personal de enfermería y técnicos de farmacia del consultorio del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social del departamento el Progreso Guastatoya* [informe de tesis de pregrado].
- Maqueda, P., & Pérez, J. (2017). Seguridad del paciente en la administración de antibióticos: evaluación del riesgo. *Revista de Calidad Asistencial*, 32(3), 178-186. ScienceDirect. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.cali.2016.10.004>
- Mayén, M. A. (2014). *Elaboración de una guía farmacoterapéutica de la lista básica de medicamentos del centro de salud de la zona 11, Guatemala, dirigida a personal médico, enfermeras graduadas y auxiliares de enfermería*. [informe de tesis de pregrado].
- Maldonado , H., Sandoval ,M., & Ramay.B. (2020). *Protocolo de Implementación ; Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA)*, para instituciones participantes en el Proyecto Smart Thrive of Antimicrobial Therapy in Guatemala (STAT-GT)
- Medisan. (2016). Reacciones adversas a medicamentos en el Hospital Provincial Docente Clínicoquirúrgico “Saturnino Lora Torres”. *Medisan*, 7.

- Oliva, B. (2008). *Guía farmacoterapéutica dirigida a personal de enfermería del hospital general de accidentes del instituto guatemalteco de seguridad social* [Tesis de pregrado].
- Organización Mundial de la Salud. (2010, abril 10). *Farmacorresistencia: Vigilancia del uso de los antimicrobianos*. http://www.who.int/drugresistance/surveillance_use/es/
- OMS. (2020, julio 31). *Resistencia a los antibióticos*. Organización Mundial de la Salud. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/resistencia-a-los-antibi%c3%b3ticos>
- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Programas de Optimización de Antimicrobianos en Instituciones Sanitarias de los Países de Ingresos Bajos y Medianos: Manual Práctico OMS*, recuperado de <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/3359440003057-spa.pdf>
- Organización Panamericana de la Salud & Universidad Internacional de Florida. (2018). *Recommendations for Implementing Antimicrobial Stewardship Programs in Latin America and the Caribbean: Manual for Public Health Decision-Makers*. IRIS OPS. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/49645>
- Oromí, J. (2000, Noviembre). Importancia y limitaciones de la utilización de los antimicrobianos. *Medicina Integral*. 36(9), 321-322. <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articuloimportancia-limitaciones-utilizacion-los-antimicrobianos-10022160>
- Palau, M & .Perez, J. (2017, Junio). Seguridad del paciente en la administración de antibióticos: evaluación del riesgo. *Elsevier*, 178. DOI: 10.1016/j.cali.2016.10.004
- Pérez, L., García, A., Rodríguez, L., & Rodríguez, S. (2014). Consumo de antimicrobianos de uso exclusivo hospitalario. Holguín 2008-2012. *Salud Quinta Roo*, 7(29), 21-25. <http://www.salud.qroo.gob.mx/revista/revistas/29/05/05.pdf>
- Perry, A., & Potter, A. (2000). *Guía clínica de enfermería: Técnicas y Procedimientos Básicos* (4ta ed.). Hasrcourt Brace.
- Pérez, L., García, A.J., Alonso, L., & Rodríguez, S. (2019, 15 de diciembre). Consumo de antimicrobianos de uso exclusivo hospitalario. Holguín 2008-2012. *Salud Quintana Roo*, 7(29), 21-25. <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=105442>
- Ramos, C. M. (2014). *Revisión y actualización de la guía farmacoterapéutica del primer nivel de atención en salud de Alta Verapaz* [informe de tesis de pregrado].
- Romero, V. (2015). *Errores en la administración parenteral de antibióticos* [Tesis de pregrado]. Universidad de la Rioja. Recuperado de:

<https://studylib.es/doc/5064215/errores-en-la-administraci%C3%B3n-parenteral-de-antibi%C3%B3ticos>

Robles, P., & Rojas, M. (2015). *Nebrija*. Recuperado de :<https://www.nebrija.com/revista-linguistica/files/articulosPDF/art>

Servicio de Farmacia Hospitalaria. (2011). *Guía para la administración segura de medicamentos vía parenteral*. Hospital "Juan Ramón Jiménez". Huelva.

Salas , A. A., Burgoa, C. V., Yupanqui , P. L., & Ilaluque C , S. (2007). Consideraciones especiales en la administración de antibióticos parenterales. *Revista de la Sociedad Boliviana de Pediatría*, 46(1), 51-58. Recuperado de: http://scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S102406752007000100010

Salas Ocampo, D. (2020). *Investigalia*. Recuperado de : <https://investigaliacr.com/investigacion/las-escalas-tipo-likert/>

Vallano, A. (2000). Estudios de Utilización de Medicamentos. *Medicamentos y Salud*, 2, 72-77. evirtual.uaslp.mx/FCQ/farmaciahospitalaria/Documents/EUM

Velásquez Orozco, M. D. I. A. (2015). *Guía farmacoterapéutica dirigida al personal de enfermería del Centro de Salud de San Marco*. World Health Organization. (2004). *World Alliance for Patient Safety*. Recuperado de: http://www.who.int/patientsafety/en/brochure_final.pdf

WHO. (2009). *Más que palabras. Marco conceptual de la clasificación internacional para la seguridad del paciente. Versión 1.1. Informe técnico definitivo enero de 2009*. Recuperado de :http://www.who.int/patientsafety/implementation/icps/icps_full_report_es.pdf.

Yaxón, M. A. (2018). *Guía para la administración segura de medicamentos en el distrito de salud número cinco de Santa Lucía Utatlán, Sololá*.

XIII: ANEXOS**Anexo 1: Cuestionario dirigido a personal de enfermería del Hospital Regional de Zacapa**

**Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Escuela de Química Farmacéutica**

SERVICIO: _____

La siguiente encuesta tiene como fin recopilar información relacionada a los conocimientos de la administración de medicamentos.

Con la información obtenida se estructurará una guía sobre la administración y dispensación segura de antimicrobianos dentro del Hospital.

Instrucciones:

Responda las siguientes preguntas marcando con una X o escribiéndola en los espacios en blanco, en caso de que lo requiera.

1. ¿Cuenta el Hospital Regional de Zacapa con una guía para la dispensación y administración segura de antimicrobianos parenterales?

Si No

2. ¿En qué se basa al momento de reconstituir o preparar un antimicrobiano por vía parenteral?

Experiencia propia Etiqueta del fabricante Consulta al jefe de enfermería

Otro: _____

3. ¿Si necesita consultar información relacionada a un antibiótico parenteral que fuente es la que mayormente consulta?

Internet Libros o guías Consulta al Médico Consulta Farmacia

Otro: _____

4. ¿Si se contará con una guía de preparación de antimicrobianos inyectables que información considera necesaria que se incluyera, puede marcar varias casillas?

Indicaciones Preparaciones Estabilidad Vías de Administración
Concentraciones Incompatibilidades Condiciones de almacenamiento
Soluciones compatibles

Otras: _____

5. Es la acción de agregar al medicamento los adyuvantes necesarios para que pueda ser administrado por una vía específica, considera que este concepto pertenece a:

Reconstitución Dilución Ninguno de los anteriores

6. ¿Cuál considera que es la principal razón por la que se administra un antimicrobiano por medio de infusión continua?

Disminuir los efectos toxicos de los medicamentos
Niveles constantes de concentraciones de antibioticos en sangre
Disminuir el dolor de la administración

7. ¿Si necesita preparar un antibiótico de 1 g de polvo de Ceftriaxona/Vial y se diluye en 10mL a que concentración considera que se encuentra preparada en mg/mL?

100mg/mL 0.1mg/mL 0.1g/mL 10mg/mL

8. ¿Qué antimicrobiano que se administre por vía parenteral considera que debe estar almacenado protegido de la luz? puede seleccionar varias casillas

Doxiciclina Ciprofloxacina Penicilina Benzatínica

Vancomicina

Otros: _____

9. Marque los problemas técnicos más frecuentes que suceden en su área de trabajo con relación a la administración de antimicrobianos parenterales.

- Poca Estabilidad
- Dificultad en la preparación
- Interacciones
- Reacciones adversas
- Vías de administración
- Mala solubilidad
- Otros: _____

10. ¿Qué acciones realiza si detecta alguna anomalía en el estado de la solución preparada de algún antimicrobiano parenteral? Puede seleccionar las que considere necesarias.

- Descarta la solución
- Consulta con el médico
- Consulta con jefe de enfermería
- Consulta con personal de Farmacia
- Consulta alguna fuente científica
- Continúa con la administración

11. Si el hospital contara actualmente con guía de preparación de antimicrobianos por vía parenteral. ¿Qué medio se le facilitaría para realizar la consulta?

Digital Físico Ambos

Código QR para visualizar cuestionario en Google Forms:



Anexo 2: Cuestionario dirigido a personal médico del Hospital Regional de Zacapa

**Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Escuela de Química Farmacéutica**

SERVICIO: _____

La siguiente encuesta tiene como fin recopilar información relacionada a los conocimientos de la administración de medicamentos. Para que de esta manera se pueda estructurar una guía sobre la administración y dispensación segura de antimicrobianos dentro del Hospital.

Instrucciones:

Responda las siguientes preguntas marcando con una X o escribiéndola en los espacios en blanco, en caso de que lo considere necesario.

1. ¿Cuenta en el Hospital Regional de Zacapa con una guía para la dispensación y administración segura de antimicrobianos parenterales?

Si No

2. ¿Si necesita consultar información relacionada a un antibiótico parenteral que fuente es la que mayormente consulta?

Internet Libros o guías Consulta al Médico Consulta Farmacia

Otro: _____

3. ¿Si el hospital contara con una guía de preparación de antimicrobianos inyectables que información considera necesaria que se incluyera, puede marcar varias casillas?

Indicaciones Preparaciones Estabilidad Vías de Administración
Concentraciones Incompatibilidades Condiciones de almacenamiento
Soluciones compatibles

Otras: _____

4. ¿Cuál considera que es la principal razón por la que un antimicrobiano se administra por perfusión continua? Puede marcar más de una casilla

Disminuir los efectos toxicos de los medicamentos
Niveles constantes de concentraciones de antibioticos en sangre
Disminuir el dolor de la administración

5. ¿Con que frecuencia el personal de enfermería le consulta aspectos sobre la preparación del antimicrobiano prescrito?

- Diario
- Semanal
- Mensual
- Semestral
- Anual
- Nunca

6. ¿Qué antimicrobiano administrado por vía parenteral considera que debe estar almacenado protegido de la luz? puede seleccionar varias casillas

Doxiciclina Ciprofloxacina Penicilina Benzatínica

Vancomicina

Otros: _____

7. Si se contara actualmente con guía de preparación de antimicrobianos por vía parenteral, ¿Qué medio se le facilitaría para realizar las consultas?

Digital Físico Ambos

8. ¿Qué errores dentro de los servicios ha detectado en la preparación y/o administración de antimicrobianos parenterales? Puede seleccionar varias casillas si lo considera necesario

- Estabilidad
- Vías de Administración
- Omisión de Dosis
- Concentraciones
- Interacciones
- Condiciones de almacenamiento
- Soluciones incompatibles
- Ninguno
- Otros: _____

9. Considera importante que el médico indique en la unidosis la forma de preparación del antimicrobiano para que pueda ser administrado por vía parenteral.

Si No

Si su respuesta es no, explique por qué: _____

Código QR para visualizar cuestionario en Google forms



**Anexo 3: Cuestionario dirigido a personal de farmacia interna del Hospital
Regional de Zacapa**

**Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Escuela de Química Farmacéutica**

SERVICIO: _____

La siguiente encuesta tiene como fin recopilar información relacionada a los conocimientos de la administración de medicamentos. Para que de esta manera se pueda estructurar una guía sobre la administración y dispensación segura de antimicrobianos dentro del Hospital.

Instrucciones:

Responda las siguientes preguntas marcando con una X o escribiéndola en los espacios en blanco, en caso de que lo requiera.

1. ¿Cuenta en el Hospital Regional de Zacapa con una guía para la dispensación y administración segura de antimicrobianos parenterales?

Si No

2. ¿Si necesita consultar información relacionada a un antibiótico parenteral que fuente es la que mayormente consulta?

Internet Libros o guías Consulta al Médico Consulta Farmacia
Otro: _____

3. ¿Si se contará con una guía de preparación de antimicrobianos inyectables que información considera necesaria que se incluyera? puede marcar varias casillas

Indicaciones Preparaciones Estabilidad Vías de Administración
Concentraciones Incompatibilidades Condiciones de almacenamiento
Soluciones compatibles

Otras: _____

4. ¿Cuál considera que es la principal razón por la que un antimicrobiano se administra por perfusión continua? Puede marcar más de una casilla

Disminuir los efectos toxicos de los medicamentos
Niveles constantes de concentraciones de antibioticos en sangre
Disminuir el dolor de la administración

5. ¿Con que frecuencia el personal de enfermería y/o medico consulta a usted la preparación del antimicrobiano para ser administrado por vía parenteral?

- Diario
- Semanal
- Mensual
- Semestral
- Anual
- Nunca

6. ¿Qué antimicrobiano administrado por vía parenteral considera que debe estar almacenado protegido de la luz? puede seleccionar varias casillas

Doxiciclina Ciprofloxacina Penicilina Benzatínica
Vancomicina

Otros: _____

7. Si se contara actualmente con guía de preparación de antimicrobianos por vía parenteral. Que medio se le facilitaría para realizar la consulta

Digital Físico Ambos

8. ¿Qué errores dentro de los servicios ha detectado en la preparación y/o administración de antimicrobianos parenterales?

- Estabilidad
- Vías de Administración
- Omisión de Dosis
- Concentraciones
- Interacciones
- Condiciones de almacenamiento
- Soluciones incompatibles
- Ninguno
- Otros: _____

Código QR para visualizar en google forms



Anexo 4: Cuestionario de evaluación y operatividad de la guía

INSTRUCCIONES

Responda las siguientes preguntas seleccionando las opciones que considere o escribiéndola en los espacios en blanco, en caso de que lo requiera. *Todas las respuestas son completamente confidenciales*

Evaluación de la operatividad de la guía

3. 1. ¿Cómo podría ayudarle la guía en la realización de consultas relacionadas a la administración de antimicrobianos? *

Marca solo un óvalo.

- Mucho
 Poco
 Muy poco

4. 2. ¿Qué sección de la guía considera que será de mayor utilidad en la consulta de dudas? *

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Preparación de la solución
 Interacciones
 Soluciones compatibles
 Reacciones adversas frecuentes
 Vías de administración

Otros: _____

5. 3. ¿Cómo califica la estructura de la guía? *

Marca solo un óvalo.

- Excelente
 Buena
 Regular
 Necesita mejorar

6. 4. Considera que la información incluida en la guía sobre los aspectos de administración de cada antimicrobiano es: *

Marca solo un óvalo.

- Excelente
 Buena
 Regular
 Necesita mejorar

7. 5. ¿Los iconos utilizados en la guía orientan la búsqueda de la información? *

Marca solo un óvalo.

- Mucho
 Poco
 Muy poco

8. 6. ¿La aplicación móvil de la guía es un medio que facilita la consulta de la información? *

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

9. 7. ¿Qué tan accesible le resulta utilizar la guía por medio de la aplicación móvil? *

Marca solo un óvalo.

- Muy accesible
 Poco accesible
 Muy poco accesible

Evaluación de la búsqueda de información en la guía

10. 8. Es la acción de agregar al medicamento los adyuvantes necesarios para que pueda ser administrado por una vía específica, considera que este concepto pertenece al término: *

Marca solo un óvalo.

- Reconstitución
 Dilución
 Ninguna de las anteriores

11. 9. ¿Antibiótico aminoglucósido que por seguridad idealmente debe administrarse por separado? *

Marca solo un óvalo.

- Ciprofloxacina
- Amikacina
- Clindamicina

es la concentración de la solución preparada en mg/ml? *

Marca solo un óvalo.

- 100mg/mL
- 0.1mg/mL
- 0.1g/mL
- 10mg/mL

13. 11. ¿Qué antimicrobiano debe de almacenarse y administrarse protegido de la luz? *

Marca solo un óvalo.

- Ampicilina-sulbactam
- Penicilina Benzatínica
- Anfotericina B

Anexo 5: Instrumento utilizado en la entrevista dirigida a jefes de enfermería del Hospital Regional de Zacapa

**Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia
Escuela de Química Farmacéutica**

Servicio a su cargo: _____

- 1) ¿Cómo cree que la incorrecta administración de antimicrobianos parenterales afecta la resistencia bacteriana?
- 2) Considera importante que el hospital cuente con una guía para la dispensación y administración segura de antimicrobianos parenterales, si su respuesta es sí, explique ¿por qué?
- 3) Si necesita consultar información relacionada a un antibiótico parenteral, ¿Que fuente es la que mayormente consulta?
- 4) ¿Qué dudas ha consultado con usted el personal de enfermería, relacionadas con la administración de antimicrobianos?
- 5) ¿Cuáles son los problemas más frecuentes que ha observado en su servicio con relación a la administración de antimicrobianos parenterales?
- 6) Si el hospital contará con una guía de preparación de antimicrobianos inyectables que información considera necesaria que se incluyera.
- 7) ¿Qué acciones realiza si detecta alguna anomalía en el estado de la solución preparada de algún antimicrobiano parenteral?
- 8) Si se contara actualmente con una guía de administración de antimicrobianos por vía parenteral. ¿Qué medio se le facilitaría para realizar la consulta? ¿Por qué?

**Anexo 6: Link para escuchar audios de entrevistas a jefes de enfermería del
Hospital Regional de Zacapa**

https://drive.google.com/drive/folders/1a0KbQTjFZ7I_J-1MpQPrF91sj67_OkQ?usp=sharing

Anexo 7: Validación de la guía por medio de juicio de expertos*Anexo 7.1: Consentimiento de validación por el profesional médico*

Yo NURIA MURAZ CHAVEZ..... actualmente ejerciendo la profesión de Microbiología..... en el Hospital Regional de Zacapa. Voluntariamente he decidido colaborar con; Yériel Carolina Estrada de los Angeles, estudiante de la carrera de Química Farmacéutica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el proceso de realización de su proyecto de graduación. El cual consiste en la **"Elaboración de una guía para la dispensación y administración segura de antimicrobianos vía parenteral, dirigida a personal médico, enfermería y al departamento de farmacia interna del hospital regional de Zacapa"**

En tal sentido doy mi consentimiento para participar en la validación de los cuestionarios y entrevistas, que serán aplicados al personal de salud, con el fin de obtener información de los conocimientos y necesidades sobre la administración de antimicrobianos en los servicios, para una mejor estructura de la guía.

Dra. Nuria M. Chávez S.
Ms. en Infectología de Adultos
Col 11.903



NURIA CHAVEZ S.

Anexo 7.2: Consentimiento de participación de validación por profesional farmacéutico

Yo Alejandra Patricia Escobar Quiroz, actualmente ejerciendo la profesión de Química Farmacéutica en el Hospital Regional de Zacapa. Voluntariamente he decidido colaborar con; Yériel Carolina Estrada de los Angeles, estudiante de la carrera de Química Farmacéutica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el proceso de realización de su proyecto de graduación. El cual consiste en la "Elaboración de una guía para la dispensación y administración segura de antimicrobianos vía parenteral, dirigida a personal médico, enfermería y al departamento de farmacia interna del hospital regional de Zacapa"

En tal sentido doy mi consentimiento para participar en la validación de los cuestionarios y entrevistas, que serán aplicados al personal de salud , con el fin de obtener información de los conocimientos y necesidades sobre la administración de antimicrobianos en los servicios , para una mejor estructura de la guía .


Licda. Alejandra Escobar
Química Farmacéutica
Colegiada No. 4939

Anexo 8: Respuestas de las entrevistas a las jefas de enfermería de los servicios*Anexo 8.1: Entrevista 1: Respuestas de la entrevista dirigida a la jefa de enfermería del servicio de pediatría***1) ¿Cómo cree que la incorrecta administración de antimicrobianos parenterales afecta la resistencia bacteriana?**

“Pienso que es cuando se suspende el medicamento, por ejemplo, cuando un antibiótico es muy largo, o cuando ya faltan 4 o 5 días por finalizar y el medicamento se termina y es ahí cuando pasa la resistencia. Tenemos el caso ahorita que a un niño le faltaban cuatro días para terminar el antibiótico, y no hay en farmacia”.

2) Considera importante que el hospital cuente con una guía para la dispensación y administración segura de antimicrobianos parenterales, si su respuesta es sí, explique ¿por qué?

“Sí, fuera bueno que se creara o existiría para regular el uso de antibióticos”.

3) Si necesita consultar información relacionada a un antibiótico parenteral, ¿Que fuente es la que mayormente consulta?

“Yo si tengo duda le preguntó al médico, si el médico está dudando, entonces llamo a farmacia”.

4) ¿Qué dudas ha consultado con usted el personal de enfermería, relacionadas con la administración de antimicrobianos?

“Más que todo ellos consultan a la hora de diluirlo y el tiempo que debe pasar el medicamento. Yo les digo que no importa en cuanto este diluido el medicamento, lo que importa es el tiempo en el que se debe pasar. Por ejemplo, aquí se usa mucho la tigeclina, la vanco, son antibióticos fuertes y que le lastiman o irritan la vena al niño, va a ser dolorosa a la hora de pasarlo, lo que importa entonces es el tiempo, que se dilate 1 o 2 horas para que pase lento, más que todo en neonatos. Lo mucho que le ponen de un antibiótico es 0.5 cc y ellas me lo diluyen en 50 de agua, de eso también estoy pendiente yo. A veces pueden hincharlos”

5) ¿Cuáles son los problemas más frecuentes que ha observado en su servicio con relación a la administración de antimicrobianos parenterales?

