

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

Departamento de Química Farmacéutica



**EVALUACIÓN DE LA ADHERENCIA AL PROTOCOLO
DE PROFILAXIS QUIRÚRGICA CON
ANTIMICROBIANOS**

EN EL HOSPITAL ROOSEVELT DE GUATEMALA

Trabajo de graduación presentado por

Nahomi Isaybeth García Barán

para optar al grado académico de Licenciada en Química Farmacéutica

Guatemala
2023

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades

Departamento de Química Farmacéutica



**EVALUACIÓN DE LA ADHERENCIA AL PROTOCOLO
DE PROFILAXIS QUIRÚRGICA CON
ANTIMICROBIANOS**

EN EL HOSPITAL ROOSEVELT DE GUATEMALA

Trabajo de graduación presentado por

Nahomi Isaybeth García Barán

para optar al grado académico de Licenciada en Química Farmacéutica

Guatemala
2023

Vo. Bo.:

(f)



Doctora Brooke Ramay
Asesor

Tribunal Examinador:

(f)



Doctora Brooke Ramay
Asesor

(f)



Licenciada Gabriela Ozaeta

(f)



Prof. Dr. Élfego Rolando López García
Director
Departamento de Química Farmacéutica

Fecha de aprobación: Guatemala, 11 de diciembre de 2023

ÍNDICE

LISTA DE CUADROS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
RESUMEN	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO CONCEPTUAL	3
A. Antecedentes	3
B. Justificación	4
C. Planteamiento del problema.....	5
D. Alcance y límites del problema.....	5
III. MARCO TEÓRICO.....	6
A. Antimicrobianos.....	6
B. Resistencia a antimicrobianos.....	9
C. Programa de optimización del uso de antimicrobianos (PROA).....	19
IV. MARCO METODOLÓGICO.....	24
A. Objetivos	24
B. Hipótesis	24
C. Variables	24
D. Población y muestra.....	28
E. Procedimiento	28
F. Diseño de investigación	29

G.	Análisis estadístico.....	30
V.	MARCO OPERATIVO	32
A.	Recolección y tratamiento de datos	32
B.	Recursos.....	32
VI.	RESULTADOS.....	33
VII.	DISCUSIÓN	46
VIII.	CONCLUSIONES	50
IX.	RECOMENDACIONES.....	51
X.	BIBLIOGRAFÍA	52
XI.	ANEXOS	62
XII.	GLOSARIO	77

LISTA DE CUADROS

Cuadro No. 1. Principales grupos de antibióticos, mecanismo de acción y representantes.	7
Cuadro No. 2. Espectro de actividad de algunos antibióticos.	9
Cuadro No. 3. Indicadores de evaluación de un PROA.	21
Cuadro No. 4. Definición conceptual y operacional de variables	25
Cuadro No. 5. Porcentajes de adherencia* al protocolo de profilaxis quirúrgica en los servicios de cirugía del Hospital Roosevelt de enero a mayo de 2023.	33
Cuadro No. 6. Porcentajes de cumplimiento de los parámetros de administración de la profilaxis quirúrgica en los servicios de cirugía durante el período de evaluación de enero a mayo de 2023.	34
Cuadro No. 7. Resultados de la prueba de distribución normal Shapiro-Wilk y prueba de correlación de Pearson.	40

LISTA DE FIGURAS

Figura No. 1. Tasa de muertes asociadas y atribuidas a resistencia antimicrobianas a nivel regional (2019).....	13
Figura No. 2. Número de muertes asociadas y atribuidas a resistencias antibacterianas según patógeno (2019).....	14
Figura No. 3. Diseño de investigación.....	30
Figura No. 4. Antibióticos usados como profilaxis quirúrgica para los tipos de cirugía más comunes en el servicio de cirugía B (cirugía general) durante el período de evaluación de enero a mayo de 2023.	35
Figura No. 5. Antibióticos usados como profilaxis quirúrgica para los tipos de cirugía más comunes en el servicio de cirugía C (traumatología y ortopedia) durante el período de evaluación de enero a mayo de 2023.	36
Figura No. 6. Antibióticos usados como profilaxis quirúrgica para los tipos de cirugía más comunes en el servicio de cirugía D (cirugía general) durante el período de evaluación de enero a mayo de 2023.	37
Figura No. 7. Antibióticos usados como profilaxis quirúrgica para los tipos de cirugía más comunes en el servicio de cirugía E (urología y traumatología y ortopedia) durante el período de evaluación de enero a mayo de 2023.	38
Figura No. 8. Antibióticos usados como profilaxis quirúrgica para los tipos de cirugía más comunes en el servicio de Neurocirugía durante el período de evaluación de enero a mayo de 2023.....	39
Figura No. 9. Porcentaje de médicos residentes que conocían de la existencia del protocolo de profilaxis quirúrgica al momento de la encuesta (N=16).....	41