“Lo que le decía; los antibióticos muy fuertes que irritan la vena al niño, antibióticos muy largos, 28 días o 6 semanas, lo que implica que se estén canalizando todo el día o 2 o 3 veces al día, y eso incurre a usar catéter”.

6) Si el hospital contará con una guía de preparación de antimicrobianos inyectables que información considera necesaria que se incluyera.

“El tiempo, en cuanto se puede pasar, cuanto es lo mínimo y lo máximo que uno debe diluirlo, el tiempo exacto que se debe pasar un medicamento y cuantos días es el tratamiento. Por ejemplo 7 días de ceftriaxona”.

7) ¿Qué acciones realiza si detecta alguna anomalía en el estado de la solución preparada de algún antimicrobiano parenteral?

“Lo primero, y eso siempre, en todo medicamento uno tiene que ver la fecha de vencimiento y como uno ya tiene experiencia de cómo se pone un medicamento a la hora de diluir, verifica la fecha de vencimiento, si está bien la fecha y hay algo raro, se localiza a farmacia para ver que está pasando o si es normal, porque a veces lo que también tienen aquí es que cambian de casa, si en farmacia dicen que es normal y la fecha de vencimiento está bien, se pasa el medicamento”.

8) Si se contara actualmente con una guía de administración de antimicrobianos por vía parenteral. ¿Qué medio se le facilitaría para realizar la consulta? ¿Por qué?

“En físico es mejor para mí, porque así se tiene uno en el servicio, para que enfermeras y médicos puedan usarlo”.

Anexo 8.2: Entrevista No.2: Respuestas de la entrevista dirigida a la jefa de enfermería del servicio de cirugía de hombres

1) ¿Cómo cree que la incorrecta administración de antimicrobianos parenterales afecta la resistencia bacteriana?

“Después ese medicamento será resistente al paciente y necesitará antibióticos más fuertes. No colocarlo en horarios establecidos y dosis incorrectos”

2) Considera importante que el hospital cuente con una guía para la dispensación y administración segura de antimicrobianos parenterales, si su respuesta es sí, explique ¿por qué?

“Sí, sería bueno. Yo realicé hace años un manual de como diluir los medicamentos, no sé si aún se encuentra, sin embargo, no están todos los medicamentos, porque la lista básica de medicamentos cambia.”.

3) Si necesita consultar información relacionada a un antibiótico parenteral, ¿Que fuente es la que mayormente consulta?

“Si tengo duda de las presentaciones lo consulto con farmacia, porque hay medicamentos que pueden variar por las diferentes casas médicas, si fuera de duda de mayor cantidad y no está en las ordenes médicas, pregunto directamente al médico”.

4) ¿Qué dudas ha consultado con usted el personal de enfermería, relacionadas con la administración de antimicrobianos?

“La dilución de medicamentos es la principal duda”.

5) ¿Cuáles son los problemas más frecuentes que ha observado en su servicio con relación a la administración de antimicrobianos parenterales?

“Sigue el problema en la dilución de los medicamentos, ahí es donde está la falla”.

6) Si el hospital contará con una guía de preparación de antimicrobianos inyectables que información considera necesaria que se incluyera.

“Que se incluya dilución correcta de los medicamentos, si va en bomba, en cuanto se debe pasar (media hora, una hora, dos horas, 3 horas o 4 horas) y también incompatibilidades”.

7) ¿Qué acciones realiza si detecta alguna anomalía en el estado de la solución preparada de algún antimicrobiano parenteral?

“Tuvimos el caso de un medicamento que venía en otra presentación, el color es blanco, pero en esa ocasión se veía color naranja. Entonces lo consultamos con

farmacia, ellos trajeron otro pensando que se había utilizado otra jeringa, se comprobó que no, seguía presentando el mismo color, se enseñó a la licenciada de farmacia”.

- 8) Si se contara actualmente con una guía de administración de antimicrobianos por vía parenteral. ¿Qué medio se le facilitaría para realizar la consulta? ¿Por qué?**

“Por medio digital, porque podemos tenerlo grabado como archivo en nuestros teléfonos y se le puede pasar a cada uno del personal, y, sí, sería bueno porque no, tenerlo en físico, pero que sea resistente.

Anexo 8.3: Entrevista No. 3: Respuestas de la entrevista dirigida a la jefa de enfermería del servicio de intensivo de adultos.

- 1) **¿Cómo cree que la incorrecta administración de antimicrobianos parenterales afecta la resistencia bacteriana?**

“Creo que una incorrecta administración es cuando se prepara antes de tiempo o se administra antes de la hora correcta, no aplicando los 5 correctos”

- 2) **Considera importante que el hospital cuente con una guía para la dispensación y administración segura de antimicrobianos parenterales, si su respuesta es sí, explique ¿por qué?**

“Si, consideraría que hubiera una guía de protocolo de manejo, más en las áreas de cuidados intensivos, que es donde más se manejan antimicrobianos.

- 3) **Si necesita consultar información relacionada a un antibiótico parenteral, ¿Que fuente es la que mayormente consulta?**

“Se consulta siempre al médico turnista o bien también se puede llamar al área de farmacia interna para verificar y preguntar”.

- 4) **¿Qué dudas ha consultado con usted el personal de enfermería, relacionadas con la administración de antimicrobianos?**

“La duda que tienen a veces; la dilución o preparación, en algunos casos, depende de los antibióticos que utilicen, o si el medicamento tiene que estar sellado, para que no esté expuesto a la luz”

- 5) **¿Cuáles son los problemas más frecuentes que ha observado en su servicio con relación a la administración de antimicrobianos parenterales?**

“En el área de intensivo, la técnica y el manejo de antimicrobianos es excelente, en esta área si se lleva a cabo el protocolo”.

- 6) **Si el hospital contará con una guía de preparación de antimicrobianos inyectables que información considera necesaria que se incluyera.**

“Diluciones, soluciones compatibles y cuánto tiempo hay que pasarle el medicamento al paciente”.

- 7) **¿Qué acciones realiza si detecta alguna anomalía en el estado de la solución preparada de algún antimicrobiano parenteral?**

“En el caso de un paciente presente alergia, se consulta directamente al médico, a veces el problema sería la velocidad de administración”.

- 9) **Si se contara actualmente con una guía de administración de antimicrobianos por vía parenteral. ¿Qué medio se le facilitaría para realizar la consulta? ¿Por qué?**

“Tenerla en físico para poder tenerla a la mano, y que el personal lo tenga visible”

Anexo 9: Presentaciones de antimicrobianos parenterales del Hospital Regional de Zacapa, Lista básica del 2022

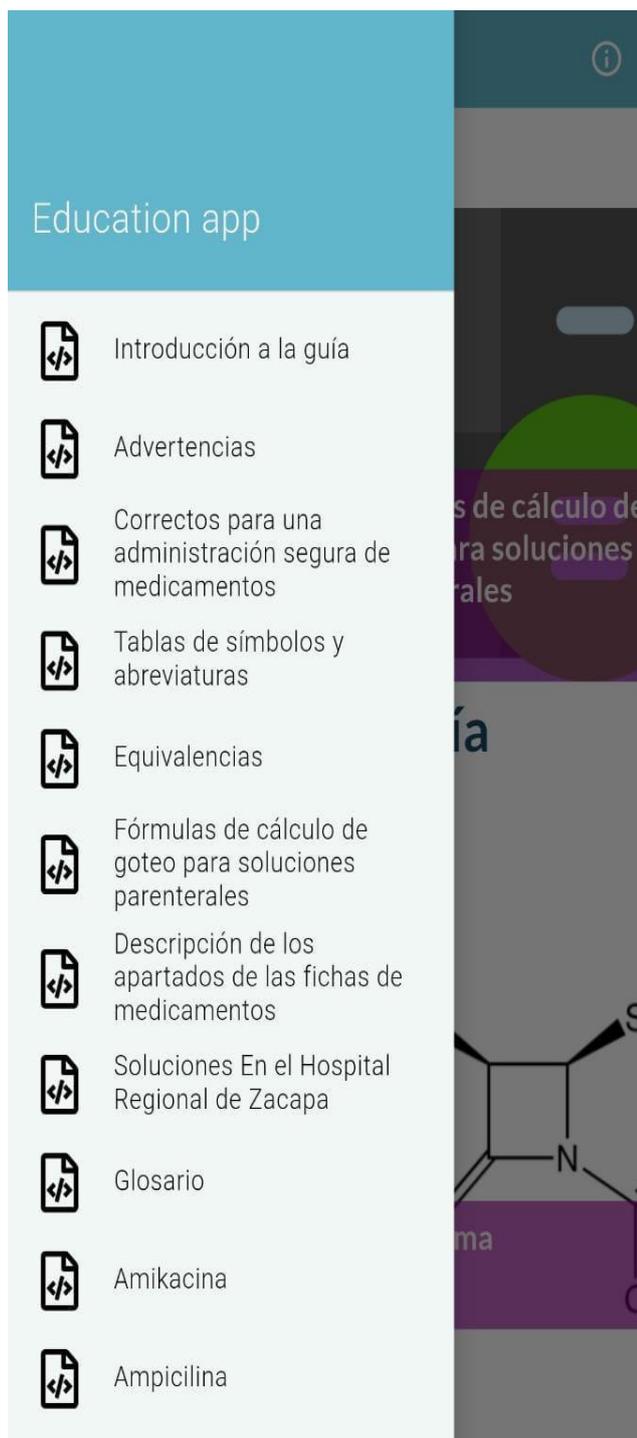
No.	ANTIMICROBIANO	PRESENTACIÓN
1	-Amikacina Sulfato, Solucion inyetable, 250mg/ml y -Amikacina Sulfato, Solucion inyetable, 50 mg/ml, Vial/Ampolla 2 mL	Vial/Ampolla
2	-Ampicilina , Polvo para solucion inyetable, 1g, Vial/Ampolla	Vial/Ampolla
3	-Ampicilina + Sulbactam, Polvo para solucion inyetable, 1g + 0.5g, Vial/Ampolla	Vial/Ampolla
4	Anfotericina B, Polvo para solucion inyetable, 50mg, Vial/Ampolla	Vial/Ampolla
5	Cefazolina , Polvo para solucion inyetable, 1g, Vial/Ampolla	Vial/Ampolla
6	Cefepima, Polvo para solucion inyetable, 1g, Vial/Ampolla	Vial/Ampolla
7	Cefotaxima, Polvo para solucion inyetable, 1g, Vial/Ampolla	Vial/Ampolla
8	Ceftazidima/Avibactam, 2/0,5 g, polvo liofilizado, vial/ampolla	Vial/ampolla
9	Ceftriaxona, Polvo para solucion inyetable, 1g, Vial/Ampolla	Vial/Ampolla
10	Ciprofloxacina , Solucion inyetable, 2mg/mL, Vial/Ampolla 100 mL	Vial/Ampolla
11	Clindamicina, Solucion inyetable, 150mg/mL, Vial/Ampolla 4 mL	Vial/Ampolla
12	Dicloxacilina Sódica, Polvo para solucion inyetable, 500mg, Vial/Ampolla	Vial/Ampolla
13	Ertapenem, Polvo para solucion inyetable, 1g, Vial/Ampolla	Vial/Ampolla
14	Fosfomicina, Polvo para solucion inyetable, 1g, Vial/Ampolla	Vial/Ampolla
15	Fluconazol, Solucion inyetable, 2mg/mL, Vial/Ampolla 100 mL	Vial/Ampolla
16	Gentamicina Sulfato, Solucion inyetable, 40mg/mL, Vial/Ampolla 2 mL	Vial/Ampolla
17	Imipenen + Cilastatina , Polvo para solucion inyetable, 500mg + 500mg, Vial/Ampolla	Vial/Ampolla
18	Meropenem , Polvo para solucion inyetable, 500mg, Vial/Ampolla	Vial/Ampolla
19	Metronidazol, Solucion inyetable, 5mg/mL, Vial/Ampolla 100 mL	Vial/Ampolla
20	Penicilina G Benzatínica, Polvo para solucion inyetable, 2,400,000UI, Vial/Ampolla	Vial/Ampolla
21	Penicilina G Sódica Cristalina , Polvo para solucion inyetable, 1,000,000UI	Vial/Ampolla
22	Piperacilina + Tazobactam , Polvo para solucion inyetable, 4g + 0.5g, Vial/Ampolla	Vial/Ampolla
23	Polimixina B, polvo para solución inyetable, 500,000 UI, vial/ampolla	Vial/Ampolla
24	Tigeciclina, Polvo para solucion inyetable, 50mg, Vial/Ampolla	Vial/Ampolla
25	Trimetoprima + Sulfametoxazol, Solucion inyetable, 80mg + 400mg, Vial/Ampolla 5 mL	Vial/Ampolla
26	Vancomicina Clorhidrato , Polvo para solucion inyetable, 500mg, Vial/Ampolla	Vial/Ampolla

Anexo 10: Código QR para descargar la aplicación móvil de la guía



[https://drive.google.com/file/d/1OwAN9vOmHKJrZnHMPkMIKcAQyFRCDT9-
/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1OwAN9vOmHKJrZnHMPkMIKcAQyFRCDT9-/view?usp=sharing)

Anexo 11: Capturas de la aplicación móvil de la guía instalada en un dispositivo móvil



Anexo 12: Invitación al personal sanitario del Hospital Regional de Zacapa a participar en la socialización de la guía



La estudiante de la carrera de Química Farmacéutica, Yériel Estrada, le invita a participar en la socialización de sus resultados de su proyecto de investigación:

GUÍA PARA LA ADMINISTRACIÓN Y DISPENSACIÓN SEGURA DE ANTIMICROBIANOS, HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPA



Fecha: Viernes 18 de marzo de 2022
Lugar: Salón de conferencias, 2do nivel,
Hospital Regional de Zacapa
Horarios *:
8:00 am - 11:00 am - 2:00 pm



*El invitado puede asistir en el horario que mejor le convenga

Anexo 13: Fotografías de la actividad de socialización de la guía en el HRZ

Fotografías tomadas en la primera actividad de socialización



Fotografías tomadas en la segunda actividad de socialización



Fotografías tomadas en la tercera actividad de socialización



Anexo 14: Ejemplos de las diapositivas de la presentación dada durante la socialización

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

SOCIALIZACIÓN
“Guía para la dispensación y administración segura de antimicrobianos, Hospital Regional de Zacapa”

Elaborado por: Yériel Estada

Primera edición, 2022

¿Por qué surge la guía?

- 1. Resistencia Antimicrobiana**
Una amenaza para la salud
- 2. Necesidad de Programas de Optimización de Antimicrobianos**
Guías clínicas y de administración
- 3. Seguridad del paciente**
Prioridad

ERRORES DE MEDICACIÓN

Reaction (MedDRA)

Los errores de medicación, son **PREVENIBLES**

Preparación de antimicrobianos

ETAPA DE INVESTIGACIÓN PREVIA

- Cuestionarios dirigidos a auxiliares de enfermería y médicos de los 3 servicios seleccionado, y al personal de farmacia interna.
 - Entrevista a las jefas de enfermería de los servicios.

Las consultas se realizan más que todo sobre como diluirlo y el tiempo que debe pasar la solución.
Tratamiento incompletos.

Las consultas de presentaciones son realizadas en farmacia.
Las consultas de dilución si no están en ordenes médicas se realizan al médico.

Incluir en la guía dilución correcta de los medicamentos. (Que en las ordenes se incluyan dilución y tiempo)
La guía en digital es una buena opción pero también contar con una guía en físico en el servicio.

Gráficas respuestas de enfermería

5. Es la acción de agregar al medicamento los adyuvantes necesarios para que pueda ser administrado por una vía específica, considera que este concepto pertenece al término:

198 respuestas

Gráficas respuestas de médicos

4. ¿Cuál considera que es la principal razón por la que se administra un antimicrobiano por medio de infusión continua?

148 respuestas

ESTRUCTURA DE LA GUÍA

La guía esta estructurada en aspectos generales (Introducción, tabla de símbolos y abreviaturas, 10 correctos, fórmulas de cálculos y goteos, descripción de las fichas, recomendaciones para la monitorización de efectos adversos) y en las fichas técnicas de los antimicrobianos parenterales.

REVISEMOS LA GUÍA

¿Que vamos a encontrar en la app?

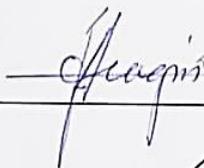
Aplicación móvil (android)

Anexo 15: Constancia de la entrega de la guía en formato word a la farmacéutica encargada de farmacia interna del HRZ

El día de hoy; 18 de marzo de 2012 se hace entrega de la "Guía para la dispensación y administración segura de antimicrobianos del Hospital Regional de Zacapa" en formato Word, a; Evelin Busana Aragón de Franco que actualmente ocupa el puesto de; Jefa de Farmacia Interna. Esto se realiza con el objetivo de que la guía este en un formato que pueda ser modificado por si se desean realizar actualizaciones a la misma.

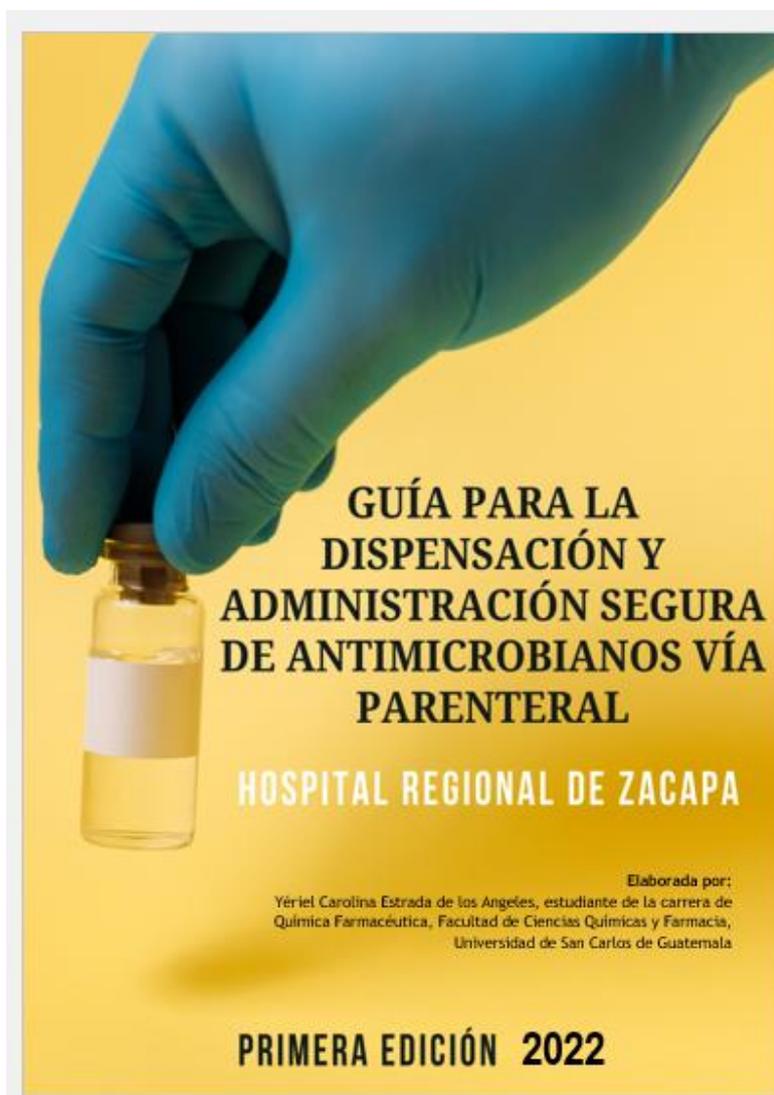
Esperando que esta guía sea de utilidad para el personal sanitario, buscando siempre el bienestar y la seguridad del paciente.