Figura No. 10. Medios por los cuales los médicos residentes conocieron el protocolo local de profilaxis quirúrgica.	41
Figura No. 11. Barreras en el cumplimiento del protocolo de profilaxis quirúrgica.	42
Figura No. 12. Formato de preferencia para la divulgación del protocolo de profilaxis quirúrgica.	43
Figura No. 13. Factores clínicos del paciente que representan desafíos para el cumplimiento del protocolo.	44
Figura No. 14. Antibióticos en desabastecimiento para su uso en profilaxis quirúrgica.	45

RESUMEN

La profilaxis quirúrgica implica la administración pre y posoperatoria de un antimicrobiano para prevenir infecciones en el sitio quirúrgico (ISQ). Para que sea efectiva, debe cumplir con el antibiótico, dosis, frecuencia, vía y duración indicados en guías clínicas. En este estudio, se evaluó la adherencia al protocolo de profilaxis quirúrgica en los servicios de cirugía B, C, D, E y Neurocirugía en el Hospital Roosevelt de Guatemala. La evaluación se llevó a cabo como parte de las estrategias del Programa de Optimización del Uso de Antimicrobianos (PROA-HR) durante el período de enero a mayo de 2023. La media de adherencia en los servicios fue de $72.54\% \pm 3.67\%$. Se observó incumplimiento en el antibiótico, dosis, frecuencia y duración; siendo la elección del antibiótico el parámetro con menor porcentaje de cumplimiento. Además, se desarrolló una investigación tipo encuesta a los médicos residentes para conocer su percepción acerca del manejo del protocolo. Entre los resultados destaca la necesidad de fortalecer la capacitación del personal y de implementar la divulgación del protocolo en formato digital, ya que estos factores representan una barrera en el cumplimiento del protocolo. Por último, no se pudo comprobar que a mayor volumen de pacientes que requieren profilaxis, menor el porcentaje de adherencia, por lo que se rechaza la hipótesis de investigación. Entre las limitaciones del estudio se incluye la subjetividad en la evaluación de la adherencia, la dificultad en la recopilación de datos debido al uso de registros médicos en papel y la falta de evaluación de la hora de administración de la profilaxis. Además, la encuesta se centró en médicos residentes, impidiendo conocer la percepción que tienen las enfermeras y demás personal de salud en cuanto al manejo del protocolo.

Palabras clave: profilaxis quirúrgica, antibiótico, adherencia, médicos, PROA-HR.

I. INTRODUCCIÓN

Los antimicrobianos son agentes utilizados en la prevención y tratamiento de infecciones causadas por bacterias, virus, hongos y parásitos (OMS, 2020). Estos medicamentos representan uno de los avances más significativos de la medicina moderna, y si bien se usan ampliamente para el tratamiento de infecciones, también son fundamentales en la profilaxis quirúrgica.

La profilaxis quirúrgica consiste en la administración pre y posoperatoria de un antibiótico con el objetivo de prevenir las infecciones de sitio quirúrgico (ISQ) y optimizar la recuperación de los pacientes intervenidos quirúrgicamente (SA Health, 2017). Las ISQ se consideran la infección hospitalaria más frecuente, en promedio, se presentan en el 3 al 7.5% de las cirugías. En los países de ingresos bajos y medianos, el 11% de los pacientes operados sufren infecciones (OMS, 2016). Las ISQ además de aumentar la morbilidad de los pacientes, pueden favorecer la aparición de eventraciones, evisceración, progresión a sepsis, cicatrices hipertróficas, etc. (Jiménez et al., 2019).

Para que la profilaxis quirúrgica sea efectiva, es necesario que sea administrada con antimicrobianos que tengan la cobertura adecuada a los microorganismos más comunes y que cumplan con la dosis, frecuencia, vía de administración y duración indicados. El uso excesivo e inadecuado de los antimicrobianos obstaculiza la prevención de las ISQ y da lugar al desarrollo de resistencia antimicrobiana (RAM), la cual representa una amenaza a la salud pública global (OMS, 2020). Para combatir con esta problemática, la OMS ha implementado estrategias como la creación de Programas de Optimización del uso de Antimicrobianos (PROA). Los PROA tienen como objetivo optimizar el uso de antimicrobianos mediante la creación, vigilancia y evaluación de guías para el uso adecuado de estos medicamentos (OPS, 2021).