Firma: _____

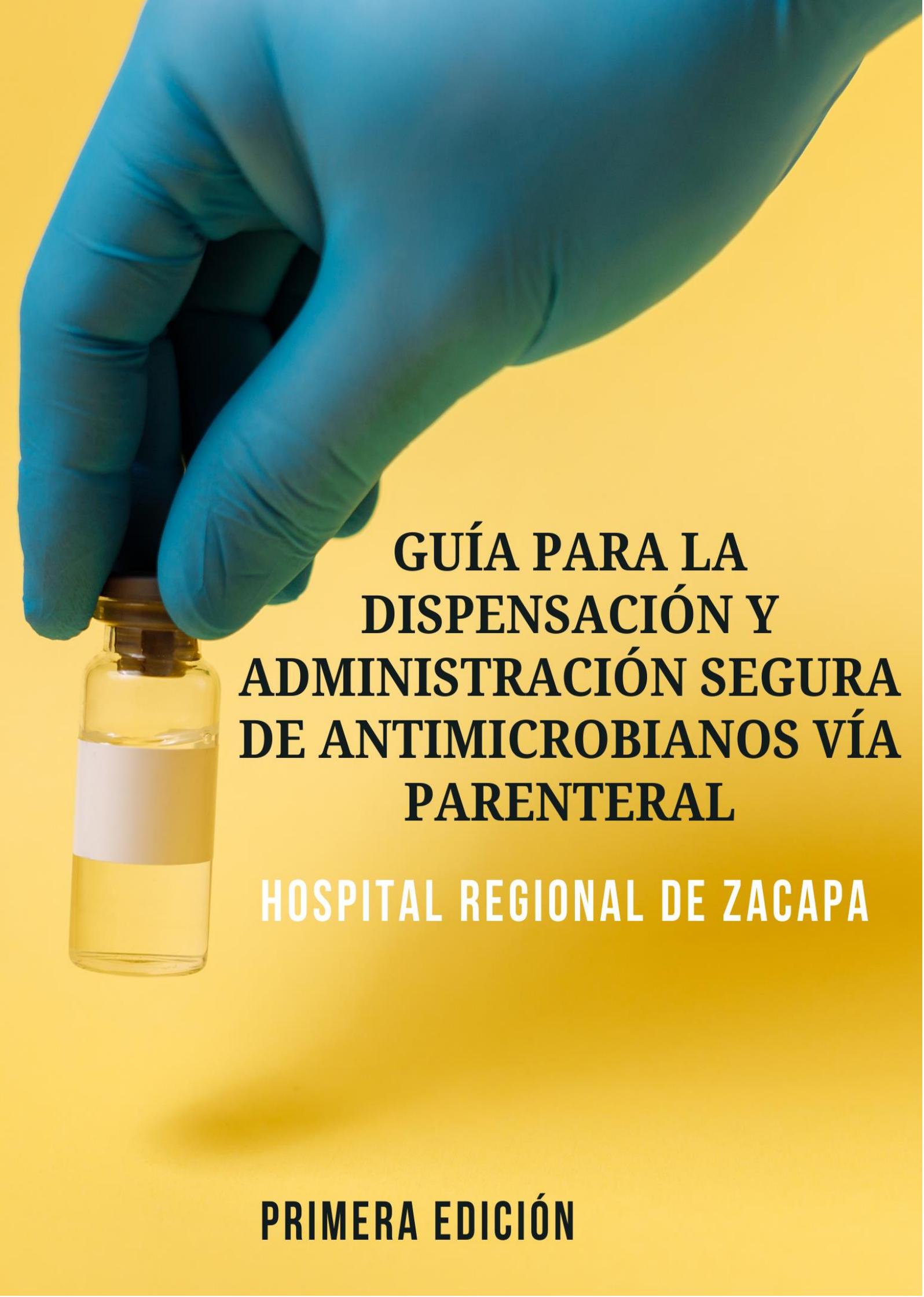


earagongil65@yahoo.es

Anexo 16: Código QR para descargar la guía en versión PDF.



Anexo 17: Guía para la dispensación y administración segura de Antimicrobianos vía parenteral, Hospital Regional de Zacapa



**GUÍA PARA LA
DISPENSACIÓN Y
ADMINISTRACIÓN SEGURA
DE ANTIMICROBIANOS VÍA
PARENTERAL**

HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPA

PRIMERA EDICIÓN

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	3
ADVERTENCIA	5
10 CORRECTOS PARA UNA ADMINISTRACIÓN SEGURA DE MEDICAMENTOS	6
TABLA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS	7
EQUIVALENCIAS.....	8
FÓRMULAS DE CÁLCULO DE GOTEO	8
PARA SOLUCIONES PARENTERALES	8
DESCRIPCIÓN DE LOS APARTADOS DE LAS FICHAS DE MEDICAMENTOS.....	9
RECOMENDACIONES PARA MONITORIZACIÓN DE EFECTOS ADVERSOS.....	11
AMIKACINA SULFATO	12
AMPICILINA	15
AMPICILINA + SULBACTAM	18
ANFOTERICINA B LIPOSOMAL.....	21
CEFAZOLINA	24
CEFEPIMA	27
CEFOTAXIMA.....	31
CEFTAZIDIMA/AVIBACTAM.....	34
CIPROFLOXACINA	40
CLINDAMICINA.....	44
DICLOXACILINA SÓDICA	48
ERTAPENEM.....	51
FLUCONAZOL	54
FOSFOMICINA DISÓDICA.....	59
GENTAMICINA SULFATO.....	62
IMIPINEM + CILASTATINA.....	67

MEROPENEM	71
METRONIDAZOL	75
PENICILINA G SÓDICA	78
PENICILINA G BENZATÍNICA	81
PIPERACILINA-TAZOBACTAM	84
POLIMIXINA B.....	87
TIGECICLINA.....	90
TRIMETROPRIM SULFAMETOXAZOL	93
VANCOMICINA	96
SOLUCIONES DISPONIBLES EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPA	99
GLOSARIO	101
REFERENCIAS	105

INTRODUCCIÓN

La administración de medicamentos por vía parenteral es una responsabilidad de todo el personal sanitario. Sin embargo, enfermería adquiere especial relevancia. Cuando un profesional de enfermería, o persona calificada para ello, ha de preparar y administrar medicamentos por vía parenteral, se enfrenta a un proceso más complicado que el requerido al usar otro tipo de medicación.

Es preciso conocer determinados aspectos básicos de cada medicamento que se vaya a utilizar, como sus condiciones de conservación, su presentación y concentración por mL, si es preciso reconstituirlo o diluirlo y la forma exacta de administrarlo, cuáles son los fluidos compatibles en su caso, realizar el cálculo de la velocidad de administración, adecuar el envase o dispositivo para su administración, y por último, registrarlo correctamente.

La enfermera o enfermero debe acondicionar al paciente de forma que la administración resulte segura e instruir al mismo sobre los posibles efectos indeseables. Además, ha de establecer una vigilancia específica tras la administración de cada medicamento, con el objeto de detectar precozmente cualquier reacción adversa. Por eso es fundamental contar con información suficiente para poder garantizar una práctica segura.

La vía de administración parenteral es la forma obligada para el tratamiento de infecciones sistémicas con antimicrobianos que no tienen absorción oral. Con el objetivo de evitar errores en la administración y favorecer la eficacia de los tratamientos intrahospitalarios, surge la presente guía.

La guía está estructurada en forma de fichas, dedicada cada una de ellas a un antimicrobiano, considerando la lista básica 2022 de medicamentos del Hospital Regional de Zacapa. Se han utilizado las abreviaturas recomendadas para evitar errores en la escritura y/o transcripción de las prescripciones.

El programa de optimización de antimicrobianos considera deseable su implementación y generalización entre los servicios del hospital, al ser la guía un medio que contribuya a tener un lenguaje común y disminuir así el riesgo de posibles fallos en todos los procesos de administración de antimicrobianos, desde la prescripción por el médico, la dispensación por farmacia y la preparación y administración a cargo de enfermería, sin dejar de tomar en cuenta el seguimiento posterior a su administración. Para la elaboración de cada ficha se han consultado fuentes de información primarias, secundarias y terciarias, como artículos científicos, la base de datos Drugbank, el libro Handbook on Injectable Drugs de la American

Society of Health- System Pharmacist, la ficha técnica de cada medicamento que proporciona el fabricante, entre otras; las cuales están descritas en el apartado de referencias de la presente guía.



ADVERTENCIA

Se han realizado todos los esfuerzos posibles por asegurarse que los aspectos de cada antimicrobiano que figuran en la guía sean correctos, generalmente las recomendadas en la ficha técnica del medicamento.

Sin embargo, las autoridades sanitarias y los fabricantes de los productos actualizan esta información cuando disponen de nuevos estudios, cuando se producen cambios en las presentaciones galénicas, o si aparecen alertas de seguridad. Por ello, y ante cualquier duda, se recomienda contrastar la información con otras fuentes y/o las fichas técnicas actualizadas.



CORRECTOS PARA UNA ADMINISTRACIÓN SEGURA DE MEDICAMENTOS

1

PRESCRIPCIÓN CORRECTA

Confirmar si el medicamento está indicado para el paciente y patología.

2

MEDICAMENTO CORRECTO

Confirmar la etiqueta del medicamento.

3

PACIENTE CORRECTO

Confirmar que el nombre de la unidad coincida con el paciente.

4

DOSIS CORRECTA

Corroborar dosis usando una guía farmacológica.

5

VÍA CORRECTA

Confirmar que la vía prescrita es la correcta para el medicamento.

6

HORA CORRECTA

Administrar en los horarios establecidos. Esto garantiza niveles sanguíneos terapéuticos (importante para antimicrobianos).

7

FRECUENCIA CORRECTA

La administración constante y regular garantiza el efecto terapéutico.

8

VELOCIDAD CORRECTA

Aspecto relevante en la vía parenteral, garantiza seguridad y efecto terapéutico.

9

RESPUESTA CORRECTA

Seguimiento al paciente y los efectos del medicamento. Observar la aparición de alguna reacción adversa y notificarla.

10

REGISTRO CORRECTO

Registrar dosis, dilución, hora y vía de administración. Lo que no se registra, **NO EXISTE**.

TABLA DE SÍMBOLOS Y ABREVIATURAS

AUC	Área bajo la curva
Amp	Ampolla
C_{máx}	Concentración máxima
C_{min}	Concentración mínima
°C	Grados Celsius (centígrados)
g	Gramo
<	Menor
H	Hora
HRZ	Hospital Regional de Zacapa
IM	Intramuscular
Int	Intermitente
IV	Intravenosa
Kg	Kilogramo
>	Mayor que
≥	Mayor o igual que
<	Menor que
L	Litro
mEq	Miliequivalente
mmol	Milimol
mcg	Microgramo
mg	Miligramo
min	Minuto
ml	Mililitro
N/A	No Aplica
OMS	Organización Mundial de la Salud
%	Porcentaje
p.i.	Para inyección
RN	Recién Nacido
SC	Subcutánea
SF	Suero Fisiológico
UI	Unidades Internacionales
USP	United States Pharmacopoeia

EQUIVALENCIAS

1 gramo	=	1000 mg
1 microgramo (mcg)	=	0.001 mg
1 hora	=	60 minutos
1 L (litro)	=	1000 ml
1 ml (macrogotero)	=	20 gotas
1 gota	=	3 microgotas
1 ml (microgotero)	=	60 microgotas
1 cc	=	1 mL
1 kg	=	1,000 g
1 Kg	=	2.2 libras
1 lb	=	454 g



FÓRMULAS DE CÁLCULO DE GOTEO PARA SOLUCIONES PARENTERALES

FÓRMULA DE GOTEO

V = Volumen en
mililitros
3 = Constante

$$\text{Goteo por minuto} = \frac{V}{3 \times T}$$

Opción 1:

$$\text{Gotas por minuto} = \frac{\text{Volumen total de infusión (en ml)}}{3 \times \text{tiempo total de la infusión (en horas)}}$$

$$\text{Microgotas por minuto} = \frac{\text{Volumen total de infusión (en ml)}}{\text{Tiempo total de la infusión (en horas)}}$$

Opción 2

$$\text{Gotas por minuto} = \frac{\text{Volumen total de infusión} \times \text{factor de goteo (20)}}{\text{Tiempo total de la infusión (en minutos)}}$$

$$\text{Microgotas por minuto} = \frac{\text{Volumen total de infusión} \times \text{factor de goteo (60)}}{\text{Tiempo total de la infusión (en minutos)}}$$

FÓRMULA DE VELOCIDAD DE INFUSIÓN

(Volumen a pasar en un tiempo determinado)

$$\text{ml/h} = \frac{\text{Volumen total (en ml)}}{\text{tiempo a pasar (en horas)}}$$

DESCRIPCIÓN DE LOS APARTADOS DE LAS FICHAS DE MEDICAMENTOS

La guía fue diseñada para proporcionar la siguiente Información por cada antimicrobiano, para su administración por vía parenteral:

Nombre genérico:

Se refiere al principio activo del producto farmacéutico vía parenteral.

Grupo terapéutico: Corresponde al nombre del grupo terapéutico de antibióticos al que pertenece, considerando el conjunto de medicamentos que producen similar efecto terapéutico.

Presentación: Se indican las presentaciones del Hospital Regional de Zacapa (HRZ) aprobadas para la lista básica de medicamentos del año 2022. Se distingue si es vial o ampolla, concentración, seguido del volumen en ml y la dosis total que contienen.

Nota: Se recomienda siempre verificar las presentaciones disponibles, pues pueden ser diferentes a las indicadas en esta guía, debido a la fecha de publicación de la misma.

Preparación: En este apartado se describen los procedimientos a realizar para obtener una solución que pueda ser administrada al paciente. Se toman en cuenta los siguientes aspectos:

- **Soluciones compatibles:** Se indican los fluidos compatibles para la reconstitución del medicamento, si es que aplica.
- **Reconstitución:** Se consigna si hay que reconstituir el medicamento y cómo hacerlo, volumen de la solución compatible que se recomienda utilizar y la concentración a obtener; recordando que la reconstitución es para

antimicrobianos en presentación de polvo liofilizado. Si el medicamento ya viene en solución no es necesario reconstituirlo, por lo que en la ficha aparecerá con un N/A.

- **Dilución:** Se establece el volumen o rango de volúmenes a los cuales puede ser diluido el antimicrobiano y con qué soluciones puede realizarse este procedimiento. Se priorizaron los solventes con los que cuenta el HRZ. También se especifican las concentraciones a obtener luego de la dilución.
- **Otras recomendaciones:** En este apartado se describen otras especificaciones consideradas como relevantes durante la preparación del antimicrobiano; por ejemplo, algún cambio de color que se manifieste.
- **Condiciones de almacenamiento:** En esta sección se especifican las condiciones adecuadas de almacenamiento de medicamentos, temperatura, humedad y fotosensibilidad (condiciones de protección de luz).

Durante la preparación de las soluciones, hay que tomar en cuenta que, para todos los productos farmacéuticos parenterales, estos deben inspeccionarse visualmente para detectar partículas y decoloración antes de la administración, siempre que la solución y el recipiente lo permitan.

Administración: Este apartado se representa en forma de cuadros, uno para adultos y otro para pediatría. En cada uno se describen las indicaciones y los procesos correspondientes a la ejecución de la administración; por ejemplo, las vías de administración aptas, el tiempo de infusión recomendado, y para el caso de pediatría, la concentración máxima de administración y el volumen mínimo de dilución, debido a la restricción de líquidos en estos pacientes.

En la tabla se presenta el tiempo de infusión recomendado para la administración, para esto es necesario calcular también la velocidad de infusión, generalmente expresada en gotas por minuto. Anteriormente ya se mencionaron las principales fórmulas para obtener la velocidad de infusión.

Estabilidad: En las tablas se presentan el tiempo (en horas) y las condiciones de almacenamiento, en las cuales el medicamento mantiene su estabilidad química o farmacológica, luego de ser reconstituida o diluida.

Los tiempos de estabilidad que se presentan aplican para soluciones que fueron preparadas en condiciones totalmente estériles, de lo contrario se recomienda usar inmediatamente la solución y descartar los sobrantes. Otro aspecto

importante por considerar es la temperatura, pues se debe asegurar que se cuente con un refrigerador que esté funcionando adecuadamente y llevar por medio de bitácoras el registro de temperatura del refrigerador, así como la temperatura ambiental.

Incompatibilidades: En general, se indican las sustancias que no deben mezclarse o administrarse al mismo tiempo que el antimicrobiano, ya que estas pueden alterar las soluciones.

Precauciones: Se consideran los siguientes aspectos:

- **Interacciones:** Se enlistan y se detalla el efecto y el riesgo de administrar un fármaco concomitante que ocasiona modificaciones en el antimicrobiano o en el otro medicamento. Se presentan también algunas recomendaciones y el nivel de riesgo que la interacción representa.
- **Reacciones adversas:** Se detallan por medio de un cuadro las reacciones que se pueden presentar con mayor frecuencia, posterior a la administración del antimicrobiano. El objetivo es la monitorización del paciente.
- **Embarazo y lactancia:** En este apartado se describen las recomendaciones de uso del antimicrobiano, si es considerado seguro o no y si su administración en el embarazo o lactancia es posible.

RECOMENDACIONES PARA MONITORIZACIÓN DE EFECTOS ADVERSOS

Las reacciones agudas por infusión suelen ocurrir en los primeros 5 minutos y hasta 3 horas luego del inicio de la administración. Más común en las primeras dosis, generalmente disminuye con las subsiguientes. Por lo tanto, se recomienda:

- Valorar clínica y/o paraclínicamente elementos de nefrotoxicidad, mielotoxicidad, disonias (potasemia, magnesemia, calcemia) y hepatotoxicidad.
- Monitorizar al paciente durante la administración por posible anafilaxia u otras reacciones relacionadas con la infusión cada 30 minutos: conciencia (excitación, depresión), presión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno, disnea, fiebre, mialgias, náuseas.
- Detener infusión si ocurre algún evento adverso.
- Registrar en caso de observar reacciones adversas durante la infusión y notificar al Sistema Nacional de Farmacovigilancia del Ministerio de Salud Pública.

AMIKACINA SULFATO



GRUPO TERAPÉUTICO: Aminoglucósido

PRESENTACIONES DEL HRZ

- Amikacina sulfato, solución inyectable, 250mg/ml, vial/ampolla, 2ml (500 mg/vial)
- Amikacina sulfato, Solución inyectable, 50mg/ml vial/ampolla, 2ml (100 mg/vial)



PREPARACIÓN

- **Soluciones compatibles:** Solución fisiológica (cloruro de sodio al 0,9%), Dextrosa 5%
- **Reconstitución:** N/A (No requiere reconstitución)
- **Dilución:** 100 mg en 40 mL o 500 mg en 200 ml (Concentración: 2.5 mg/ml)
- **Otras recomendaciones:** Las soluciones pueden volverse de color amarillo muy pálido con el tiempo, pero esto no indica una pérdida de potencia.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: NO	No recomendable
IM: SÍ	Tiempo de infusión: 2- 4 minutos Cmáx de administración: 150 mg/ml
Infusión Int: SÍ	Tiempo de infusión: 30- 60 minutos Cmáx de administración: 5 mg/ml
Infusión prolongada: NO	N/A



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración vía IV Intermitente
IV Int: SÍ	N/A	0,25-0,5 mg/ml		
Vía IV continua: NO RECOMENDABLE	(Presentación líquida)	(máxima: ≤10 mg/ml)	100 mg --- 10,0 ml	Neonatos: 30- 60 min
IV Directa: NO			500 mg ---	Lactantes:
IM: SÍ			50,0 ml	1-2 h.



ESTABILIDAD

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (< 30°C)	N/A
Refrigerado (2°C y 8°C)	N/A

Diluido (solución a infundir)

Temperatura ambiente (< 30°C)	24 horas a concentración de 0,25- 5 mg/ml
Refrigerado (2°C y 8°C)	48 horas



INCOMPATIBILIDADES/ OBSERVACIONES

- Amoxicilina
- Amoxicilina / Ac. Clavulánico
- Bencilpenicilina
- Cefazolina
- Ceftazidima
- Cefuroxima
- Heparina sódica
- Insulina rápida
- Fenitoína
- Piperacilina/ Tazobactam
- Trimetoprim/Sulfametoxazol

Idealmente los aminoglucósidos como la amikacina administrados por cualquiera de las vías anteriores no deben premezclarse físicamente con otros medicamentos, sino que deben administrarse por separado.



PRECAUCIONES

Interacciones potenciales:

No se deben de administrar diuréticos concomitantemente como la **furosemida**, ya que pueden aumentar la ototoxicidad por sí mismos, y además que también tienen

el potencial de aumentar la concentración de amikacina, empeorando así la ototoxicidad o nefrotoxicidad.

Otras interacciones: Atracurio, colistina, Piperacilina-tazobactam, succinilcolina , vancomicina.

Reacciones adversas

Muy frecuentes	Poco frecuentes
Nefrotoxicidad, aumento de creatinina, albuminuria, hematuria, oliguria, erupciones exantémicas, miastenia, bloqueo neuromuscular, apnea, sordera, vértigo.	Nausea, vómitos, cefalea, temblor, infarto macular.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- Estudios en animales demuestran que administración de altas dosis de amikacina en gestación ha dado lugar a ototoxicidad. En general no se recomienda la utilización.
- Se excreta por la leche en pequeñas cantidades, no obstante, la absorción de aminoglucósidos es muy limitada, se consideran compatible con la lactancia.

AMPICILINA



GRUPO TERAPÉUTICO: Penicilina Semisintética

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Ampicilina, polvo para inyección, 1g, vial/ampolla



PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** 1 g en 5 ml de agua destilada
- **Soluciones compatibles:** Solución fisiológica (cloruro de sodio al 0,9%)
- **Dilución:** Solución reconstituida en 100 ml de solución compatible (10-20 mg/ml)
- **Otras recomendaciones:** Las soluciones de dextrosa al 5% acelera la hidrólisis de la droga, desactivándola en aproximadamente 2 minutos.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: SÍ	Tiempo de infusión: 3-5 minutos
IM: SÍ	Tiempo de infusión: 3-5 minutos
Infusión intermitente: SÍ	Tiempo de infusión: 15- 60 minutos Cmáx de administración: 20 mg/ml
Infusión prolongada: NO	N/A



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int: SÍ				
Vía IV continua: NO	1g en 3 ml	Intermitente: Cmáx de administración : ≤30 mg/ml	Intermitente: 1 g ----- 33,3 ml	Intermitente: 30- 60 min
RECOMENDABLE				
E			Directa:	Directa: < 5 min
IV Directa: SÍ		Directa: Cmáx de administración : ≤100 mg/ml	Diluir en 10 ml de agua estéril p.i. o SF	
IM: SÍ				

**ESTABILIDAD**

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (< 30°C)	1 hora
Refrigerado (2°C y 8°C)	4 horas

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (< 30°C)	4 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	24 horas

**INCOMPATIBILIDADES/ OBSERVACIONES**

- Amikacina
- Gentamicina
- Hemoderivados

**PRECAUCIONES****Interacciones**

La coadministración de **alopurinol** y **ampicilina** ha sido asociada con un incremento de la incidencia de erupción cutánea entre los pacientes que reciben ampicilina.