El propósito de este trabajo fue evaluar la adherencia a la guía local de profilaxis quirúrgica en los servicios de cirugía B (cirugía general), C (traumatología y ortopedia), D (cirugía general), E (urología y traumatología y ortopedia) y Neurocirugía del Hospital Roosevelt de Guatemala. La evaluación se llevó a cabo como parte de las estrategias del Programa de Optimización del Uso de Antimicrobianos del Hospital Roosevelt (PROA-HR). Este estudio buscó determinar si la profilaxis administrada a pacientes quirúrgicos cumple con el antibiótico, dosis, frecuencia, vía de administración y duración indicados en el protocolo. Además, se desarrolló una investigación tipo encuesta para conocer la perspectiva de los médicos residentes acerca del manejo del protocolo de profilaxis quirúrgica en los servicios de cirugía.

II. MARCO CONCEPTUAL

A. Antecedentes

En Guatemala se han desarrollado estudios relacionados a la profilaxis quirúrgica con antimicrobianos a nivel hospitalario. Entre otros se incluyen los siguientes:

En 1997, se llevó a cabo el estudio: “Evaluación del uso de antibióticos en profilaxis de cirugías del tracto gastrointestinal”, en el cual se evaluaron 40 pacientes y los resultados se compararon con los parámetros establecidos en la literatura. De los pacientes estudiados, al 30% se les administró una profilaxis correcta. El antibiótico usado con mayor frecuencia fue ceftriaxona y la mayoría de los errores se cometieron en la elección del antibiótico profiláctico adecuado para el tipo de cirugía (Ortega, 1997).

En 1998, se desarrolló la investigación titulada “Estudio de la eficacia de la profilaxis antibiótica en cirugía (Hospital Centro Médico Militar)”. Se evaluaron 188 pacientes que se sometieron a 10 diferentes tipos de cirugías, el 59.57% recibieron tratamiento antibiótico profiláctico en algún momento de su estancia hospitalaria. Al comparar con la literatura acerca de la pauta profiláctica a seguir, se concluyó que la profilaxis es aplicada incorrectamente en el 85.63% de los casos y es la elección con más efectos secundarios y más costosa (en 70%). Además, se llevó a cabo un estudio farmacoeconómico en el que se observó aumento marcado en los gastos efectuados cuando se usa una profilaxis incorrecta en comparación a cuando se aplica correctamente (Arango, 1998).

En el año 2003, se llevó a cabo el estudio prospectivo titulado “Estudio clínico sobre profilaxis antibiótica en el servicio de cirugía C del Departamento de Ortopedia del Hospital Roosevelt julio-septiembre de 2003”. El objetivo fue evaluar el uso racional de antimicrobianos en el tratamiento profiláctico de pacientes que ingresaron a dicho servicio durante el período especificado. Se estudiaron 167 casos clínicos de pacientes masculinos, los datos fueron recolectados a través de una boleta. Se concluyó que el tratamiento profiláctico cumple con lo establecido en el protocolo de tratamiento, por lo que el criterio médico en cuanto a dosis y días de tratamiento no varía (Regalado, 2004).

En 2006, se llevó a cabo un estudio de cohortes prospectivo titulado “Profilaxis Antibiótica, Evaluación de la Adherencia al Protocolo e Impacto en la Prevención de Infecciones en el Sitio Quirúrgico, en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Roosevelt”, en el cual se evaluó a 96 pacientes intervenidos en octubre a diciembre de 2005. Del total de pacientes, el 69.8 % recibieron profilaxis antibiótica, 74% no cumplieron con el protocolo de profilaxis quirúrgica de neurocirugía y el 11.46% desarrollaron infección de sitio quirúrgico. La mayor causa de no adherencia fue el comienzo incorrecto de la profilaxis, seguido por la administración de antibiótico posoperatorio no terapéutico y la no administración de alguna dosis de refuerzo. La elección incorrecta del antibiótico o de la dosis no constituyó un caso común de no adherencia (menos del 5% del total de los casos de no adherencia) (Chocó, 2006).