Se recomienda que se utilice una alternativa disponible, de no ser así tener en cuenta en el momento de prescribir estos fármacos que la aparición de un exantema no es ni mucho menos raro.

Reacciones adversas

Muy frecuentes	Frecuentes
Diarrea, náuseas, vómitos.	Erupciones exantemáticas, prurito, urticaria.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- Es el fármaco de elección para la administración durante el parto en la prevención de las infecciones estreptocócicas neonatales del grupo B. Uso aceptable en mujeres.
- Este medicamento es excretado en bajas cantidades con la leche materna (proporción leche: plasma de 0.2). Se ha registrado un caso aislado de candidiasis y diarrea. Los riesgos potenciales del uso de penicilinas son: sensibilización, diarrea y erupciones cutáneas en el lactante. Usar con precaución.

AMPICILINA + SULBACTAM



GRUPO TERAPÉUTICO: Penicilina Semisintética

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Ampicilina + Sulbactam, polvo para inyección, 1 g + 0.5 g (1,5 g), vial/ampolla

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** 1,5 g en 4 ml de agua estéril p.i.
- **Soluciones compatibles para infusión:** Solución fisiológica (más utilizada), solución de cloruro de sodio isotónica, solución de lactato sódico (0,167 M), glucosa al 5% en agua, fructosa/glucosa al 10% en agua (1:1), solución de lactato de Ringer.
- **Dilución:** Solución reconstituida en 50 - 100 ml de las soluciones compatibles para infusión.
- **Otras recomendaciones:**
Antes de utilizar la solución lista para usar, el polvo debe disolverse completamente. Realice una inspección visual después de que la espuma se disipe para asegurar que este sea el caso.

La dextrosa 5% acelera la hidrólisis de la droga (uso inmediato). Por lo tanto, se prefiere diluir con solución fisiológica

El contenido de un vial para inyección de 1.5 g también puede ser reconstituido directamente con 50 ml de una de las soluciones para infusión antes indicadas (excepción: agua para inyección).



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: SÍ	Tiempo de infusión: 3-5 minutos Cmáx de administración: 150 mg/ml
IM: SÍ	Tiempo de infusión: 2-4 minutos
Infusión intermitente: SÍ	Tiempo de infusión: 15- 30 minutos
Infusión prolongada: NO	N/A



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int.: SÍ Vía IV continua: No recomendable	1g en 3 ml	Intermitente: Con. máx de administración	Intermitente: 1 g ----- 33,3 ml	Intermitente: 30- 60 min
IV Directa: SÍ IM: SÍ		≤30 mg/ml Directa: Con. máx de administración : ≤100 mg/ml	Directa: Diluir en 10 ml de agua estéril p.i o SF	Directa: < 5 min



ESTABILIDAD

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (< 30°C)	1 hora
Refrigerado (2°C y 8°C)	4 horas

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (< 30°C)	8 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	24 horas



INCOMPATIBILIDADES/ OBSERVACIONES

- Amikacina
- Gentamicina
- Metronidazol
- Doxiciclina
- Noradrenalina



PRECAUCIONES

Interacciones

Las penicilinas pueden incrementar la concentración sérica de **metrotexato** pudiendo aumentar la toxicidad de este. El metrotexato es eliminado vía renal, por filtración glomerular y secreción tubular por lo que se ha sugerido que los antibióticos similares estructuralmente a metrotexato pueden interferir su secreción tubular.

Reacciones adversas

Muy frecuentes (>10%)	Frecuentes (1%-10%)
Diarrea, náuseas, vómitos.	Erupciones exantemáticas, prurito, urticaria.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- Debe evitarse durante el embarazo, salvo que el médico lo considere esencial.
- Bajas concentraciones de ampicilina y sulbactam son excretadas en la leche materna. Tampoco existe experiencia suficiente sobre el uso de ampicilina/sulbactam durante la lactancia.

ANFOTERICINA B LIPOSOMAL



GRUPO TERAPÉUTICO: Antifúngicos poliénicos

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Anfotericina B, polvo para inyección, 50 mg, vial/ampolla

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** 50 mg en 12 ml de agua estéril p.i. (concentración aproximada: 4 mg/ml)
- **Soluciones compatibles para infusión:** Solución fisiológica (más utilizada), solución de cloruro de sodio isotónica, solución de lactato sódico (0,167 M), glucosa al 5% en agua, fructosa/glucosa al 10% en agua (1:1), solución de lactato de Ringer.
- **Dilución:** Calcule la cantidad de anfotericina reconstituida que debe diluirse de acuerdo con la dosis indicada según el peso, aproximadamente en 250 -500 ml dextrosa 5 % con un pH arriba de 4.2.

- **Otras recomendaciones:**

Al retirar del refrigerador dejar unos minutos hasta que alcance temperatura ambiente.

Agitar durante 30 segundos hasta observar una suspensión libre de coloides. El volumen del concentrado reconstituido calculado para preparar la dosis se debe pasar por un filtro de 5 micras (proporcionado por el fabricante)

Extraer con una jeringa la dosis necesaria previo al acople del filtro de 5 micras, introducir la dosis en 100 ml. Si se desean otras diluciones el reconstituido puede diluirse con 1 a 19 partes de dextrosa al 5 % obteniéndose solución de 2-0,2 mg/ml, respectivamente.

Asegurarse de no reconstituir con otros diluyentes tales como el cloruro de sodio 0.9% o soluciones que contienen agentes bacteriostáticos tales como bencil alcohol, pueden resultar precipitación del antibiótico.

PROTEGERSE DE LA LUZ DURANTE TODO EL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: NO	N/A
IM: NO	N/A
Infusión intermitente: SÍ	Tiempo de infusión: 60- 120 minutos Cmáx de administración: 2 mg/ml
Infusión prolongada: NO	N/A

Observaciones: Infundir durante 120 minutos utilizando un dispositivo de infusión controlada. Si es bien tolerada, el tiempo de administración se puede reducir a 60 minutos. De lo contrario, se puede aumentar el tiempo de infusión (4 a 6 horas)



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int.: SÍ				
Vía IV continua: NO	Agua estéril p.i. Nunca con SF	Intermitente: C _{máx} de administración	Intermitente: 1 g ----- 33,3 ml	Intermitente: 60 min
RECOMENDABLE		0,2-2 mg/ml (nunca > 2 mg/ml)		
E				
IV Directa: NO				
IM: NO				



ESTABILIDAD

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<30°C)	24 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	7 días

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (<30°C)	24 horas (Proteger de la luz)
Refrigerado (2°C y 8°C)	3 días



INCOMPATIBILIDADES/ OBSERVACIONES

- Solución fisiológica
- Cloruro de sodio
- Cloruro de potasio
- Gluconato de calcio



PRECAUCIONES

Interacciones

Evitar asociaciones con **atracurio** por posible potenciación del efecto miorrelejante con riesgo de parálisis de la musculatura respiratoria.

Reacciones adversas

Muy frecuentes (>10%)	Frecuentes (1%-10%)
Hipopotasemia, náuseas, vómitos, fiebre, rigidez muscular, escalofríos.	Taquicardia, vasodilatación periférica, ruborización, hipotensión, diarrea, dolor abdominal, cefalea, disnea, aumento de creatinina, aumento de nitrógeno ureico, erupciones exantémicas, lumbalgia, hipomagnesemia, hipocalcemia, hiperglucemia, hiponatremia, dolor torácico, aumento de transaminasas, hiperbilirrubinemia, aumento de fosfatasa alcalina.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- La anfotericina B debe utilizarse sólo cuando la necesidad terapéutica de la madre supere el riesgo de lesiones para el feto.
- Se desconoce si se excreta en la leche materna humana, por lo que se deberá discontinuar la lactancia si el fármaco debe ser administrado a la madre.

CEFAZOLINA



GRUPO TERAPÉUTICO: Cefalosporina de primera generación

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Cefazolina polvo para inyección 1g vial/ampolla

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** 1 g en 9,5 ml de agua estéril p.i.
- **Soluciones compatibles para infusión:** Solución fisiológica (Cloruro de sodio al 0,9 %), dextrosa al 5% en agua.
- **Dilución:** Solución reconstituida en 50 o 100 ml de diluyente (concentraciones de 10 mg/ml y 20 mg/ml respectivamente).
- **Otras recomendaciones:**
Se puede usar agua estéril para inyección o agua bacteriostática para inyección para los viales de 500 mg o 1 g, mientras que el cloruro de sodio al 0,9% solo se puede usar para los viales de 500 mg.



Condiciones de almacenamiento:

Almacenar a temperatura inferior a 30 °C y proteger de la luz. Mantener frascos dentro de sus cajas.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: SI	Tiempo de infusión: 3-5 minutos Cmáx de administración 100 mg/ml
IM: SI	Tiempo de infusión: 2-4 minutos Disolvente con lidocaína 3,5 ml
Infusión intermitente: SÍ	Tiempo de infusión: 30 minutos
Infusión prolongada: NO	N/A



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int.: SÍ Vía IV continua: NO RECOMENDABLE E IV Directa: SI IM: SI	Agua estéril p.i. 9,5 ml	Infusión intermitente: Cmáx de administración. ≤ 20 mg/ml IV Directa Cmáx de administración. 100 mg/ml	1 g ---50 ml 500 mg --- 25 ml	30- 60 minutos



ESTABILIDAD (tiempo de conservación)

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<30°C)	24 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	7 días

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (<30°C)	24 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	48 horas



INCOMPATIBILIDADES/ OBSERVACIONES

- Dopamina
- Dobutamina
- Gentamicina
- Vancomicina
- Amikacina
- Amiodarona



PRECAUCIONES

Interacciones

- **Acenocumarol:** Las cefalosporinas pueden potenciar el efecto de los anticoagulantes orales. Riesgo de hemorragia, pudiendo actuar como antagonistas de la vitamina K.
Recomendación: Realizar un control clínico del paciente, si el médico lo considera puede ser preciso una reducción de la dosificación del anticoagulante.
- **Vacuna tifoidea:** Los antibióticos activos frente a *Salmonella typhi* pueden disminuir el efecto terapéutico de la vacuna tifoidea, solo la cepa viva atenuada Ty21 se ve afectada.
Recomendación: La vacunación debe realizarse al menos 24 horas después de terminar la antibioticoterapia.

Reacciones adversas

Poco frecuentes (0,1-1 %)	Frecuentes (1%-10%)
Anorexia, diarrea, náuseas, vómitos, erupciones exantemáticas, eritema, urticaria, angioedema, fiebre, neumonía, edema laríngeo, anafilaxia.	Síndrome de Stevens-Johnsons, leucocitosis, agranulocitosis, linfocitopenia, eosinofilia, granulocitopenia, neutropenia, trombocitopenia, anemia aplásica, pancitopenia, hepatitis, ictericia colestásica.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- No hay estudios adecuados y bien controlados en humanos. Es considerada el fármaco de elección en la profilaxis de infecciones perioperatorias asociadas a cesárea. **El uso está generalmente aceptado en mujeres embarazadas.**
- La cefazolina se excreta con la leche materna en cantidades mínimas. No se ven efectos adversos graves en el lactante, no obstante, puede modificar la flora intestinal. **Uso aceptado.**

CEFEPIMA



GRUPO TERAPÉUTICO: Cefalosporina de cuarta generación

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Cefepima, polvo para inyección, 1g, vial/ampolla

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** 1 g en 10,0 ml de agua estéril p.i.
- **Soluciones compatibles para infusión:** Solución fisiológica (Cloruro de sodio al 0,9 %), dextrosa al 5% en agua, Ringer lactato.
- **Dilución:** Solución reconstituida en 100 ml de solución compatible (concentración de 10 mg/ml).
- **Otras recomendaciones:**
Para administración intramuscular: reconstituir el vial con suero glucosado 5%, lidocaína 0,5-1%, agua para inyección o suero fisiológico 0,9%.



Condiciones de almacenamiento:

Almacenar a temperatura inferior a 30 °C y proteger de la luz. Como otras cefalosporinas, las soluciones tanto reconstituidas como diluidas de cefepima pueden tomar color que va de amarillo a ámbar. No obstante, esto no tiene repercusiones negativas en el efecto farmacológico si fue almacenado correctamente, protegiéndose de la luz.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: SI	Tiempo de infusión: 3-5 minutos Cmáx de administración: 100 mg/ml
IM: SI	Tiempo de infusión: 2-4 minutos Disolvente con lidocaína 3,5 ml
Infusión intermitente: SÍ	Tiempo de infusión: 20-60 minutos Cmáx de administración: 20 mg/ml
Infusión prolongada: SÍ	Dosis de 6000 mg pasar en 24 horas *Recomendado en paciente críticos

*Puede causar flebitis al momento de la administración.



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int: SÍ	Agua estéril p.i.	Infusión intermitente: Cmáx de administración : ≤ 40 mg/ml	1 g ---25 ml	Infusión intermitente: 30- 60 minutos
Vía IV continua: No recomendable	10,0 ml			
IV Directa: SI		IV Directa Cmáx de administración : 100 mg/ml		IV Directa 3 - 5 minutos
IM: SI		IM Cmáx de administración : 230 mg/ml		



ESTABILIDAD (tiempo de conservación)

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<30°C)	12 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	24 horas

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (<30°C)	24 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	7 días



INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES

- Dopamina
- Ciprofloxacino
- Dobutamina
- Gentamicina
- Sulfato de magnesio
- Metoclopramida

- Midazolam
- Morfina
- Ondansetrón
- Fenitoína
- Vancomicina
- Aciclovir



PRECAUCIONES

Interacciones

- **Furosemina:** Casos de nefrotoxicidad asociados al uso concomitante.
Recomendación: Monitorizar la función renal debido a un posible efecto nefrotóxico aditivo.
- **Gentamicina:** Efectos nefrotóxicos aditivos.
Recomendación: Evitar esta combinación en pacientes con insuficiencia renal. Monitorizar la función renal.
- **Tobramicina:** Efectos nefrotóxicos aditivos.
Recomendación: Evitar esta combinación en pacientes con insuficiencia renal. Monitorizar la función renal.

Reacciones adversas

Poco frecuentes (1-10 %)	Poco frecuentes (0,1%-1,0 %)
Diarrea, náuseas, vómitos, erupciones exantemáticas, flebitis.	Cefalea, Candidiasis oral.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- No hay estudios adecuados y bien controlados en humanos. El uso está generalmente aceptado en mujeres embarazadas en situaciones de emergencia.
- La cefazolina se excreta con la leche materna en cantidades mínimas. No se ven efectos adversos graves en el lactante, no obstante, puede modificar la flora intestinal. **Usarse con precaución.**

CEFOTAXIMA



GRUPO TERAPÉUTICO: Cefalosporina de tercera generación

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Cefotaxima polvo para inyección 1g vial/ampolla

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** 1 g en 4,0 ml de agua estéril p.i.
- **Soluciones compatibles para infusión:** Solución fisiológica (Cloruro de sodio al 0,9 %), dextrosa al 5% en agua.
- **Dilución:** Solución reconstituida en 50 - 100 ml de solución compatible (concentración de 10 - 20 mg/ml).
- **Otras recomendaciones:**

Para administración intramuscular, el contenido de un vial puede reconstituirse con su ampolla de lidocaína al 1 % o agua estéril p.i.



Condiciones de almacenamiento:

Almacenar a temperatura inferior a 30 °C y proteger de la luz. Como otras cefalosporinas, las soluciones tanto reconstituidas como diluidas de cefotaxima pueden tomar color que va de amarillo a ámbar. No obstante, esto no tiene repercusiones negativas en el efecto farmacológico si fue almacenado correctamente, protegiéndose de la luz. Si el color es amarillo o pardo, descartar.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: SÍ	Tiempo de infusión: 3-5 minutos Cmáx de administración. 100 mg/ml
IM: SÍ	Tiempo de infusión: 2-4 minutos Disolvente con lidocaína 3,5 ml o 4 ml de agua estéril p.i. (máximo 1 g/día glúteo)
Infusión intermitente: SÍ	Tiempo de infusión: 20-60 minutos Cmáx de administración: 20 mg/ml
Infusión prolongada: NO	N/A

*Riesgo alto de *Clostridiodes difficile*.

NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int.: SÍ				
Vía IV continua: No recomendable	Agua estéril p.i. 4,0 ml	Infusión intermitente: C _{máx} de administración : 20 - 60 mg/ml	500 mg --- 4,2 ml 1 g ---16,7 ml	Infusión intermitente: 30- 60 minutos
IV Directa: SI		IV Directa C _{máx} de administración : 100 mg/ml		IV Directa 3 - 5 minutos
IM: SI				



ESTABILIDAD (tiempo de conservación)

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<30 °C)	12 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	12 horas

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (<30°C)	24 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	5 días



INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES

- Ciclosporina
- Bicarbonato de sodio.



PRECAUCIONES

Interacciones

- **Vacuna tifoidea:** Los antibióticos activos frente a *Salmonella typhi* pueden disminuir el efecto terapéutico de la vacuna tifoidea, solo la cepa viva atenuada Ty21 se ve afectada.
Recomendación: Realizar la vacunación al menos 24 horas después de terminar la antibioterapia.
- **Gentamicina y Tobramicina:** El uso concomitante de cualquiera de estos dos fármacos con cefotaxima, aumenta significativamente la concentración de fósforo. La importancia clínica del aumento de fósforo es desconocida.
Recomendación: Monitorización ante síntomas de hiperfosfatemia (hiperexcitabilidad, parestesias, calambres musculares, espasmos). El médico puede considerar cambio de antibiótico y/o tratar la hiperfosfatemia.

Reacciones adversas

Frecuentes (1-10 %)	Poco frecuentes (0,1%-1,0 %)
Prurito, fiebre, eosinofilia, anafilaxia, diarrea, colitis, náuseas, vómitos, candidiasis, dolor en el punto de inyección, erupciones exantemáticas.	Trombocitopenia, leucopenia, granulocitopenia, leucopenia, cefalea, flebitis.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- Fármaco utilizado en la profilaxis de infecciones perioperatorias en cesárea. El uso está generalmente aceptado en mujeres embarazadas.
- La cefazolina se excreta con la leche materna en cantidades mínimas. No se ven efectos adversos graves en el lactante, no obstante, puede modificar la flora intestinal. **La academia Americana de Pediatría considera el uso de cefotaxima compatible con la lactancia materna.**

CEFTAZIDIMA/AVIBACTAM



GRUPO TERAPÉUTICO: Cefalosporina de tercera generación

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Ceftazidima/Avibactam, 2/0,5 g, polvo liofilizado, vial/ampolla

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** 2/0,5 g (vial) en 10 ml de agua estéril para inyección (Volumen final 12 ml)
Concentración: 167,3 mg/ml
- **Soluciones compatibles para infusión:** Solución fisiológica (Cloruro de sodio al 0,9 %), dextrosa al 5% en agua o Ringer lactato.
- **Dilución:** Solución reconstituida en 100 ml de solución compatible (concentración de 10 - 20 mg/ml, 5 mg/ml).



Condiciones de almacenamiento:

Este medicamento no requiere condiciones especiales de conservación. Mantener en el embalaje original para protegerlo de la luz.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: NO	N/A
IM: NO	N/A
Infusión intermitente: SI	Tiempo de infusión: 120 minutos Cmáx de administración: 40 mg/ml de ceftazidima
Infusión continua/extendida: SI	Extendida: pasar diluido en solución fisiología en 3 horas.

*Riesgo alto de *Clostridiodes difficile*.



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int.: SÍ				
Vía IV continua:SI	Agua estéril p.i.	Infusión intermitente:	2,0 g --- 50 ml	Infusión intermitente:
IV Directa: No		Cmáx de administración		120 minutos
IM: No	10 ml	:40 mg/ml		



ESTABILIDAD (tiempo de conservación)

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<math><30^{\circ}\text{C}</math>)	Uso inmediato
Refrigerado (2°C y 8°C)	Uso inmediato

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (<math><30^{\circ}\text{C}</math>)	12 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	24 horas



INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES

No debe mezclarse con ningún otro medicamento al mismo tiempo.



PRECAUCIONES

Interacciones

- Vacuna tifoidea:** Los antibióticos activos frente a *Salmonella typhi* pueden disminuir el efecto terapéutico de la vacuna tifoidea, solo la cepa viva atenuada Ty21 se ve afectada.
Recomendación: Realizar la vacunación al menos 24 horas después de terminar la antibioterapia.
Riesgo: Medio

Reacciones adversas

Frecuentes (1-10 %)	Poco frecuentes (0,1%-1,0 %)
Diarrea, aumento de transaminasas, aumento de GGT, aumento de lactato deshidrogenasa, aumento de la fosfatasa alcalina, flebitis, tromboflebitis, erupciones exantemáticas, eosinofilia, trombocitosis.	Colitis pseudomembranosa, dolor abdominal, náuseas, vómitos, cefaleas, mareos, aumento de nitrógeno ureico, aumento de creatinina sérica, prurito, candidiasis, fiebre.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- Su administración solo se acepta si no existen alternativas terapéuticas más seguras, y los beneficios superan los posibles riesgos.

Efectos sobre la fertilidad: no se han realizado estudios específicos en humanos.

- Lactancia: Ceftazidima se excreta con la leche en pequeñas cantidades (máximo 5,2 mcg/ml al cabo de 1h de dosis de 2000 mg). No se observan efectos secundarios al lactante, por lo que se acepta su uso durante la lactancia. Tanto la Academia Americana de Pediatría como la OMS la consideran también compatible con la lactancia.

CEFTRIAXONA



GRUPO TERAPÉUTICO: Cefalosporina de tercera generación

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Ceftriaxona, polvo para inyección 1g vial/ampolla

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** 1 g en 10,0 ml de agua estéril p.i.
- **Soluciones compatibles para infusión:** Solución fisiológica (Cloruro de sodio al 0,9 %), dextrosa al 5% en agua.
- **Dilución:** Solución reconstituida en 50 - 100 ml de solución compatible (concentración de 10 - 20 mg/ml).
- **Otras recomendaciones:**

Para administración intramuscular, el contenido de un vial puede reconstituirse con su ampolla de lidocaína al 1 %, SF, SG5% o agua p.i.

Los diluyentes que contengan calcio, (por ejemplo; solución Ringer, solución Hartmann) no se deben usar para reconstituir los viales de ceftriaxona ni para diluir los viales reconstituidos cuando vaya a ser administrado por vía intravenosa ya que puede formar precipitados.



Condiciones de almacenamiento:

Conservar a temperatura inferior a 25 °C y en el embalaje original para protegerlo de la luz.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: SÍ	Tiempo de infusión: 3-5 minutos C_{máx} 100 mg/ml
IM: SÍ	Tiempo de infusión: 2-4 minutos Disolvente con lidocaína o agua p.i. 3,5 ml C_{máx} de administración: 350 mg/ml
Infusión intermitente: SÍ	Tiempo de infusión: 30 minutos C_{máx} de administración: 100 mg/ml

Infusión prolongada: NO	N/A
--------------------------------	-----

*Riesgo alto de *Clostridiodes difficile***NEONATOS Y PEDIATRÍA**

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int: SÍ	Agua estéril p.i. 10,0 ml	Infusión intermitente: Cmáx de administración : ≤ 50 mg/ml	500 mg --- 10,0 ml 1 g ---20,0 ml	Infusión intermitente: 30- 60 minutos
Vía IV continua: No recomendable				IV Directa 2 - 4 minutos
IV Directa: SÍ		IV Directa Cmáx de administración :100 mg/ml		
IM: SÍ				

**ESTABILIDAD (tiempo de conservación)**

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente	6 horas
Refrigerado (2-8 c)	24 horas

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente	3 días
Refrigerado	10 días

**INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES**

- Clindamicina
- Dobutamina
- Fluconazol
- Gentamicina
- Imipenem
- Sulfato de magnesio

- Vancomicina
- Ringer lactato
- Amikacina
- Gluconato de calcio



PRECAUCIONES

Interacciones

- **Gentamicina y Tobramicina:** El uso concomitante de cualquiera de estos dos fármacos con cefotaxima, aumenta significativamente la concentración de fósforo. La importancia clínica del aumento de fósforo es desconocida. **Recomendación:** Monitorización ante síntomas de hiperfosfatemia (hiperexcitabilidad, parestesias, calambres musculares, espasmos). El médico puede considerar cambio de antibiótico y/o tratar la hiperfosfatemia.

Reacciones adversas

Frecuentes (1-10 %)	Poco frecuentes (0,1%-1,0 %)
Leucopenia, eosinofilia, anafilaxia, diarrea, náuseas, vómitos, anemia hemolítica, trombocitopenia.	Dermatitis, erupciones exantemáticas, urticaria.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- Uso generalmente aceptado en mujeres embarazadas.
- La ceftriaxona se excreta con la leche materna en cantidades mínimas. No se ven efectos adversos graves en el lactante, no obstante, puede modificar la flora intestinal. La academia Americana de Pediatría considera el uso de ceftriaxona compatible con la lactancia materna.

CIPROFLOXACINA



GRUPO TERAPÉUTICO: Fluoroquinolonas

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Ciprofloxacina, 2 mg vial/ampolla

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** No requiere reconstitución.
- **Soluciones compatibles para infusión:** N/A
- **Dilución:** Ya se encuentra diluido, concentración: 2 mg/ml
- **Otras recomendaciones:**
Fotosensible: Proteger el sachet de la luz y el calor. Dado que la solución para perfusión es fotosensible, tanto las bolsas como los frascos para perfusión deben ser retirados de la caja sólo inmediatamente antes de su uso. En condiciones de luz diurna la completa eficacia está garantizada por un período de tres días. Cualquier solución no utilizada deberá desecharse.



Condiciones de almacenamiento:

Conservar a temperatura inferior a 25 °C. Conservar en el embalaje original para protegerlo de la luz.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: NO	N/A
IM: NO	N/A
Infusión intermitente: Sí	Tiempo de infusión: 60 minutos Cmáx de administración: 2 mg/ml

Infusión prolongada: NO	N/A
--------------------------------	-----

*Riesgo alto de *Clostridioides difficile***NEONATOS Y PEDIATRÍA**

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int: Sí			No requiere	
Vía IV continua: No	Presentación en solución	Infusión intermitente	La presentación viene preparada para su administración directa	Infusión intermitente
recomendable		: C _{máx} de administración		: 30- 60 minutos
IV Directa: No		n: 2 mg/ml		
IM: No				

**ESTABILIDAD (tiempo de conservación)**

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<30°C)	N/A
Refrigerado (2°C y 8°C)	N/A

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (<30°C)	24 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	No refrigerar o congelar

**INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES**

- Clindamicina
- Dexametasona
- Furosemida
- Heparina sódica
- Metilprednisolona
- Sulfato de magnesio
- Fenitoína
- Fosfato de potasio

- Cloruro de potasio
- Bicarbonato de sodio
- Amoxicilina
- Cefepime
- Ceftazidima



PRECAUCIONES

Interacciones

- **Antiácidos:** Reducción de la absorción de ciprofloxacino.
Recomendación: Tomar antiácidos seis horas antes o dos horas después de ciprofloxacino.
- **Fenitoína:** La administración intravenosa sérica de fenitoína ha sido asociada a reducción de los niveles de fenitoína.
Recomendación: Monitorización de los niveles de fenitoína
- **Hierro:** Reducción de la absorción de ciprofloxacino (reducción de la biodisponibilidad del 60%)
Recomendación: Se recomienda evitar su utilización concurrente, en caso de coadministración de ciprofloxacino con sales de hierro se recomienda tomar el ciprofloxacino dos horas antes o 4-6 horas después.
- **Warfarina:** En raras ocasiones y de un modo impredecible pueden aumentar los efectos anticoagulantes y producirse hemorragias.
Recomendación: Monitorizar el efecto anticoagulante más frecuente de lo habitual cuando se inicie o se retire la quinolona del tratamiento.
- **Teicoplanina:** La administración concomitante puede desencadenar la aparición de episodios convulsivos.
Recomendación: Si la terapia con teicoplanina y ciprofloxacino fuera necesaria se recomienda monitorizar ante signos o síntomas de actividad convulsiva.

- **Vacuna tifoidea:** Los antibióticos activos frente a *Salmonella typhi* pueden disminuir el efecto terapéutico de la vacuna tifoidea, solo la cepa viva atenuada Ty21 se ve afectada.
Recomendación: La vacunación debe realizarse al menos 24 horas después de terminar la antibioticoterapia.

Reacciones adversas

Frecuentes (1-10 %)	Poco frecuentes (0,1%-1,0 %)
Náuseas, diarrea.	Sobreinfecciones micóticas, eosinofilia, anorexia, hiperactividad, cefalea, mareos, trastornos del sueño, trastornos del gusto, vómitos, dolores gastrointestinales, dispepsia, flatulencia, aumento de transaminasas, exantema, prurito, urticaria, artralgia, trastorno renal, astenia, fiebre, aumento de fosfatos en sangre.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- El uso de este medicamento solo se acepta en caso de ausencia de alternativas terapéuticas más seguras.
- La ciprofloxacina se excreta con la leche materna en cantidades mínimas. No se ven efectos adversos graves en el lactante, no obstante, existe riesgo de artropatía y otros efectos tóxicos importante en el lactante. Se recomienda suspender la lactancia materna y reanudarla 48 horas después del final del tratamiento o evitar la administración de este medicamento.

CLINDAMICINA



GRUPO TERAPÉUTICO: Lincosamidas

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Solución inyectable 150mg/mL Vial/ampolla 4 ml

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** No requiere reconstitución.
- **Soluciones compatibles para infusión:** Solución fisiológica, Dextrosa 5 %
- **Dilución:** 600 mg en 50-100 ml
- **Otras recomendaciones:**
Formación de cristales al refrigerar que se redisuelven a temperatura ambiente.



Condiciones de almacenamiento:
Temperatura ambiente. No congelar.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: NO	N/A
IM: SÍ	Tiempo de infusión: 2-4 minutos Cmáx de administración: 150 mg/ml (No más 600 mg en una sola dosis)
Infusión intermitente: SÍ	Tiempo de infusión: 10- 60 minutos Cmáx de administración: 18 mg /ml
Infusión prolongada: NO	N/A

Observaciones:

Riesgo alto de *Clostridioides difficile*. La administración rápida puede causar hipotensión.



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int : Sí Vía IV continua: NO RECOMENDABLE	No requiere. Presentación en solución	Infusión intermitente : ≤ 12 mg/ml	600 mg ---- 50 ml	Infusión intermitente : 30- 60 minutos
IV Directa: NO		Velocidad de infusión: ≤ 30 mg/min No sobrepasar 0,5 mg/kg/min		
IM: Sí		Cmáx de administración: No más de 600 mg en una sola dosis.		IM 2-4 minutos



ESTABILIDAD (tiempo de conservación)

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<30 °C)	N/A
Refrigerado (2°C y 8°C)	N/A

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (<30 °C)	24 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	48 horas



INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES

- Dobutamina
- Fluconazol
- Ceftriaxona
- Ciprofloxacino



PRECAUCIONES

Interacciones

- **Eritromicina (Riesgo alto):** Ambos medicamentos compiten por los mismos puntos de unión a proteína, demostrando antagonismo entre la eritromicina y clindamicina.

Recomendación: Administración contraindicada.

Pancuronio, rocuronio vecuronio, succinilcolina, atracurio (bloqueantes neuromusculares): La administración de cualquiera de estos medicamentos con clindamicina, provoca la potenciación y alargamiento del bloqueo neuromuscular

Recomendación: Monitorizar la contractibilidad muscular

Riesgo: Medio

Saquinavir: Aunque saquinavir no es un inhibidor potente del citocromo P450 3A4, es el sistema enzimático usado por clindamicina, es posible que, en la coadministración, el metabolito de clindamicina se vea reducido y se produzca un incremento en la concentración sérica de clindamicina y en su toxicidad.

Recomendación: Monitorización de toxicidad por clindamicina.

Riesgo: No especificado.

Reacciones adversas

Frecuentes (> 10 %)	Frecuentes (1%-10 %)
Nauseas, diarrea, vómitos, dolor abdominal, flatulencia, colitis pseudomembranosa.	Erupciones exantemáticas.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- Uso generalmente aceptado en mujeres embarazadas, no obstante, su uso debe limitarse a infecciones graves, debido al riesgo potencial de colitis pseudomembranosa, que podría complicar seriamente la gestión.
- La ciprofloxacina se excreta con la leche materna en cantidades mínimas. No se ven efectos adversos graves en el lactante, no obstante, existe riesgo de artropatía y otros efectos tóxicos importante en el lactante. Se recomienda suspender la lactancia materna y reanudarla 48 horas después del final del tratamiento o evitar la administración de este medicamento.

DICLOXACILINA SÓDICA



GRUPO TERAPÉUTICO: Penicilina isoxazólica resistente a las betalactamasas

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Dicloxacilina sódica solución inyectable 500mg/mL vial/ampolla

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** 500 mg en 5 ml de agua para inyección o su ampolla de disolvente.
- **Soluciones compatibles para infusión:** Solución fisiológica, dextrosa 5 %
- **Dilución:** 500 mg en 50 ml
- **Otras recomendaciones:**

Para la administración IV directa se debe de diluir cada 500 mg en 10 ml de agua p.i.
En el caso de la administración intramuscular se debe diluir en 3,5 ml de agua p.i.



Condiciones de almacenamiento:

Conservar a temperatura ambiente en lugar seco. Hecha la mezcla de la solución inyectable. Administrar de inmediato y desechar el sobrante



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: SÍ	Tiempo de infusión: 3-5 minutos Cmáx de administración: 500 mg a 1 g
IM: SÍ	Tiempo de infusión: 2-4 minutos
Infusión intermitente: SÍ	Tiempo de infusión: 60 minutos Cmáx de administración: 10 mg /ml
Infusión prolongada: NO	N/A

*La administración rápida puede causar hipotensión.



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int: SÍ Vía IV continua: NO RECOMENDABLE	Agua p.i. o su ampolla de disolvente.	Infusión intermitente : ≤ 50 mg/ml	Infusión intermitente: 500 mg ---- 10 ml	Infusión intermitente : 60 minutos
IV Directa: SÍ		IM Cmáx de administración: n: 140 mg/ml		IM 2-4 minutos



ESTABILIDAD (tiempo de conservación)

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<30°C)	24 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	72 horas

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (<30°C)	24 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	N/A

*La solución diluida es únicamente de uso inmediato, los sobrantes de solución deben descartarse.



INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES

La dicloxacilina sódica no debe ser utilizada en soluciones que contengan hidrolizados de proteínas, suspensiones de lípidos, aminoácidos, sangre o suero. Si es compatible con la mayoría de las soluciones IV usadas habitualmente (suero fisiológico o glucosa).

La mezcla de dicloxacilina y aminoglucósidos puede ocasionar una substancial inactivación mutua, por lo que no se deben mezclar en el mismo envase para su administración.



PRECAUCIONES

Interacciones

- **Tetraciclina:** Antagoniza el efecto bactericida de la dicloxacilina.
Recomendación: **Administración contraindicada.**

Anticonceptivos orales: La dicloxacilina disminuye el efecto estrogénico de los anticonceptivos.

Probenecid: Aumenta y prolonga los niveles de penicilina por disminución de la eliminación por competición de la secreción tubular renal de la penicilina.

Reacciones adversas

Frecuentes

Hipersensibilidad, erupción maculopapular, urticaria, fiebre, broncoespasmo, vasculitis, enfermedad del suero, dermatitis exfoliativa, síndrome de Steven Johnson y anafilaxia.

Observaciones: Se ha demostrado que existe alergenidad cruzada con otros antibióticos betalactámicos y carbapenémicos. Por lo que se debe de tomar en cuenta y deberá suspender de inmediato en caso de presentarse alguna reacción durante el tratamiento.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- No se ha establecido la seguridad del uso de dicloxacilina durante el embarazo ni durante la lactancia. Aunque estudios realizados no han demostrado acción teratógena, al igual que otras penicilinas la dicloxacilina se excreta a través de la leche materna, por lo que se utilizará a juicio del médico valorando el riesgo-beneficio.

ERTAPENEM



GRUPO TERAPÉUTICO: Carbapenémico

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Ertapenem polvo para inyección 1 g vial/ampolla

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** 1 g en 10 ml de agua para inyección.
- **Soluciones compatibles para infusión:** Solución fisiológica
- **Dilución:** 1,000 mg en 50 - 100 ml (concentración: 10 - 20 mg/ml)
- **Otras recomendaciones:**

En el caso de la administración IM una vez reconstituida la ampolla, el antibiótico debe ser usado en forma inmediata (no más allá de la hora reconstituida hasta la administración). No diluir con dextrosa 5% ya que es inestable el principio activo.



Condiciones de almacenamiento:

Conservar a temperatura ambiente (inferior a 25 °C) en lugar seco.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: No	N/A
IM: Sí	Tiempo de infusión: 2-4 minutos
Infusión intermitente: Sí	Tiempo de infusión: 30- 60 minutos Cmáx de administración: 20 mg /ml
Infusión prolongada: NO	N/A

*No debe pasar más de 6 horas entre la reconstitución y la finalización de la administración.



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int: Sí Vía IV continua: NO RECOMENDABLE	Agua p.i. o su ampolla de disolvente.	Infusión intermitente : ≤ 20 mg/ml	Infusión intermitente: 1 g ---- 50 ml	Infusión intermitente : 30 minutos
IV Directa: NO IM: Sí	IM 3,2 ml de lidocaína al 1 %	IM Cmáx de administración: 312, 5 mg/ml		IM 2-4 minutos



ESTABILIDAD (tiempo de conservación)

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<30 °C)	Uso inmediato
Refrigerado (2°C y 8°C)	N/A

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (30°C)	6 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	La solución preparada tiene una duración máxima de 24 horas. Una vez la solución se extrae fuera de la refrigeración debe utilizarse dentro de las 4 horas.



INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES

No es compatible con dextrosa 5% y glucosalino.



PRECAUCIONES

Interacciones

- **Ácido valproico:** Se han notificado reducciones en los niveles del ácido valproico que pueden caer por debajo del intervalo terapéutico, la bajada de los niveles de ácido valproico puede llevar a un control inadecuado de la convulsión.

Recomendación: Debe considerarse terapias anticonvulsivas o antimicrobianas alternativas o la monitorización de los niveles de ácido valproico. (Riesgo alto)

Reacciones adversas

Frecuentes (1-10%)	Poco frecuentes (0,1-1%)
Diarrea, náuseas, vomito, aumento de transaminasas, aumento de fosfatasa alcalina, trombocitosis, cefalea, flebitis, tromboflebitis, erupciones exantemáticas, prurito, dolor abdominal, candidiasis, astenia, infección fúngica, fiebre, edema, dolor torácico, disgeusia, melena.	Estreñimiento, enterocolitis, regurgitación, sequedad de boca, dispepsia, aumento de creatinina, aumento de nitrógeno, hiperglucemia, anorexia, leucopenia, neutropenia, mareo, somnolencia, insomnio, confusión, convulsiones, hipotensión, bradicardia sinusal, eritema, urticaria, vaginitis, bacteriuria, candidiasis oral, dolor abdominal, candidiasis, astenia, infección fúngica, fiebre, edema, dolor torácico, sofocos, hipertensión arterial, petequias.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- Sólo se deberá usar si los beneficios superan los posibles riesgos para el feto. Usar con precaución.
- El ertapenem puede excretarse a la leche materna, por lo que la utilización de este en madres lactantes sólo debe realizarse si los beneficios superan los posibles riesgos para el niño. Usar con precaución.

FLUCONAZOL



GRUPO TERAPÉUTICO: Antifúngico triazol

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Fluconazol Solución Inyectable 2mg/mL vial/ampolla 100 ml

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** No requiere reconstitución. Presentación líquida
- **Soluciones compatibles para infusión:** N/A
- **Dilución:** No es necesario diluir más.
- **Otras recomendaciones:** No usar si se encuentra turbio o precipitado.



Condiciones de almacenamiento:

Conservar a temperatura ambiente (inferior a 25 °C) en lugar seco. Evitar congelarse.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: NO	N/A
IM: SÍ	Tiempo de infusión: 2-4 minutos
Infusión intermitente: SÍ	Tiempo de infusión: 30- 60 minutos Cmáx de administración: 2 mg /ml Velocidad de infusión <200 mg / h o ≤ 10 ml/min
Infusión prolongada: NO	N/A

Observaciones: Debe pasar más de 6 horas entre la reconstitución y la finalización de la administración.



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int: SÍ			N/A	
Vía IV continua: NO RECOMENDABLE	No requiere. Presentación líquida	Infusión intermitente : 2 mg/ml		Infusión intermitente : 30 minutos
IV Directa: NO				Velocidad de infusión: ≤ 5 ml/min
IM: NO				



ESTABILIDAD (tiempo de conservación)

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<30°C)	N/A
Refrigerado (2°C y 8°C)	N/A

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (<30°C)	N/A
Refrigerado (2°C y 8°C)	N/A



INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES

- Furosemida
- Imipenem
- Trimetoprim/Sulfametoxazol
- Cloruro de calcio
- Gluconato de calcio
- Ceftazidima
- Ceftriaxona
- Cefuroxima
- Clindamicina.

En general no se recomienda mezclar con otros fármacos.