B. Justificación

La profilaxis quirúrgica con antimicrobianos es una medida hospitalaria esencial para prevenir infecciones en pacientes quirúrgicos. En el Hospital Roosevelt, se ha establecido un protocolo local de profilaxis quirúrgica en el que se detallan las pautas para administrar antimicrobianos según el tipo de cirugía. Además, se incluye información relacionada a la dosis adecuada, la frecuencia, la vía de administración y duración de la profilaxis.

Este protocolo también tiene un papel fundamental en la regulación y control del uso de antimicrobianos, ya que su uso inadecuado ha llevado al desarrollo de resistencia antimicrobiana (RAM), una problemática que amenaza a la salud global en la actualidad.

No obstante, es importante evaluar el manejo y aplicación de este protocolo para garantizar que cumpla con su propósito. Para ello, se llevó a cabo un estudio de adherencia al protocolo de profilaxis quirúrgica en los servicios de cirugía B, C, D, E y Neurocirugía del Hospital Roosevelt en Guatemala, durante un período de cinco meses (de enero a mayo de 2023). Durante este estudio, se dio seguimiento de los pacientes sometidos a cirugía, recopilando información como: el antimicrobiano que les fue administrado como profilaxis, dosis, vía de administración, frecuencia y fechas de inicio y omisión.

Además, para obtener un diagnóstico situacional, se llevó a cabo una investigación tipo encuesta con médicos residentes del área de cirugía. Mediante dicha investigación se recopiló opiniones, experiencias y sugerencias del personal médico con respecto al protocolo, con el propósito de identificar barreras en su cumplimiento y posibles áreas de mejora.

Este estudio permitió identificar oportunidades de mejora en el manejo del protocolo de profilaxis quirúrgica. Aplicar las acciones correctivas necesarias será de utilidad para promover la utilización responsable de antimicrobianos, así como para combatir las infecciones de sitio quirúrgico y la resistencia antimicrobiana en el entorno hospitalario.

C. Planteamiento del problema

¿Cuál es la situación actual en cuanto al cumplimiento del protocolo de profilaxis quirúrgica en los servicios de cirugía del Hospital Roosevelt?

D. Alcance y límites del problema

1. Criterios de inclusión

a. Pacientes ingresados de enero a mayo de 2023 en los servicios de cirugía B, C, D, E y Neurocirugía del Hospital Roosevelt que hayan recibido profilaxis antimicrobiana.

b. Médicos residentes de los servicios de cirugía B, C, D, E y Neurocirugía del Hospital Roosevelt.

2. Criterios de exclusión

a. Pacientes con tratamiento antibiótico por infecciones ya existentes.

b. Pacientes quirúrgicos a los que no se les haya administrado profilaxis antimicrobiana.

III. MARCO TEÓRICO

A. Antimicrobianos

“Los antimicrobianos son medicamentos que se utilizan para prevenir y tratar infecciones en los seres humanos, animales y plantas” (OMS, 2020). Existe una amplia variedad de compuestos antimicrobianos con diferentes mecanismos de acción contra bacterias (antibacteriano), micobacterias (antimicobacteriano), hongos (antimicótico), parásitos (antiparasitario) y virus (antivírico). Estos agentes tienen efecto bactericida o bacteriostático dependiendo de su mecanismo de acción (Acuña, 2003).

1. Antibióticos

“Agente producido por un microorganismo o derivado de este que destruye o inhibe la multiplicación de bacterias” (OMS, 2020). Los antibióticos se han agrupado en múltiples clasificaciones según diferentes criterios y características. A continuación, se detallan dos clasificaciones importantes:

a. Clasificación según mecanismo de acción

Los mecanismos de acción se han clasificado en cinco categorías principales:

- Inhibición de la síntesis de la pared celular bacteriana: los agentes con este mecanismo afectan la formación del polímero peptidoglicano que conforma la estructura de la pared bacteriana (Katzung, 2018).
- Inhibición de la síntesis de proteínas: la inhibición se hace a nivel del ribosoma 70S de las bacterias, específicamente en las subunidades 30S y 50S (Paredes y Roca, 2004).
- Alteración del metabolismo de ácidos nucleicos: existen tres formas en que puede ocurrir esta alteración. La primera consiste en interferir la replicación del ADN, la segunda en impedir la transcripción y la tercera en inhibir la síntesis de metabolitos esenciales (Paredes y Roca, 2004).