PRECAUCIONES

Interacciones

Medicamento	Acción	Recomendación	Riesgo
Amitriptilina	Aumento de su concentración, así como de su metabolito activo.	Por el riesgo de toxicidad, se deberían monitorizar los niveles de amitriptilina y puede ser necesario un ajuste de dosis.	Medio
Anfotericina B Desoxicolato	Antagonismo con los derivados antifúngicos azoles como el fluconazol.	Monitorizar ante una pérdida de eficacia del tratamiento antifúngico.	Medio
Antagonistas de Calcio	Concentraciones elevadas séricas del antagonista de calcio con itraconazol, podría producirse también con fluconazol.	Monitorizar en busca de acontecimientos adverso.	Medio
Atorvastatina	Aumenta el riesgo de miopatía.	Monitorizar ante signos o síntomas de miopatía o rabdomiólisis (dolor muscular, debilidad).	Alto
Claritromicina	Los antibióticos macrólidos pueden disminuir el metabolismo de los antifúngicos.	Monitorizar los efectos tóxicos de los azoles y macrólidos.	Medio
Fenitoína	Los niveles de fenitoína de AUC y C _{min} se ven aumentados.	Monitorizar los niveles de fenitoína o ajuste de dosis.	Medio
Losartán	Fluconazol inhibe la conversión de losartán a su metabolito activo.	Controlar la tensión arterial.	Medio
Midazolam	La semivida de midazolam se puede ver aumentada.	El profesional debe plantear disminuir la dosis de benzodiazepinas.	Medio
Quetiapina	Puede elevar el intervalo QT, el efecto aditivo puede originar efectos cardiacos graves.	Uso concomitante de quetiapina y fluconazol está contraindicado.	Alto
Rifampicina	Disminución de la semivida de fluconazol.	Se puede considerar la posibilidad de incrementar la dosis de fluconazol.	Bajo
Tacrolimus	Metabolizado por el citocromo CYP3A4, el fluconazol puede inhibir este citocromo, incrementando la concentración plasmática de tacrolimus y riesgo de	Monitorización de tacrolimus, o puede ser necesario reducir la dosis.	Alto

	toxicidad (prolongación del intervalo QT, nefrotoxicidad, hiperglucemia e hipercalcemia).		
Warfarina	Prolongación del tiempo de protrombina hasta duplicarlo.	Controlar el tiempo de protrombina en pacientes tratados con anticoagulantes tipo cumarínicos.	Medio
Zidovudina	Aumento del AUC de zidovudina.	Vigilar la aparición de reacciones adversas relacionadas con zidovudina.	Bajo

Reacciones adversas

Frecuentes (1-10%)	Poco frecuentes (0,1-1%)
Diarrea, náuseas, vomito, aumento de transaminasas, aumento de fosfatasa alcalina, cefalea.	Estreñimiento, dispepsia, flatulencia, sequedad de boca, hiperbilirrubinemia, ictericia, colestasis, insomnio, somnolencia, convulsiones, parestesia, disgeusia mareo, prurito, urticaria, hiperhidrosis, mialgia, vértigo, anemia, anorexia, malestar general, astenia, fiebre.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- No se dispone de estudios adecuados y bien controlados en humanos. Un estudio observacional ha indicado un mayor riesgo de aborto espontáneo en las mujeres tratadas con fluconazol durante el primer trimestre. **Su administración, y en especial a dosis altas, sólo se acepta si no existen alternativas terapéuticas más seguras, y en aquellas infecciones que sean potencialmente mortales.**
- Fluconazol se excreta en la leche materna, en unos niveles similares (algo menores) a las concentraciones plasmáticas de la madre. Se desconocen las consecuencias que esto podría tener en el lactante, por lo que sería aconsejable usar con precaución. No obstante, las cantidades ingeridas por el niño serían inferiores a las dosis terapéuticas empleadas en su grupo de edad, a las cuales no se ha observado una toxicidad especialmente importante.

- **Los fabricantes recomiendan evitar la lactancia tras el empleo de dosis superiores a 200 mg/24 h. La Academia Americana de Pediatría y la OMS consideran al fluconazol compatible con la lactancia.**

FOSFOMICINA DISÓDICA



GRUPO TERAPÉUTICO: Penicilina de amplio espectro

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Fosfomicina, polvo para inyección, 1 g, vial/ampolla

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** 1g en 10 ml de agua para inyección.
- **Soluciones compatibles para infusión:** Solución fisiológica, dextrosa 5%
- **Dilución:** 1000 mg en 100 - 250 ml (concentración: 4 - 40 mg/ml)

- **Otras recomendaciones:**

Al disolverse la fosfomicina, se produce una reacción exotérmica con el consiguiente desprendimiento de calor, lo que hace que el vial se calienta ligeramente sin que se altere la potencia del antibiótico.

En el caso de administración IM, reconstituir la solución utilizando todo el contenido (4 ml) de la ampolla de disolvente. Agitar hasta la disolución



Condiciones de almacenamiento:

Conservar a temperatura ambiente (inferior a 25 °C) en lugar seco.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: NO	N/A
IM: Sí	Tiempo de infusión: 2-4 minutos
Infusión intermitente: Sí	Tiempo de infusión: 60 minutos Cmáx de administración: 4 - 40 mg /ml
Infusión prolongada: NO	N/A



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int: Sí VÍA IV CONTINUA: NO RECOMENDABLE	Agua p.i. o su ampolla de disolvente.	Infusión intermitente : ≤ 20 mg/ml	Infusión intermitente: 1 g ---- 50 ml	Infusión intermitente : 60 minutos
IV DIRECTA: NO IM: Sí	IM 4,0 ml de lidocaína al 1 %	IM Cmáx de administración: 312, 5 mg/ml		IM 2-4 minutos



ESTABILIDAD (tiempo de conservación)

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<30°C)	2 - 3 días sin pérdida de actividad.
Refrigerado (2°C y 8°C)	N/A

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (<30°C)	24 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	N/A



INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES

Fosfomicina Intravenosa es físicamente incompatible con soluciones acuosas de ampicilina sódica, cefalotina, eritromicina, gentamicina, oxitetraciclina y rifampicina. Fosfocina Intramuscular es físicamente incompatible, además de con las anteriores. con las soluciones acuosas de sulfato de estreptomina y sulfato de kanamicina.

**PRECAUCIONES****Interacciones**

- **Alimentos:** La absorción de fosfomicina se ve reducida significativamente con la ingestión de alimentos.

Recomendación: Monitorizar al paciente

Riesgo: Medio

Antiácidos: La administración simultánea de fosfomicina con sales de calcio o antiácidos reduce su absorción debido a la formación de precipitados.

Recomendación: Se recomienda separar la administración de fosfomicina y los antiácidos, igualmente es necesario estar alerta ante una posible pérdida de eficacia de la antibioticoterapia.

Riesgo: Bajo.

Reacciones adversas

Frecuentes (1-10%)	Poco frecuentes (0,1-1%)
Diarrea, náuseas, dolor abdominal, hiperacidez gástrica, dispepsia, cefalea, vértigo, vaginitis.	Aumento de transaminasa, eosinofilia, trombocitosis.

**Embarazo y lactancia****Recomendaciones:**

- No hay estudios adecuados y bien controlados en humanos. No obstante, se ha utilizado de manera efectiva y segura para el tratamiento de la bacteriuria en el embarazo. Uso generalmente aceptado durante el embarazo.
- La fosfomicina se excreta con la leche materna, alcanzando concentraciones del 10% de los niveles séricos maternos. Se desconocen los posibles efectos en el recién nacido, por lo que se recomienda usarlo con precaución. No obstante, es poco probable que los niveles alcanzados en la madre produzcan efectos indeseables en el lactante.

GENTAMICINA SULFATO



GRUPO TERAPÉUTICO: Aminoglucósido bactericida

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Gentamicina Sulfato, solución inyectable, 40 mg/mL, vial/ampolla ,2 ml

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** No requiere. Presentación líquida
- **Soluciones compatibles para infusión:** Solución fisiológica, dextrosa 5%
- **Dilución:** 20 - 80 mg en 50 - 100 ml (concentración: 0,4 - 1,0 mg/ml)
- **Otras recomendaciones:**
La inyección de sulfato de gentamicina es de incolora a ligeramente amarilla.



Condiciones de almacenamiento:

Conservar a temperatura ambiente (inferior a 25 °C) en lugar seco.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: NO	N/A
IM: Sí	Tiempo de infusión: 2-4 minutos
Infusión intermitente: Sí	Tiempo de infusión: 30 - 120 minutos Cmáx de administración: 1 mg /ml
Infusión prolongada: NO	N/A

Observaciones:

- Se precipita si se administra sobre una vía heparinizada, lavar con solución fisiológica y agua antes y después de la heparina.
- Si se administra con penicilinas o cefalosporinas, administrar al menos 1 hora antes o después de la administración de gentamicina.



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int: Sí				
Vía IV continua: NO RECOMENDABLE	N/A	Infusión intermitente	Infusión intermitente: 80 mg ---- 8 ml	Infusión intermitente
IV Directa: NO		:		:
No se recomienda por la toxicidad asociada a la presencia de picos en las concentraciones séricas.		Cmáx de administración		30- 60 minutos
		n:	IM	
		10 mg/ml	80 mg----- 2 ml	
IM: Sí		IM		
		Cmáx de administración		
		n:		
		40 mg/ml		



ESTABILIDAD (tiempo de conservación)

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<30°C)	N/A
Refrigerado (2°C y 8°C)	N/A

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (<30°C)	24 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	3 días



INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES

- Heparina
- Imipenem
- Fenitoína
- Trimetoprim/Sulfametoxazol
- Amoxicilina
- Bencilpenicilina
- Cefazolina
- Bencilpenicilina
- Cefepima

- Ceftazidima
- Ceftriaxona
- Cefuroxima
- Dexametasona



PRECAUCIONES

- Administrar con precaución en neonatos debido a su inmadurez renal, que podría ocasionar una vida media prolongada; en pacientes con alteración renal previa, alteraciones auditivas (vestibular), hipocalcemia, miastenia grave y en situaciones con depresión de la transmisión neuromuscular.

Interacciones

- **Bloqueantes neuromusculares (atracurio, succinilcolina, rocuronio):** los antibióticos aminoglucósidos pueden aumentar el efecto depresor respiratorio de los bloqueantes neuromusculares.
Recomendación: Evitar, si es posible la administración concomitante, en caso de no evitarse monitorizar al paciente estatus respiratorio y la oxigenación.
Riesgo: Alto
- **Carboplatino:** La coadministración de antibióticos aminoglucósidos y carboplatino incrementan el riesgo de ototoxicidad.
Recomendación: En caso de ser posible se recomienda la sustitución del aminoglucósido por otro antibiótico.
Riesgo: Medio
- **Cefalosporinas (Cefepime, cefaclor, cefdinir, cefpodixima, ceftarolina):** La coadministración de aminoglucósidos y cefalosporinas pueden teóricamente producir efectos nefrotóxicos aditivos.
Recomendación: La combinación de aminoglucósidos y cefalosporinas debe ser evitada en pacientes con insuficiencia renal. Monitorizar la función renal.
Riesgo: Medio
- **Vancomicina:** Efecto aditivo o sinérgico, puede aumentar los efectos nefrotóxicos y ototóxicos de los aminoglucósidos.
Recomendación: Monitorizar al paciente
Riesgo: Medio
- **Furosemida:** La utilización de aminoglucósidos con diuréticos de asa (furosemida, bumetanida, ácido etacrínico, torasemida) aumenta la incidencia de ototoxicidad y nefrotoxicidad. El riesgo elevado si el aminoglucósido se administra inmediatamente antes que el diurético de asa. La presencia de insuficiencia renal incrementa la incidencia de esta interacción.

Recomendación: Se recomienda realizar controles periódicos de la capacidad auditiva y función renal en pacientes con alteraciones renales o en pacientes con tratamiento a dosis altas con ambos fármacos.

Riesgo: Medio

- **Ceftriaxona y cefotaxima:** Incremento significativamente las concentraciones de fosforo.

Recomendación: Monitorización ante los síntomas de hiperfosfatemia (calambres musculares, espasmos).

Riesgo: Bajo

- **Piperacilina - tazobactam:** Inactivación química de los aminoglucósidos

Recomendación: No administrar aminoglucósidos y penicilinas de forma simultánea a través de la vía de administración intravenosa.

Riesgo: Medio

- **Vacuna BCG:** Puede disminuir el efecto terapéutico de la vacuna BCG.

Recomendación: se debe evitar su uso simultáneo.

Riesgo: Medio

- **Vacuna antitifoidea:** los antibióticos pueden disminuir la respuesta inmunológica de la vacuna de fiebre tifoidea atenuada (Ty21a).

Recomendación: Se debe evitar su administración hasta al menos 24 horas tras suspender el tratamiento.

Riesgo: Medio

Reacciones adversas

Frecuentes (1-10%)	Poco frecuentes (0,1-1%)
Sordera, vértigo, tinnitus, nefrotoxicidad, aumento de creatinina sérica, albuminuria, cilindruria, hematuria, aumento de nitrógeno ureico, oliguria.	Bloqueo neuromuscular, apnea, cefalea, temblor, erupciones exantemáticas, prurito, eritema, edema, miastenia.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- En general no se recomienda la utilización de aminoglucósidos durante el embarazo, salvo en caso de infecciones graves en las cuales otros tratamientos se hayan mostrado ineficaces. En este caso se recomienda monitorizar cuidadosamente los niveles plasmáticos de gentamicina en plasma.
- La gentamicina se excreta con la leche en cantidades similares a las plasmáticas. No obstante, la absorción oral de aminoglucósidos es muy limitada, por lo que no se

espera que el niño pueda absorber una dosis suficiente como para tener reacciones adversas. La Academia Americana de Pediatría considera a la gentamicina compatible durante la lactancia.

IMIPINEM + CILASTATINA



GRUPO TERAPÉUTICO: Carbapenémicos

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Imipenen + cilastatina, polvo para inyección, 500 mg + 500 mg, vial/ampolla

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** 500 mg + 500 mg en 10 ml de cualquiera de las siguientes soluciones: solución fisiológica, dextrosa al 5 % o 10 %, manitol 5 % o 10 %.
- **Soluciones compatibles para infusión:** Solución fisiológica, dextrosa 5%
- **Dilución:** 500 mg + 500 mg en 100 ml (concentración: 5,0 mg/ml)
- **Otras recomendaciones:**
No utilice diluyentes que contengan alcohol bencílico para reconstituir para su administración a neonatos porque se ha asociado con toxicidad. Para la administración IM reconstituir con 2 ml de lidocaína. (Utilizar antes de 1 hora)



Condiciones de almacenamiento:

Conservar a temperatura ambiente (inferior a 25 °C) en lugar seco.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: NO	N/A
IM: SÍ	Tiempo de infusión: 2-4 minutos
Infusión intermitente: SÍ	Tiempo de infusión: 20- 30 minutos Cmáx de administración: 5 mg /ml
Infusión prolongada: NO	N/A

Observaciones: Si aparecen náuseas y vómitos, reducir la velocidad de infusión.



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int: Sí		Infusión	Infusión	Infusión
Vía IV continua:	SF o SG 5%	intermitente	intermitente:	intermitente
NO		:	500 mg -- 100 ml	:
RECOMENDABLE	Ampolla con lidocaína (IM)	C _{máx} de administración:		20 - 30 minutos.
IV Directa: NO		≤ 5 mg/ml		(Dosis de 250-500 mg)
IM: Sí		IM	IM	
		C _{máx} de administración:	80 mg----- 2 ml	40-60 min
		40 mg/ml		(dosis > de 500 mg.)



ESTABILIDAD (tiempo de conservación)

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<30°C)	Administrar inmediatamente
Refrigerado (2°C y 8°C)	N/A

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (<30°C)	Solución Fisiológica: 4 horas Dextrosa 5%: 4 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	Solución Fisiológica: 48 horas Dextrosa 5%: 24 horas



INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES

- Midazolam
- Nitroprusiato de sodio
- Bicarbonato de sodio
- Ringer lactato
- Cloruro de calcio
- Amiodarona
- Gluconato de calcio

- Ceftriaxona
- Fluconazol
- Gentamicina



PRECAUCIONES

Interacciones

- **Ciclosporina:** Incremento en los niveles séricos de ciclosporina, este incremento se acompañó de confusión, agitación y temblor.
Recomendación: Monitorización de los niveles séricos de ciclosporina y ajustar su dosis si fuese necesario.
Riesgo: Medio
- **Ganciclovir y Valganciclovir:** La administración conjunta de imipenem con cualquiera de estos medicamentos, podría dar lugar a la aparición de convulsiones.
Recomendación: La relación beneficio/riesgo debe ser valorada antes de iniciar la terapia combinada
Riesgo: No especificado
- **Probenecid:** La coadministración de probenecid e imipenem produce un pequeño aumento, aunque significativo de la vida media de imipenem (6%) y de su área bajo la curva (13%) y un descenso de su aclaramiento plasmático.
Recomendación: No es necesario evitar la combinación de los principios activos.
Riesgo: No especificado
- **Teofilina:** No es necesario evitar la combinación de los principios activos
Recomendación: Monitorización ante efectos adversos sobre el SNC
Riesgo: Alto

Reacciones adversas

Frecuentes (1-10%)	Poco frecuentes (0,1-1%)
Flebitis, náuseas, diarrea, vómitos.	Eritema, dolor abdominal, glositis, gastroenteritis, hipersalivación, erupciones exantemáticas, fiebre, prurito, síndrome de Stevens-Johnson, necrólisis epidérmica tóxica, eritema multiforme, hiperhidrosis, candidiasis, hipotensión, palpitaciones, taquicardia, convulsiones, somnolencia, encefalopatía, temblor, confusión, parestesia, convulsiones mioclónicas, hepatitis, ictericia, pancitopenia, trombocitopenia, neutropenia, leucopenia, sordera, tinnitus, disnea, hiperventilación, oliguria, anuria, poliuria, alteraciones, color de orina.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- El uso de este medicamento sólo se acepta en caso de ausencia de alternativas terapéuticas más seguras.
- Este fármaco se excreta en pequeñas cantidades con la leche materna. Es poco probable que llegue a producir alteraciones en el lactante, no obstante, existe el riesgo potencial de modificación de la flora intestinal en el recién nacido. Usar con precaución.

MEROPENEM



GRUPO TERAPÉUTICO: Carbapenémicos

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Meropenem, polvo para inyección, 500 mg, vial/ampolla

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** 500 mg en 10 ml de agua estéril p.i. (agitar y dejar reposar hasta que la solución sea transparente).
- **Soluciones compatibles para infusión:** solución fisiológica, dextrosa 5%
- **Dilución:** 500 mg en 50 - 200 ml (concentración: 2,5 - 10 mg/ml)
- **Otras recomendaciones:**
El fármaco es un polvo de color blanco a amarillo pálido que produce una solución de incolora a amarilla al reconstituirse. Posee menor umbral convulsivo recomendado para pacientes neurológicos.



Condiciones de almacenamiento:

Conservar a temperatura ambiente (inferior a 25 °C) en lugar seco. No congelar la solución reconstituida.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: Sí	Tiempo de infusión: 3-5 minutos
IM: NO	N/A
Infusión intermitente: Sí	Tiempo de infusión: 15- 30 minutos Cmáx de administración: 10 mg /ml
Infusión extendida/continua: Sí	Extendida: Pasar en solución fisiológica en 3 horas Continua: Pasar con solución fisiológica en 8 horas



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int: Sí Vía IV continua: Sí IV Directa: Sí IM: NO	SF o SG 5% Agua para inyección IV Directa: Reconstituir con 5 ml de agua estéril p.i.	Infusión intermitente : C _{máx} de administración n: ≤ 50 mg/ml	Infusión intermitente: 500 mg - 10 ml IM 80 mg----- 2 ml	Infusión intermitente : 15 - 30 minutos. (Dosis de 250-500 mg) 40-60 min (dosis > de 500 mg.)



ESTABILIDAD (tiempo de conservación)

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<30°C)	8 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	24 horas

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (<30°C)	Solución Fisiológica: 8 horas Dextrosa 5%: 3 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	Solución Fisiológica: 48 horas Dextrosa 5%: 14 horas



INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES

- Metronidazol
- Multivitaminas
- Ondansetrón
- Aciclovir
- Gluconato de Calcio

**PRECAUCIONES****Interacciones**

- **Vacuna fiebre tifoidea atenuada:** Posible inactivación de la vacuna atenuada con riesgo de su eficacia clínica.
Recomendación: Administrar al menos 3 días después de terminado el tratamiento antibiótico
Riesgo: Alto
- **Vacuna tifoidea:** Los antibióticos activos frente a Salmonella typhit pueden disminuir el efecto terapéutico de la vacuna tifoidea, solo la cepa viva atenuada Ty21 se ve afectada.
Recomendación: La vacunación debe realizarse al menos 24 horas después de terminar la antibioticoterapia
Riesgo: Medio
- **Ácido Valproico:** Posible reducción de los niveles del antiepiléptico, con riesgo de aparición de convulsiones. Se han registrado reducciones del 60 - 100% del Ácido valproico.
Recomendación: Evitar asociación con carbapenem, alternativas: carbamazepinas y fenitoína
Riesgo: Alto

Reacciones adversas

Frecuentes (1-10%)	Poco frecuentes (0,1-1%)
Flebitis, tromboflebitis, dolor en el punto de inyección.	Diarrea, náuseas, vómitos, colitis pseudomembranosa, dolor abdominal, candidiasis oral, anorexia, flatulencia, íleo paralítico, aumento de transaminasas, aumento de fosfatasa alcalina, hiperbilirrubinemia, ictericia colestásica, urticaria, hiperhidrosis, eosinofilia, leucopenia, neutropenia, insomnio, agitación, confusión, mareo, parestesia, cefalea, ansiedad, alucinaciones, candidiasis vaginal.

**Embarazo y lactancia****Recomendaciones:**

- No existen estudios clínicos adecuados y bien controlados en humanos. El uso de este medicamento sólo se acepta en caso de ausencia de alternativas terapéuticas más seguras.

- Se desconoce si el meropenem se excreta con la leche materna, no obstante, fármacos con estructura y peso molecular similares se excretan en pequeñas cantidades. Es poco probable que llegue a producir alteraciones en el lactante, no obstante, existe el riesgo potencial de modificación de la flora intestinal en el recién nacido. Usar con precaución.

METRONIDAZOL



GRUPO TERAPÉUTICO: Antibiótico imidazólico

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Metronidazol, solución inyectable 5mg /mL, vial/ampolla 100 ml

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** No requiere.
- **Soluciones compatibles para infusión:** No requiere, presentación líquida, ya diluida.
- **Dilución:** N/A
- **Otras recomendaciones:**
Evitar contacto del fármaco con aluminio.



Condiciones de almacenamiento:

Conservar a temperatura ambiente (inferior a 25 °C) en lugar seco. Debe protegerse de la luz, en caso de refrigerarse pueden formar cristales que se redisuelven a temperatura ambiente.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: No	N/A
IM: No	N/A
Infusión intermitente: Sí	Tiempo de infusión: 30- 60 minutos Cmáx de administración: 5 mg /ml
Infusión extendida/continua: No	N/A

Observaciones: Puede oscurecer la orina tras su administración.



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int.: Sí	SF o SG 5%		Infusión intermitente:	Infusión intermitente:
Vía IV continua: NO	Agua para inyección			

IV Directa: NO	Infusión	No precisa más	30 - 60
IM: NO	intermitente	dilución.	minutos
	:		
	Cmáx de		
	administració		
	n:		
	5 - 8 mg/ml		



ESTABILIDAD (tiempo de conservación)

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente	N/A
Refrigerado (2-8 c)	N/A

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente	Verificar fecha de vencimiento y condiciones de almacenamiento.
Refrigerado	Verificar fecha de vencimiento y condiciones de almacenamiento.



INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES

- Dobutamina
- Amoxicilina/Ac. Clavulánico
- Ondansetrón
- Meropenem
- Cloruro de calcio



PRECAUCIONES

Interacciones

- **Acenocumarol:** El metronidazol puede inhibir el metabolismo del anticoagulante. La administración conjunta puede dar lugar a aumento del efecto anticoagulante.
Recomendación: No se recomienda la administración de estos medicamentos conjuntamente.
Riesgo: Alto
- **Fluorouracilo:** Reducción del metabolismo e 5-fluorouracilo, la coadministración de metronidazol aumenta las concentraciones séricas de 5-

fluorouracilo, debido a una reducción media del 27% en el aclaramiento de 5-fluorouracilo.

Recomendación: Vigilar los signos y síntomas en caso de administración conjunta.

Riesgo: Medio

- **Tacrolimus:** Observación Inhibición de la metabolización y excreción de tacrolimus. Metronidazol un inhibidor del citocromo P450 3A4 y la p-glicoproteína, lo que puede reducir el metabolismo y la excreción de tacrolimus.

Recomendación: Monitorización de la concentración plasmática de tacrolimus y los posibles signos de toxicidad.

- **Warfarina:** El metronidazol puede inhibir el metabolismo del anticoagulante, la administración de Warfarina junto con metronidazol puede dar lugar a un aumento del efecto anticoagulante, con el consiguiente peligro de hemorragia

Recomendación: No se recomienda la administración de estos medicamentos conjuntamente, si es necesaria esta asociación se debe monitorizar adecuadamente el efecto anticoagulante.

Riesgo: Alto

Reacciones adversas

Frecuentes (1-10%)	Poco frecuentes (0,1-1%)
Náuseas, anorexia, sequedad de boca, sabor metálico, dolor epigástrico.	Vómitos, diarrea, estomatitis, dolor abdominal, estreñimiento, candidiasis oral, pancreatitis, cistitis, candidiasis vaginal.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

Uso contraindicado en el primer trimestre de embarazo, puede administrarse en el 2do y 3er trimestre si fallan otras alternativas terapéuticas.

Es excretado con la leche materna en concentraciones similares a las plasmáticas maternas, no se han registrado efectos adversos en el recién nacido. La academia Americana de Pediatría considera el uso de metronidazol con precaución durante la lactancia materna. Se recomienda interrumpir la lactancia durante 12-24 horas.

PENICILINA G SÓDICA



GRUPO TERAPÉUTICO: Betalactámicos

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Penicilina G sódica cristalina, polvo para inyección, 1,000,000 UI , Vial

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** 1,000,000 UI en 10 de Agua estéril para inyección.
- **Soluciones compatibles para infusión:** solución fisiológica, dextrosa 5%
- **Dilución:** 1 - 3,000,000 UI en 50 - 100 ml (0,01-0,02 UI/ml)
- **Otras recomendaciones:**

La Penicilina G sódica se inactiva en S. Glucosado

Condiciones de almacenamiento:

Conservar a temperatura ambiente (inferior a 25 °C) en lugar seco.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: SÍ	Tiempo de infusión: 3 - 5 minutos
IM: SÍ	Tiempo de infusión: 2 - 4 minutos
Infusión intermitente: SÍ	Tiempo de infusión: 15- 60 minutos Cmáx de administración: 0,6 MUI /ml
Infusión extendida/continua: NO	N/A

Observaciones: Observar signos o síntomas de hipersensibilidad del fármaco.



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int.: SÍ Vía IV continua: NO IV Directa: SÍ	Agua para inyección	Infusión intermitente: Cmáx de administración:	Adultos y niños 10 ml RN y lactantes 1.000.000 UI en: 20 ml 2.000.000	Infusión intermitente: 15 - 60 minutos.

IM: SÍ	100.000-500.000 UI/ml RN y lactantes 50.000 UI/ml	UI en: 40 ml 5.000.000 UI en: 100 ml
--------	--	--



ESTABILIDAD (tiempo de conservación)

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<30°C)	24 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	7 días

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (<30°C)	24 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	7 días



INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES

- Dobutamina
- Gentamicina
- Heparina sódica
- Insulina rápida
- Metilprednisolona
- Multivitaminas
- Bicarbonato de sodio
- Ringer Lactato



PRECAUCIONES

Interacciones

- **Probenecid:** Disminuye la excreción renal de penicilina y alarga su vida media.
- **Recomendación:** Monitorizar los efectos secundarios de la penicilina.
- **Riesgo:** Medio

Reacciones adversas

Frecuentes (1-10%)	Poco frecuentes (0,1-1%)
Dolor en el punto de inyección, erupciones exantemáticas, prurito, enfermedad del suero, anafilaxia, reacción Jarisch-Herxheimer.	Eosinofilia, neutropenia, leucopenia, trombocitopenia, anemia hemolítica, náuseas, vómitos, diarrea.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- La bencilpenicilina se ha utilizado durante el embarazo sin causar daños fetales, y es recomendada por algunos clínicos como tratamiento de la sífilis en embarazadas (existe riesgo en estas mujeres de parto prematuro y/o distrés fetal si son tratadas de sífilis durante la segunda mitad del embarazo y se precipita la reacción de Jarisch-Herxheimer). Uso aceptado en mujeres embarazadas.
- Este medicamento es excretado en bajas cantidades con la leche materna (proporción leche: plasma de 0,02-0,13). Aunque no se han registrado efectos adversos, existe riesgo potencial de sensibilización, diarrea y erupciones cutáneas en el lactante. Usar con precaución.

PENICILINA G BENZATÍNICA



GRUPO TERAPÉUTICO: Betalactámicos

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Penicilina G Benzatínica, polvo para inyección 2,400,000 UI Vial

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** Vial en 2 - 6 ml de Agua estéril para inyección. (concentración 0.4-1.2 MUI/ml)
- **Soluciones compatibles para infusión:** No requiere. Se administra la solución reconstituida por vía intramuscular.
- **Dilución:** No aplica. Se administra la solución reconstituida por vía intramuscular.
- **Otras recomendaciones:**



Condiciones de almacenamiento:

Conservar a temperatura ambiente (inferior a 30 °C) en lugar seco.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: NO	N/A
IM: Sí	Tiempo de infusión: 2 - 4 minutos (inyección profunda y velocidad constante)
Infusión intermitente: NO	N/A
Infusión extendida/continua: NO	N/A

Observaciones: Provoca dolor en el sitio de inyección, entibiar el vial reconstituido con las manos para disminuir las flebitis al inyectarlo.



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int: NO	Agua para inyección	RN y lactantes 50.000 UI/ml	Adultos y niños 10 ml	Infusión intermitente: 15 - 60 minutos
Vía IV continua: NO			RN y lactantes	
IV Directa: NO				

IM: Sí	1,000.000 UI en:
	20 ml 2,000.000
	UI en: 40 ml
	5,000.000 UI en:
	100 ml



ESTABILIDAD (tiempo de conservación)

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<30 °C)	Administrar inmediatamente
Refrigerado (2 °C y 8 °C)	Administrar inmediatamente

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (<30 °C)	N/A
Refrigerado (2 °C y 8 °C)	N/A



INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES

- N/A
- La Penicilina G Benzatínica solamente debe administrarse vía intramuscular.



PRECAUCIONES

Interacciones

- **Tetraciclina:** Las tetraciclinas pueden antagonizar el efecto bactericida de las penicilinas, aunque esta interacción solo tiene interés clínico en situaciones donde es necesario un rápido efecto bactericida.
Recomendación: No deben administrarse conjuntamente en situaciones donde sea necesaria una rápida actividad bactericida.
Riesgo: Medio
- **Vacuna tifoidea:** Los antibióticos activos frente a Salmonella typhit pueden disminuir el efecto terapéutico de la vacuna tifoidea, solo la cepa viva atenuada Ty21 se ve afectada.
Recomendación: La vacunación debe realizarse al menos 24 h después de terminar la antibioticoterapia.
Riesgo: Medio

Reacciones adversas

Frecuentes (1-10%)	Poco frecuentes (0,1-1%)
Dolor en el punto de inyección, erupciones exantemáticas, prurito, enfermedad del suero, anafilaxia.	Eosinofilia, neutropenia, leucopenia, trombocitopenia, anemia hemolítica, náuseas, vómitos, diarrea.

**Embarazo y lactancia****Recomendaciones:**

- La bencilpenicilina se ha utilizado durante el embarazo sin causar daños fetales, y es recomendada por algunos clínicos como tratamiento de la sífilis en embarazadas (existe riesgo en estas mujeres de parto prematuro y/o distrés fetal si son tratadas de sífilis durante la segunda mitad del embarazo y se precipita la reacción de Jarisch-Herxheimer). Uso aceptable en mujeres embarazadas.
- Este medicamento es excretado en bajas cantidades con la leche materna (proporción leche: plasma de 0,02-0,13). Aunque no se han registrado efectos adversos, existe riesgo potencial de sensibilización, diarrea y erupciones cutáneas en el lactante. Uso precautorio.

PIPERACILINA-TAZOBACTAM



GRUPO TERAPÉUTICO: Penicilina con inhibidores de la betalactamasa

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Piperacilina + Tazobactam, polvo para inyección, 4 g + 0.5 g, vial/ampolla

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** Vial de piperacilina tazobactam en 10 ml de agua estéril para inyección o solución fisiológica.
- **Soluciones compatibles para infusión:** Solución fisiológica, Dextrosa al 5%.
- **Dilución:** Solución reconstituida en 50 ml - 100 ml (45-90 mg/ml)
- **Otras recomendaciones:** N/A
- **Condiciones de almacenamiento:**
Conservar a temperatura ambiente (inferior a 30 °C) en lugar seco.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: NO RECOMENDABLE	Si se opta por esta vía, administrar en 3 - 5 minutos para evitar flebitis.
IM: NO RECOMENDABLE	No se recomienda, muy doloroso.
Infusión intermitente: Sí	Tiempo de infusión: 20 - 30 minutos Cmáx de administración: 200 mg/ml
Infusión extendida/continua: Sí	Extendida: pasar en solución fisiológica en 4 horas Continua: pasar con solución fisiología en 24 horas



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int: Sí Vía IV continua: Sí IV Directa: NO IM: NO	Agua para inyección	≤ 20 mg/ml	4 g----- 200 ml	Infusión intermitente: 20 - 30 minutos

**ESTABILIDAD (tiempo de conservación)**

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<math><30^{\circ}\text{C}</math>)	24 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	48 horas

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (<math><30^{\circ}\text{C}</math>)	24 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	7 días

**INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES**

- Vancomicina
- Ringer lactato
- Aciclovir
- Amikacina
- Amiodarona
- Dobutamina

**PRECAUCIONES****Interacciones**

- **Amikacina, estreptomina y gentamicina:** Inactivación química de los aminoglucósidos en general.
Recomendación: No administrar aminoglucósidos y penicilinas de forma simultánea a través de la vía de administración intravenosa.
Riesgo: Medio
- **Vacuna tifoidea:** Los antibióticos activos frente a *Salmonella typhi* pueden disminuir el efecto terapéutico de la vacuna tifoidea, solo la cepa viva atenuada Ty21 se ve afectada.
Recomendación: La vacunación debe realizarse al menos 24 horas después de terminar la antibioticoterapia.
Riesgo: Medio
- **Metotrexato:** Interferencia en la eliminación renal de metotrexato incrementando su toxicidad.
Recomendación: Reducir la dosis de metotrexato y monitorizar su concentración sérica.

Riesgo: Medio

- **Probenecid:** En caso de combinar los dos medicamentos se recomienda monitorizar al paciente, puede incrementar la vida media de piperacilina en un 21 %.

Recomendación: La administración conjunta está contraindicada, monitorización al administrar dosis elevadas de piperacilina.

Riesgo: Medio

- **Vecuronio:** Farmacodinámica: Bloqueo neuromuscular aditivo o sinérgico.

Recomendación: Monitorización de la prolongación del bloqueo neuromuscular.

Riesgo: Medio

Reacciones adversas

Frecuentes (1-10%)	Poco frecuentes (0,1-1%)
Eosinofilia, aumento del tiempo de protrombina, neutropenia, trombocitopenia, náuseas, vómitos, colitis pseudomembranosa, flebitis, tromboflebitis.	Mioclonía, hiperreflexia, nefritis, hematuria.

**Embarazo y lactancia****Recomendaciones:**

- Uso aceptado en mujeres embarazadas en ausencia de alternativas terapéuticas más seguras.
- Este medicamento es excretado con la leche materna, aunque no se han registrado efectos adversos, existe potencial riesgo de sensibilización, diarrea y erupciones cutáneas en el lactante.

POLIMIXINA B



GRUPO TERAPÉUTICO: Polipeptídicos

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Polimixina B, polvo para solución inyectable, 500,000 UI, vial/ampolla

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** Vial en agua estéril para inyección.
- **Soluciones compatibles para infusión:** Dextrosa al 5%, Solución fisiológica,
- **Dilución:** Solución reconstituida en 300 ml - 500 ml de solución compatible
- **Otras recomendaciones:** N/A



Condiciones de almacenamiento:

Conservar a temperatura ambiente (inferior a 30 °C) en lugar seco.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: NO	N/A
IM: NO RECOMENDABLE	No se recomienda, muy doloroso. Observación: Si no hubiera otra posibilidad, la inyección se debe realizar en el cuadrante superior externo del glúteo.
Infusión intermitente: SÍ	Tiempo de infusión: 60 - 90 minutos Cmáx de administración: 1666.66 UI/ml
Infusión extendida/continua: NO	N/A



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int: SÍ				
Vía IV continua: NO	Agua para inyección	1666.66 mg/ml	500,000--- 300 ml	Infusión intermitente:
IV Directa: NO				

IM: NO

60 - 90
minutos**ESTABILIDAD (tiempo de conservación)**

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<30 °C)	24 horas
Refrigerado (2 °C y 8 °C)	72 horas

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (<30°C)	24 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	72 horas

**INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES**

- Anfotericina B complejo lipídico
- Cefalotina
- Diazepam
- Fenitoína
- Furosemida
- Heparina
- Oxacilina
- Piperacilina - tazobactam
- Sulfametoxazol Trimetoprima

**PRECAUCIONES****Interacciones**

- **Anestésicos locales:** la polimixina puede aumentar los efectos bloqueantes musculares de los anestésicos locales y de los relajantes musculares. La polimixina B afectan las áreas mioneurales tanto pre- como postsinápticas, bloqueando la liberación de la acetilcolina en las zonas presinápticas y anulando su acción en las áreas postsinápticas.
Recomendación: Monitorización los niveles de los anestésicos y relajantes musculares.
Riesgo: Medio
- **Medicamentos con efectos nefrotóxicos:** Debe evitarse el uso concomitante de la polimixina B en otros fármacos que tienen un potencial nefro- o

neurotóxico como los antibióticos aminoglucósidos, la anfotericina B, la capreomicina, el cisplatino, la ciclosporina, el foscarnet, los diuréticos de asa, el tacrolimus y la vancomicina.

Recomendaciones: No administrar concomitantemente o monitorear la función renal.

Riesgo: Alto

Reacciones adversas

Reacciones nefrotóxicas	Reacciones neurotóxicas
Albuminuria, cilindruria, azotemia, aumento de niveles plasmáticos sin aumento de dosis.	Rubor facial, vértigo que progresa a ataxia, somnolencia, parestesia periférica, apnea, señales de irritación de meninges en uso intratecal: fiebre, dolor de cabeza, cuello rígido y aumento del recuento de células y proteínas en el fluido cerebro espinal.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- No se ha establecido la seguridad del principio activo durante el embarazo, por lo tanto, su uso sólo debe hacerse evaluando el factor riesgo-beneficio.
- Este medicamento es excretado con la leche materna en cantidades mínimas, de igual forma se recomienda usar con precaución.

TIGECICLINA



GRUPO TERAPÉUTICO: Tetraciclinas

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Tigeciclina, polvo para inyección, 50 mg, vial/ampolla

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** 50 mg (vial) en 5,3 ml de solución fisiológica, dextrosa al 5 % o Ringer Lactato. Agitar suavemente para facilitar la disolución (concentración: 10 mg/ml).
- **Soluciones compatibles para infusión:** Dextrosa al 5%, Solución fisiológica
- **Dilución:** 5 ml de la solución reconstituida en 100 ml de solución compatible.
- **Otras recomendaciones:** La solución reconstituida es amarilla de lo contrario, descartar.



Condiciones de almacenamiento:

Conservar a temperatura ambiente (inferior a 30 °C) en lugar seco.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: NO	N/A
IM: NO	N/A
Infusión intermitente: Sí	Tiempo de infusión: 30 - 60 minutos Cmáx de administración: 0,5 mg/ml
Infusión extendida/continua: NO	N/A



NEONATOS Y PEDIATRÍA

La tigeciclina es de uso restringido en pediatría.



ESTABILIDAD (tiempo de conservación)

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<math><30^{\circ}\text{C}</math>)	Administrar inmediatamente
Refrigerado (2°C y 8°C)	48 horas

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (<math><30^{\circ}\text{C}</math>)	24 horas
Refrigerado (2°C y 8°C)	48 horas



INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES

- Anfotericina B complejo lipídico
- Diazepam
- Esomeprazol
- Omeprazol



PRECAUCIONES

Interacciones

- **Warfarina:** posible potenciación efecto anticoagulante, riesgo de hemorragia
Recomendación: Utilizar el medicamento monitorizando al paciente.
Riesgo: Medio
- **Alitretinoína, isotretinoína, tretinoína:** Posible aumento del riesgo de hipertensión intracraneal benigna.
Recomendaciones: Evitar la administración conjunta.
Riesgo: Alto
- **Vacuna fiebre tifoidea atenuada:** Posible inactivación de la vacuna atenuada con riesgo de su eficacia clínica.
Recomendación: Administrar al menos 3 días después de terminado el tratamiento antibiótico.
Riesgo: Alto

Reacciones adversas

Muy frecuentes (> 10%)	Frecuentes (1 % - 10%)
Diarrea, náuseas, vómitos.	Aumento de transaminasas, hiperbilirrubinemia, dispepsia, anorexia, flebitis, mareo, cefalea, prurito, erupciones, hipoglucemias, aumento de amilasa, aumento de nitrógeno ureico, neumonías, infección fúngica.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- Evitarlo si existe otra alternativa, sobre todo en la segunda mitad de la gestación.
- Evitarlo. Se desconoce si tigeciclina se excreta por leche materna, estudios demuestran que se excreta en leche de ratas en periodo de lactancia.

TRIMETROPRIM SULFAMETOXAZOL



GRUPO TERAPÉUTICO:

Trimetroprim: Fármacos no sulfonamidas que inhiben el dihidrofolato reductasa en células bacterianas y protozoarias

Sulfametoxazol: Sulfonamida

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Trimetroprim Sulfametoxazol, solución inyectable, 80mg + 400mg ampolla 5ml

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** N/A (Presentación líquida)
- **Soluciones compatibles para infusión:** Dextrosa al 5%, Solución fisiológica
- **Dilución:** 5 ml de la solución en 100 ml de solución compatible. (Concentración: 0,8-4 mg/ml)
- **Otras recomendaciones:** No usar si se encuentra turbio o precipitada. En restricción hídrica diluir una ampolla en 75 ml de dextrosa 5 % o solución fisiológica.
- **Condiciones de almacenamiento:** Conservar a temperatura ambiente (inferior a 30 °C) en lugar seco.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: NO	N/A
IM: SÍ	Tiempo de infusión: 2 - 4 minutos No se recomienda sobrepasar los 5 días de tratamiento por vía IM.
Infusión intermitente: SÍ	Tiempo de infusión: 60 - 90 minutos Cmáx de administración: 4,0 mg/ml
Infusión extendida/continua: NO	N/A



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int: Sí				
Vía IV continua: NO	N/A	9,5 mg/ml	2,000 mg ---210 ml	Infusión intermitente: 60 - 90 minutos.
IV Directa: NO		Restricción de líquidos:	En caso de restricción de líquidos:	
IM: NO		19,0 mg/ml	2,000 mg --- 105 ml	



ESTABILIDAD (tiempo de conservación)

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<30 °C)	N/A
Refrigerado (2 °C y 8 °C)	N/A

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (<30 °C)	2 horas
Refrigerado (2 °C y 8 °C)	N/A



INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES

- Ringer lactato
- Amikacina
- Fluconazol
- Gentamicina
- Midazolam



PRECAUCIONES

Interacciones

- **Micofenolato mofetilo:** Una dosis única de micofenolato mofetilo en sujetos sanos no altera la biodisponibilidad de su metabolito activo (ácido

micofenólico). Cuando se coadministra durante 8 - 10 días con trimetoprim/sulfametoxazol.

Recomendación: N/A

Riesgo: No especificado.