- Inhibición de la síntesis de ácido fólico: entre los antibióticos con este mecanismo se encuentran las sulfamidas, las cuales inhiben la incorporación de PABA para la formación de ácido fólico. Las diaminopirimidinas inhiben la dihidrofólicoreductasa impidiendo la síntesis de bases púricas y pirimidínicas (Paredes y Roca, 2004).
- Inhibidores de las betalactamasas: agentes que inhiben a las enzimas betalactamasas, las cuáles hidrolizan el anillo betalactámico de los antibióticos de este grupo, generando un compuesto carente de actividad antibacteriana (Barcelona et al., 2023).

Cuadro No. 1. Principales grupos de antibióticos, mecanismo de acción y representantes.

Mecanismo de acción	Grupo	Subgrupo	Antimicrobianos representativos
Inhibición de la síntesis de la pared bacteriana	Beta-lactámicos	Penicilinas	Penicilina G, oxacilina, ampicilina, amoxicilina, piperacilina
		Cefalosporinas	Cefazolina (1ª generación) Cefuroxima (2ª generación) Ceftriaxona (3ª generación) Cefepima (4ª generación)
		Monobactámicos	Aztreonam
		Carbapenémicos	Imipenem, meropenem, ertapenem
	Glucopéptidos	N/A	Vancomicina, teicoplanina
	Fosfonopéptidos	N/A	Fosfomicina
	Polimixinas	N/A	Polimixina B y E
	Lipopéptidos	N/A	Daptomicina
Inhibición de la síntesis de proteínas	Aminoglucósidos	N/A	Gentamicina, amikacina, tobramicina
	Anfenícoles	N/A	Cloranfenicol, tiamfenicol
	Lincosamidas	N/A	Clindamicina, lincomicina
	Macrólidos	N/A	Eritromicina, claritromicina, azitromicina
	Oxazolidinonas	N/A	Linezolid
	Tetraciclinas	N/A	Tetraciclina, doxiciclina
	Glicilciclinas	N/A	Tigeciclina

Mecanismo de acción	Grupo	Subgrupo	Antimicrobianos representativos
Alteración del metabolismo o estructura de ácidos nucleicos	Quinolonas	N/A	Ácido nalidíxico (1ª generación) Norfloxacin (2ª generación) Ciprofloxacina y levofloxacina (3ª generación) Moxifloxacina (4ª generación)
	Rifamicinas	N/A	Rifampicina
Bloqueo de la síntesis de ácido fólico (factores metabólicos)	Sulfonamidas	N/A	Trimetoprima sulfametoxazol
Inhibidores de B-lactamasas	N/A	N/A	Ácido clavulánico, sulbactam, tazobactam

(Calvo & Martínez, 2009)

b. Bacterias aerobias y anaerobias

Las bacterias se pueden clasificar según su requerimiento de oxígeno para vivir y proliferarse. Las bacterias aerobias necesitan oxígeno para sobrevivir; algunas *Micrococcus* sp. y *Nocardia asteroides* son aerobios estrictos. Por otro lado, las bacterias anaerobias no utilizan oxígeno para su crecimiento y metabolismo, y tienen problemas para vivir en ambientes aerobios. Estos microorganismos obtienen su energía de reacciones de fermentación; los *Bacteroides* sp. y *Clostridium* son ejemplos de anaerobios. Las bacterias que pueden llevar a cabo su ciclo de vida con o sin oxígeno son llamadas bacterias facultativas, estos microorganismos son patógenos frecuentes. Algunos de ellos son las especies del género *Streptococcus* y las *Enterobacteriaceae* como *Escherichia coli* (Carroll et al., 2016).

c. Clasificación según espectro de actividad

Las bacterias pueden clasificarse según el color que adquieren después de la tinción de Gram, un método de tinción comúnmente utilizado para diferenciarlas. Las bacterias gram positivas se tiñen de azul y las gram negativas de rojo; se tiñen de forma distinta debido a las diferencias estructurales de su pared celular. Las bacterias gram positivas se

caracterizan por la ausencia de una membrana externa, a diferencia de las gram negativas que cuentan con dicha membrana y tienen una pared celular estructurada de forma más compleja (Bush, 2022).

Estas diferencias estructurales entre las bacterias restringen el espectro de actividad de los antibióticos que actúan a nivel de la pared celular o de la membrana externa (Bush, 2021). Los antibióticos se han clasificado según su actividad frente a bacterias grampositivas, gramnegativas o ambos. Los agentes que actúan contra ambos tipos de bacterias son catalogados como antibióticos de amplio espectro (González, 2019).

Cuadro No. 2. Espectro de actividad de algunos antibióticos.

Espectro de actividad	Bacterias representativas	Antibiótico
Contra gram +	<i>Staphylococcus aureus</i> o <i>epidermis</i> , <i>Streptococcus viridans</i> , enterococos, pneumococos, <i>Listeria monocytogenes</i> , entre otros.	Penicilinas, glicopéptidos, lincosamidas, rifampicina
Contra gram -	<i>Neisseria honorrhoeae</i> , <i>Acinetobacter sp.</i> , <i>Brucella sp.</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Salmonella sp.</i> , entre otros.	Aminoglucósidos, Monobactámicos, polipéptidos
Amplio espectro	Bacterias gram positivas y gram negativas	Cefalosporinas, carbapenémicos, amfenicoles, macrólidos, quinolonas, tetraciclinas

(Cué & Morejón, 2023)

B. Resistencia a antimicrobianos

Según Organización Mundial de la Salud la resistencia antimicrobiana (RAM) como el “fenómeno biológico en el que los microorganismos como las bacterias, virus, hongos y parásitos se modifican al verse expuestos a medicamentos antimicrobianos y como consecuencia dejan de responder a los efectos inhibitorios de estos agentes” (OMS, 2020). Las resistencias pueden ser características de toda una especie de microorganismos o pueden presentarse únicamente en algunas cepas. Las cepas resistentes tienen la capacidad de reproducirse en presencia del medicamento en concentraciones mayores a las

terapéuticas y, además, pueden ser resistentes a otros antimicrobianos de la misma clase o de diferentes clases (OMS, 2020).

1. Tipos de resistencia

a. Clasificación según su origen

- Resistencia natural o intrínseca: resulta de las propiedades específicas del microorganismo, por lo que puede desarrollarse aún sin contacto previo con el antibiótico en uso (Baene, 1998; Camacho et al., 2020).
- Resistencia adquirida o secundaria: se presenta cuando hay antecedentes de uso de un mismo antibiótico. La exposición repetida al antibiótico hace que se pierda sensibilidad a concentraciones terapéuticas del medicamento (Baene, 1998; Camacho et al., 2020).
- Resistencia transmitida: también se conoce como resistencia mediada por plásmidos. En este tipo de resistencia segmentos de ADN migran de un microorganismo resistente a otro que solía ser sensible al antibiótico en estudio (Baene, 1998).

b. Resistencia directa o cruzada

- Directa: se describe como la resistencia a un antimicrobiano del cual existen antecedentes de exposición. Si al segundo contacto con el mismo antibiótico existe resistencia, se dice que se ha desarrollado resistencia directa (Baene, 1998).
- Cruzada: ocurre cuando un microorganismo desarrolla resistencia a un antimicrobiano al que no ha sido expuesto y que está emparentado químicamente con un antimicrobiano al cual ya es resistente (Holguín et al., 2017).

2. Mecanismos de resistencia

Los mecanismos por los cuales se desarrollan las resistencias pueden agruparse en:

a. Modificación enzimática

“Las bacterias producen enzimas capaces de crear cambios en la estructura del antibiótico haciendo que este pierda su actividad antimicrobiana” (Tafur et al., 2008). Las betalactamasas son las más prevalentes. Su actividad consiste en hidrolizar el anillo betalactámico que poseen los antibióticos de este grupo y el cual les confiere su acción antimicrobiana. Otras enzimas modificadoras son las metilasas, acetiltransferasas, nucleotidil-transferasas y fosfotransferasas que inactivan especialmente a los aminoglucósidos (Tafur et al., 2008).

b. Bombas de expulsión

El antimicrobiano es transportado hacia el exterior de la célula a través de bombas de eflujo que se encuentran en la membrana externa de los microorganismos (Tafur et al., 2008; Moreno et al., 2009). Las bombas de eflujo pueden ser específicas para un fármaco cuando son codificadas en plásmidos e inespecíficas cuando se expresan en el cromosoma bacteriano. Las inespecíficas pueden provocar resistencia cruzada cuando se aumenta su expresión (Moreno et al., 2009).

c. Alteración en la permeabilidad de la membrana externa

Las porinas son proteínas que se encuentran en la membrana externa de las bacterias y funcionan como filtros de la membrana permeable. Permiten el transporte pasivo de diversos tipos de moléculas fuera y dentro de la bacteria. En este mecanismo de resistencia, disminuye la expresión de porinas o se modifica su diámetro para bloquear o retardar el ingreso del antimicrobiano a la célula bacteriana (Moreno et al., 2009; Gómez et al., 2005).