Reacciones adversas

Muy frecuentes (> 10%)	Frecuentes (1 % - 10%)
Hiperpotasemia.	Candidiasis, dolor de cabeza, náuseas, diarrea, erupciones cutáneas.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- Debe evitarse la administración de trimetoprim/sulfametoxazol en la etapa final del embarazo.
- Se excreta por la leche materna. Cuando los niños tienen, o están en riesgo particular de desarrollar hiperbilirrubinemia, son prematuros o tienen deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa, debe evitarse la administración en madres lactantes.

VANCOMICINA



GRUPO TERAPÉUTICO: Glucopéptidos antibacterianos

PRESENTACIONES DEL HRZ:

- Vancomicina Clorhidrato, polvo para inyección 500mg, vial/ ampolla

PREPARACIÓN

- **Reconstitución:** Disolver el contenido del vial con 10 mL de agua estéril p.i. La solución obtenida contiene 50 mg/mL.
- **Soluciones compatibles para infusión:** Dextrosa al 5%, Solución fisiológica
- **Dilución:** 500 mg en 100 - 200 ml de la solución compatible. (Concentración: 2, 5 - 5 mg/ml)
- **Otras recomendaciones:**
- **Condiciones de almacenamiento:**
Conservar a temperatura ambiente (inferior a 30 °C) en lugar seco.



ADMINISTRACIÓN



ADULTOS

Vía de administración	Características
IV Directa: NO	N/A
IM: NO	N/A
Infusión intermitente: Sí	Es muy irritante de los tejidos. Tiempo de infusión: 60 minutos Observación: Muy irritante no administrar en menos de 60 minutos. Cmáx de administración: 5,0 mg/ml Velocidad máxima recomendada: 10 mg/min.
Infusión extendida/continua: Sí	30 mg/kg/día

Observaciones: Evitar la extravasación, puede emplearse oral o por sonda nasogástrica en el tratamiento de enterocolitis o colitis pseudomembranosa por *Clostridium difficile*, para lo cual se disuelve el vial con el volumen que se desee, generalmente 30 mL.



NEONATOS Y PEDIATRÍA

Vías de administración	Reconstitución	Concentración final	Volumen mínimo dilución	Tiempo de administración
IV Int: SÍ Vía IV continua: NO IV Directa: NO IM: NO	Agua para inyección.	≤ 5 mg/ml	500 mg --- ml	Infusión intermitente: 60 minutos



ESTABILIDAD (tiempo de conservación)

Reconstituido (válido para fármacos liofilizados)

Temperatura ambiente (<30 °C)	24 horas
Refrigerado (2 °C y 8 °C)	14 días

Diluido (Solución a infundir)

Temperatura ambiente (<30 °C)	24 horas
Refrigerado (2 °C y 8 °C)	14 días



INCOMPATIBILIDADES INTRAVENOSAS / OBSERVACIONES

- Cefazolina
- Cefepima
- Ceftazidima
- Ceftriaxona
- Cefuroxima
- Esomeprazol
- Furosemida
- Heparina Sódica
- Fenitoína
- Piperacilina/Tazobactam
- Bicarbonato de sodio



PRECAUCIONES

Interacciones

- **Aminoglucósidos (Amikacina y Gentamicina):** Efecto adictivo o sinérgico, puede aumentar los efectos nefrotóxicos y ototóxicos de los aminoglucósidos.
Recomendación: Monitorización de concentraciones séricas y realizar ajustes.
Riesgo: Medio
- **Telbivudina:** Acumulo de telbivudina por un menor aclaramiento por insuficiencia renal a causa de fármacos nefrotóxicos.
Recomendación: Ajuste de dosis
Riesgo: Medio
- **Tobramicina:** Efecto aditivo o sinérgico, puede aumentar los efectos nefrotóxicos y ototóxicos de los aminoglucósidos.
Recomendación: Monitorización de concentraciones séricas y realizar ajustes.
Riesgo: Medio

Reacciones adversas

Muy frecuentes (> 10%)	Frecuentes (1 % - 10%)
Hipotensión, tromboflebitis, disnea, estridor, aumento de creatinina, erupciones exantemáticas, mucositis.	Sordera transitoria.



Embarazo y lactancia

Recomendaciones:

- Su administración solo se acepta si no existen alternativas terapéuticas más seguras, y los beneficios superan los posibles riesgos
- No hay datos disponibles en animales, la vancomicina se excreta en la leche materna, no se absorbe por vía oral, y los efectos sistémicos en el niño son poco probables.

ANEXOS

ANEXO 1: SOLUCIONES DISPONIBLES EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ZACAPA

A continuación, se presenta una tabla con las soluciones disponibles en el HRZ para el año 2022.

Solución	Concentración	Presentación
Agua estéril (agua tridestilada), agua para uso parenteral	Sin concentración	Vial/ampolla ,100 ml
Cloruro de Potasio, solución inyectable	10% (2meq/mL)	Vial/ampolla, 10 ml
Cloruro de Sodio + Dextrosa (solución mixta), solución inyectable	0.90% + 5%,	Bolsa/Frasco 1000 ml
Cloruro de Sodio + dextrosa (solución mixta), solución inyectable	0.90% + 5%,	Bolsa/Frasco 500 ml
Cloruro de Sodio, solución inyectable	0.45%,	Bolsa/Frasco 1000 ml
Cloruro de Sodio, solución inyectable	0.90%,	Bolsa/Frasco 100 ml
Cloruro de Sodio, solución inyectable	0.90%,	Bolsa/Frasco 1000 ml
Cloruro de Sodio, solución inyectable	0.90%,	Bolsa/Frasco 250 ml
Cloruro de Sodio, solución inyectable	0.90%,	Bolsa/Frasco 500 ml
Cloruro de Sodio, solución inyectable	20% (0.2g/mL)	Vial/Ampolla 10 ml
Dextrosa, solución inyectable	10%	Bolsa/Frasco 500 ml
Dextrosa, solución inyectable	30%	Bolsa/Frasco 250 ml
Dextrosa, solución inyectable	5%,	Bolsa/Frasco 250 ml
Dextrosa, solución inyectable, 5%, Bolsa/Frasco 500 ml	5%	Bolsa/Frasco 500 ml
Solución de Hartman (Cloruro de sodio+ Lactato de sodio+ Cloruro de potasio+ Cloruro de calcio dihidratado), solución inyectable.	0.6g + 0.31g + 0.03g + 0.02g	Bolsa/Frasco 1000 ml

Solución de Hartman (Cloruro de sodio+ Lactato de sodio+ Cloruro de potasio+ Cloruro de calcio dihidratado), solución inyectable.	0.6g + 0.31g + 0.03g + 0.02g	Bolsa/Frasco 100 ml
--	---------------------------------	------------------------

ANEXO 2: GLOSARIO**A**

Albúmina: Proteína que se encuentra en gran proporción en los linfocitos, siendo la principal proteína de la sangre, y una de las más abundantes en el ser humano.

Anafilaxia: Reacción alérgica grave que se produce como respuesta a un alérgeno, puede ser un compuesto químico como un medicamento.

Anemia aplásica: Afección que ocurre cuando el cuerpo deja de producir la cantidad necesaria de células sanguíneas nuevas.

Angioedema: Reacción similar a la urticaria que afecta las capas más profundas de la piel.

Apnea: Enfermedad del aparato respiratorio cuyo síntoma es la interrupción de la respiración por al menos diez segundos.

C

Concentración máxima: Es la mayor concentración de un medicamento en la sangre, el líquido cefalorraquídeo o el órgano afectado, después de administrar una dosis.

Concentración máxima de administración: Es la mayor concentración de un medicamento, es decir la mayor cantidad de mg de fármaco por cada ml, que debe ser administrado y que es clínicamente aceptable y tolerado.

Concentración Mínima: Es la menor concentración de un medicamento en la sangre, el líquido cefalorraquídeo o el órgano afectado, después de administrar una dosis.

D

Dilución: Es el procedimiento que se sigue para preparar una disolución menos concentrada a partir de una más concentrada, y consiste simplemente en añadir más solvente.

E

Estabilidad: Capacidad de un producto farmacéutico para conservar sus propiedades químicas, físicas, microbiológicas y biofarmacéuticas dentro de límites especificados, a lo largo de su tiempo de conservación.

F

Fotosensibilidad: Respuesta exagerada a la luz.

G

Granulocitopenia: Carencia de granulocitos o reducción anormal del número de granulocitos, un tipo de glóbulo blanco.

H

Hematuria: Es la presencia de sangre en la orina.

Hidrólisis: Reacción química en la que moléculas de agua se dividen en sus átomos componentes hidrógeno y oxígeno.

Hiperpotasemia: Se define como la presencia de una concentración plasmática de potasio superior a 5,5 mEq/L.

Hiponatremia: Afección que se produce cuando la concentración de sodio en la sangre es anormalmente baja.

Hipopotasemia: Es la concentración sérica de potasio $< 3,5$ mEq/L ($< 3,5$ mmol/L) causada por una deficiencia en los depósitos corporales totales de potasio.

I

Ictericia: Coloración amarillenta de la piel y las mucosas debido al aumento de la concentración de la bilirrubina en la sangre.

Infusión continua: Administración del medicamento en un período de tiempo asignado, generalmente mantenida durante 24 horas.

Infusión extendida: Administración del medicamento en un período de tiempo asignado, generalmente mantenida de dos a tres horas.

L

Lumbalgia: Dolor localizado en la parte inferior o baja de la espalda.

M

Miastenia: Debilidad de los músculos, principalmente de los músculos involuntarios.

N

Nefrotoxicidad: Se define como la lesión renal provocada de forma directa o indirecta por fármacos, representándose clínicamente como insuficiencia renal aguda, tubulopatía o glomerulopatía.

Neutropenia: Se define como una cifra de leucocitos inferior a $4 \times 10^9 / L$. Se entiende como severa cuando está por debajo de $0.5 \times 10^9 / L$.

O

Ototoxicidad: Lesión tóxica para el oído; lo cual puede causar la pérdida de la audición.

P

Parestesia: Sensación de quemadura o de pinchazos que se suelen sentir en las manos, brazos, piernas o pies, y a veces en otras partes del cuerpo.

Plasma: Líquido transparente y ligeramente amarillento que representa el 55 % del volumen total de sangre.

Prurito: Es un hormigueo o irritación de la piel que provoca el deseo de rascarse en la zona.

R

Reconstitución: Es la acción de agregar al medicamento los adyuvantes necesarios para que pueda ser administrado por una vía específica. Reconstituir un medicamento en estado sólido, como polvo por ejemplo, implica agregarle el disolvente apropiado para convertirlo en una solución o suspensión (pasa a estado líquido).

T

Trombocitopenia: Disminución de la cantidad de plaquetas en la sangre.

U

Urticaria: Reacción cutánea que causa ronchas con picazón.

REFERENCIAS

- Charles, A (2007, Jun 5). Piperacillin-tazobactam: a beta-lactam/beta-lactamase inhibitor combination. *Pubmed, Expert Rev Anti Infect Ther*. DOI: 10.1586/14787210.5.3.365.
- American Society of Health. (2006). Piperacillin Sodium Tazobactam sodium AHFS 8.12.16.16. In *Handbook on injectable drugs* (p. 1311). Lawrence Trissel.
- American Society of Health pharmacist. (2009). Vancomycin. In *Handbook on injectable Drugs* (p. 1548). Lawrence A. Trissel.
- American Society of Health pharmacist. (2006). Ampicilin Sodium. In *Handbook on inyectable drugs* (15th edición ed., p. 138). Lawrence A. Trissel.
- American society of Health-System Pharmacist. (2006). Azitromycin. In *Handbook on inyectable drugs* (p. 192). Lawrence A. Trissel.
- American Society of Health- System Pharmacist. (2006). Ciprofloxacin. In *Handbook on Inyectable Drugs* (P. 372-373). Lawrence A. Trissel.
- American Society of Health- System Pharmacist. (2006). Ertapenem Sodium. In *Handbook on injectable drugs* (p. 616). Lawrence A. Trissel.
- American Society of Health-System Pharmacist. (2006). *Handbook on inyectable drugs* (15th edition ed.). Lawrence A. Trissel.
- American Society of Health-System Pharmacist. (2009). Fosfomycin disodium. In *Handbook on injectable drugs* (p. 737). Lawrence A. Trissel.

American Society of Health- System pharmacist. (2009). Tigecycline AHFs 8:12.24.12. In *Handbook on injectable drugs* (p. 1513). Lawrence Trissel.

American Society of Health System Pharmacist. (2009). Trimethoprim-Sulfamethoxazole. In *Handbook on injectable Drugs* (p. 1531). Lawrence A. Trissel.

American Society of Health System Pharmacist & Trissel, L. A. (2006). Ceftriaxone Sodium. In *Handbook on injectable Drugs*, Lawrence A. Trissel.

American Society of Health-system Pharmacist & Trissel, L. A. (2009). *Handbook on injectable drugs* (15th ed). Lawrence A. Trissel.

American Society of Health-System Pharmacists & Teton Data Systems. (2017). *Handbook on injectable drugs*. Lawrence A Trissel.

Antimicrobe. (2017). *Infectious disease and antimicrobial agents*. Antimicrobe. Retrieved 07 13, 2021, obtenido de: http://www.antimicrobe.org/new/drugpopup/amp_sulbactam.pdf

Asociación Española De Pediatría. (2015, abril 13). *Ampicilina*. APE. Retrieved 07 12, 2021, obtenido de: <https://www.aeped.es/comite-medicamentos/pediamecum/ampicilina>

Charles, A. V., & Preuss, C. V. (2021, 02 17). Amphotericin B. *Winthrop University Hospital*.

Charles, J. (1991). Effects of metronidazole on periodontal treatment needs. *J Periodontol*. 10.1902/jop.1991.62.4.247

D, Y., M, P., A, F., N, S., & L, L. (2007). Efficacy and safety of cefepime: a systematic review and meta-analysis. *Lancet infect Disease*, 7(338-45).

Datapharm. (2021, 03 03). *Gentamicin 40 mg/ml Injection*. EMC. Retrieved 07 18, 2021, obtenido de: <https://www.medicines.org.uk/emc/product/6531/smpc#gref>

Drugbank. (2005, 06 13). *Azitromycin*. Drugbank online. Retrieved 07 14, 2021, obtenido de: <https://go.drugbank.com/drugs/DB00207>

Drugbank. (2005, Jun 13). *BenzylPenicilin*. Drugbank. Retrieved 07 24, 2021, obtenido de: <https://go.drugbank.com/drugs/DB01053>

Drugbank. (2005, 06 13). *Meropenem*. Drugbank. Retrieved 07 18, 2021, obtenido de: <https://go.drugbank.com/drugs/DB00760>

Drugbank. (2007, 05 30). *Cefazolin*. Drugbank. Retrieved 07 15, 2021, obtenido de: <https://go.drugbank.com/drugs/DB01327>

Drugbank. (2007, 07 19). *Cefepime uses, interactions, Mecha*. Drugbank. Retrieved 07 15, 2021, obtenido de: <https://go.drugbank.com/drugs/DB01413>

Drugbank. (2019, Febrero 28). *Polymyxin B: Uses, Interaction*. Drugbank. Retrieved 07 24, 2021, obtenido de: <https://go.drugbank.com/drugs/DB00781>

Drugbank. (2021). *Clindamycin uses, interaction*. Obtenido de: <https://go.drugbank.com/drugs/DB01190>

Drugbank. (2021, 05 06). *Dicloxacillin*. Drugbank. Retrieved 07 17, 2021, obtenido de: <https://go.drugbank.com/drugs/DB00485>

Drugbank. (2021, 07 16). *Ertapenem*. Drugbank. Retrieved 07 17, 2021, obtenido de: <https://go.drugbank.com/drugs/DB00303>

Drugbank. (2021, 07 16). *Fluconazol*. Drugbank. Retrieved 07 18, 2021, obtenido de: <https://go.drugbank.com/drugs/DB00196>

Drugbank. (2021, 07 16). *Fosfomicin*. Drugbank. Retrieved 07 18, 2021, obtenido de: <https://go.drugbank.com/drugs/DB00828>

Drugbank. (2021, 07 16). *Gentamicin sulfate*. Drugbank. Retrieved 07 18, 2021, obtenido de: <https://go.drugbank.com/salts/DBSALT000690>

Drugbank. (2021, Jul 24). *Vancomycin*. Drugbank. Retrieved 07 24, 2021, obtenido de: <https://go.drugbank.com/drugs/DB00512>

Elephant Care international. (2017). *Amikacin Sulfate*. Elephant Care. Retrieved 07 11, 2021, from <http://elephantcare.org/resources/formulary/drug-index/amikacin-sulfate/>

FDA. (2016, 12). PRIMAXIN® (Imipenem and cilastatin) for Injection, for intravenous use. *HIGHLIGHTS OF PRESCRIBING INFORMATION*, 22.

Instituto de Farmacología Española. (1996). *Cepacilina Penicilina Benzatinica G Inyectables musculares*. Aragonenses.

Libertas Academica Freedom to Research & Kusaba, T. (2009). Safety and Efficacy of Cefazolin Sodium in the Management of Bacterial Infection and in Surgical Prophylaxis. *Safety and Efficacy of Cefazolin Sodium in the Management of Bacterial Infection and in Surgical Prophylaxis*, 9. 10.4137/CMT.S2096

Manual MSD para profesionales & Werth, B. J. (2020, 05 01). *Cefalosporinas*. University of Washington School of Pharmacy. Retrieved 07 16, 2021, from <https://www.msdmanuals.com/es/professional/enfermedades-infecciosas/bacterias-y-f%C3%A1rmacos-antibacterianos/cefalosporinas>

Medecins Sans Frontieres. (n.d.). *Medical guideness*. AMPICILINA inyectable. Retrieved 07 12, 2021, from

<https://medicalguidelines.msf.org/viewport/EssDr/latest/ampicilina-inyectable-22283729.html>

Medecins Sans Frontieres. (2016, 06). *CEFTRIAXONA inyectable*. Essential drugs Medicamentos inyectables. Retrieved 07 16, 2021, obtenido de: <https://medicalguidelines.msf.org/viewport/EssDr/latest/ceftriaxona-inyectable-22283899.html>

National Center for Biotechnology Information. (2021, July 25). *Summary for CID 5329, Sulfamethoxazole*. Pubchem Compound.obtenido de: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Sulfamethoxazole>.

NIH.gov. (2018). AMIKACIN SULFATE- amikacin sulfate injection, solution. In *Amikacin Sulfate Injection USP* (Teva Parenteral Medicines, Inc. ed., p. 7). Obtenido de: <https://dailymed.nlm.nih.gov/dailymed/fda/fdaDrugXsl.cfm?setid=6ec3129b-c53b-4bdb-913d-a2d0060fa140&type=display>

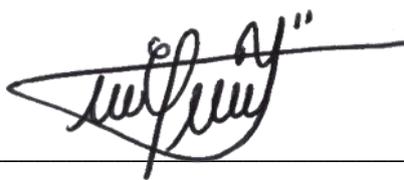
NIH US. National Library of Medicine. (2021, Julio 7). *TYGACIL- tigecycline injection, powder, lyophilized, for solution*. NIH. Retrieved 07 24, 2021, obtenido de: <https://dailymed.nlm.nih.gov/dailymed/drugInfo.cfm?setid=2ccdb48e-c14a-4eeb-348c-4920ccfd7465>

NLM NIH GOV. (2019, 12). *AMPICILLIN- ampicillin sodium injection, powder, for solution*. Ampicillin for Injection, USP For Intramuscular or Intravenous Injection. Retrieved 07 13, 2021, obtenido de: <https://dailymed.nlm.nih.gov/dailymed/fda/fdaDrugXsl.cfm?setid=d0a2f64e-e474-4dd0-be29-35fce160db72&type=display>

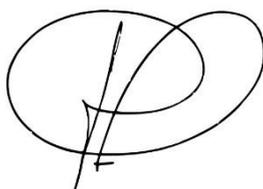
Pfizer. (2018). METRONIDAZOLE INJECTION USP. In *Product Monograph* (METRONIDAZOLE INJECTION USP ed., p. 13).

Proanet. (n.d.). *Optimización del uso de antimicrobianos*. Proanet.

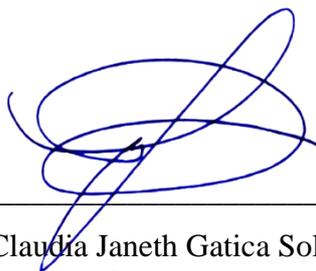
- Scholar, E. (2007). *xPharm: The Comprehensive Pharmacology Reference*. Retrieved 07 24, 2021, obtenido de: <https://www.sciencedirect.com/topics/chemistry/trimethoprim>
- Thai, T., Salisbury, B. H., & Zito, P. M. (2020, Sep 29). Ciprofloxacin. *Statpearls*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535454/>
- TR, K., & M, C. (2021, Jan). *Trimethoprim Sulfamethoxazole*. StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Retrieved Jul 24, 2021, obtenido: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513232/>
- WEB MD. (2021). *Amikacin SULFATE Vial*. WeMD. Retrieved 07 11, 2021, obtenido de: <https://www.webmd.com/drugs/2/drug-3889/amikacin-injection/details>



Br. Yériel Carolina Estrada de los Angeles
Autor



Licda. Irma Lucia Arriaga Tórtola
Asesora



Lic. Claudia Janeth Gatica Solares
Revisor



M.A. Lucrecia Martínez de Haase
Directora de Escuela de Química Farmacéutica



M.A. Pablo Ernesto Oliva Soto
Decano