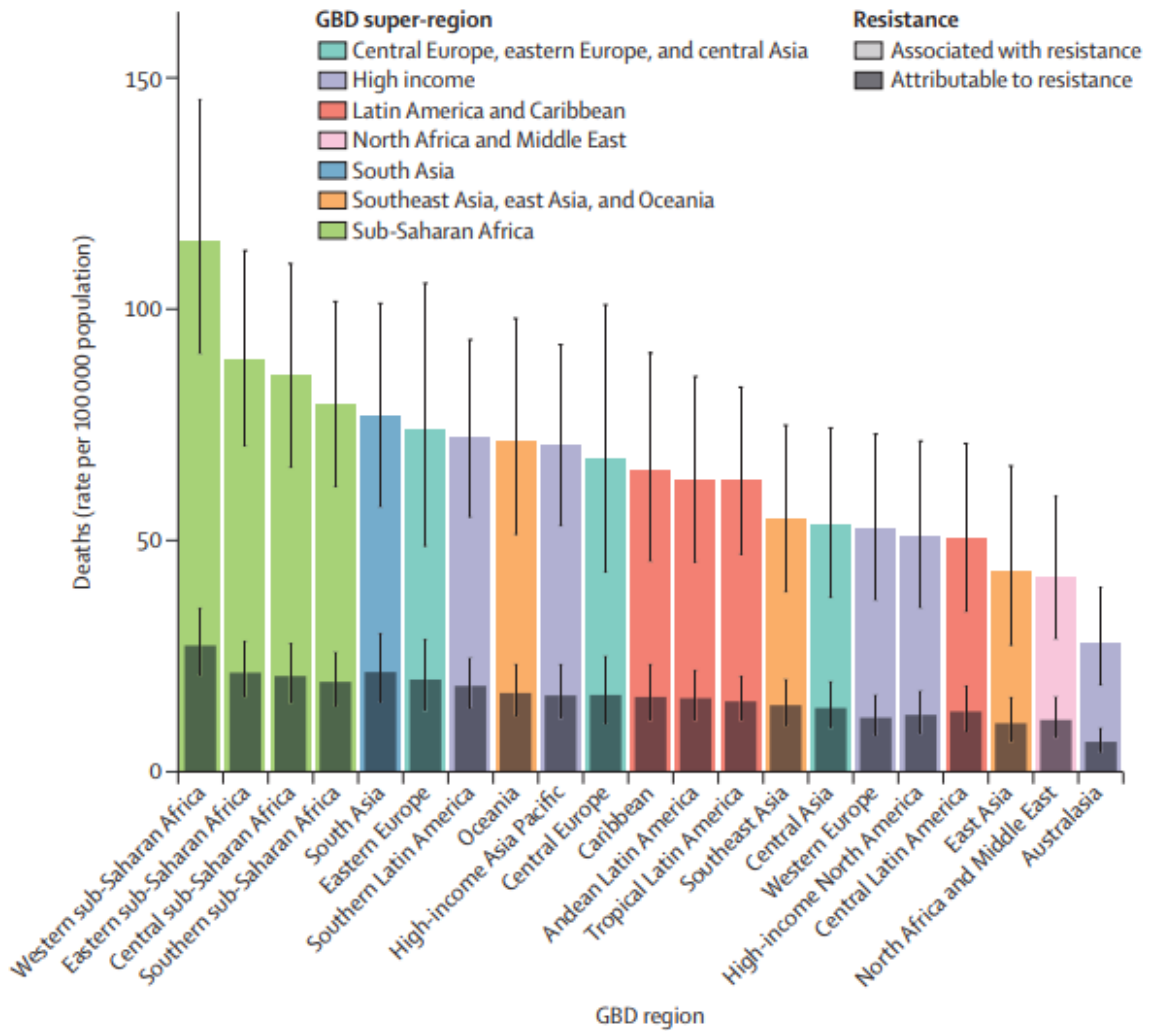
d. Modificación del sitio de acción

En este mecanismo de resistencia ocurre un “cambio en la estructura terciaria del sitio donde los antimicrobianos ejercen su acción” (Tafur et al., 2018). Los sitios de acción pueden ser componentes del microorganismo que están involucrados en actividades celulares vitales. Uno de los ejemplos más claros es el desarrollo de alteraciones estructurales secundarias a mutaciones en las proteínas fijadoras de penicilina. Estas proteínas son las responsables de la formación de la pared celular y son el blanco de acción de los betalactámicos, al modificarse disminuyen su afinidad a estos medicamentos (Tafur et al., 2018).

3. Epidemiología de las resistencias antimicrobianas

La epidemiología de las resistencias antimicrobianas es compleja y varía según el tipo de microorganismo, infección, resistencia, país o región. Uno de los estudios más recientes acerca de la epidemiología de las RAM fue publicado por Murray et al. (2022) y analiza datos de 204 países y territorios. En dicho estudio se reportó que en 2019 hubo un estimado de 4.95 millones de muertes asociadas a resistencia antimicrobiana y 1.27 millones de muertes atribuibles a resistencias bacterianas. Entre las 21 regiones estudiadas en 2019, América Latina y el Caribe presentó una tasa de muertes atribuibles a RAM de 14.4 por cada 100,000 y una tasa de muertes asociadas a RAM de 57.9 por cada 100,000.

Figura No. 1. Tasa de muertes asociadas y atribuidas a resistencia antimicrobianas a nivel regional (2019)

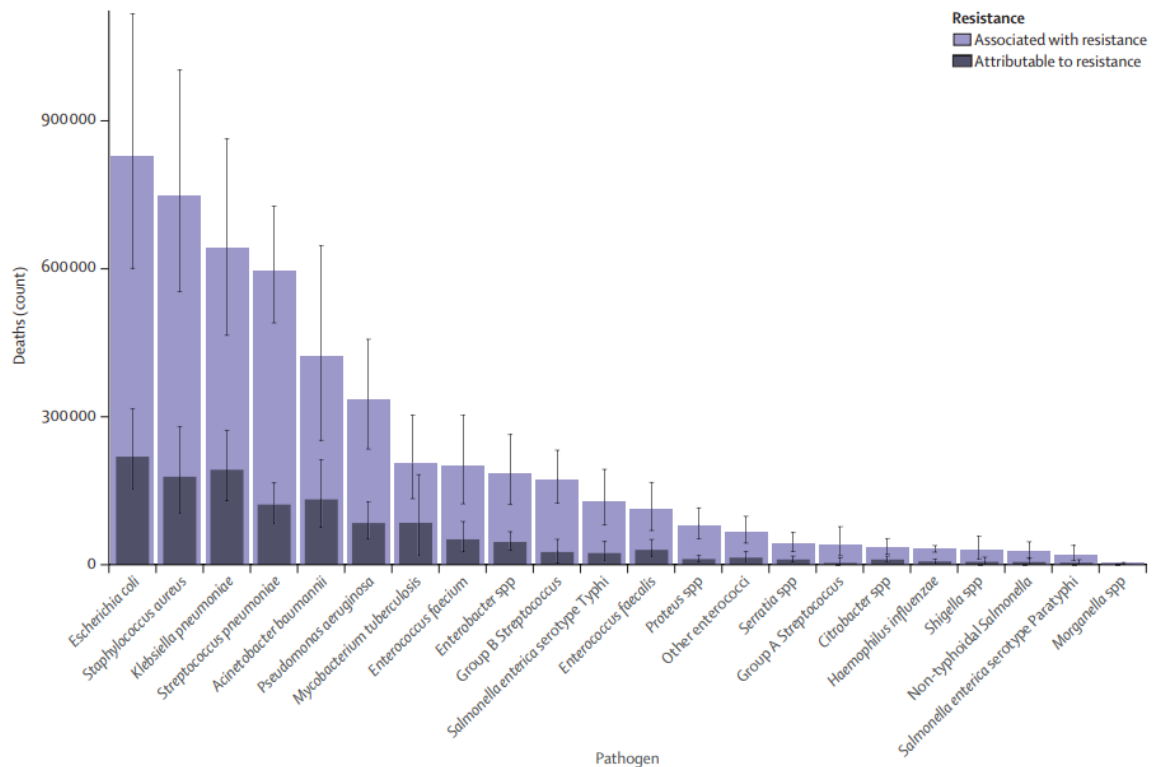


*GBD: *Global Burden of Diseases* (Carga mundial de enfermedades)
(Murray et al., 2022)

En cuanto a los microorganismos resistentes, se ha reportado que los seis principales patógenos causantes de más de 250,000 muertes asociadas con la resistencia son *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* y *Pseudomonas aeruginosa*. Otras bacterias asociadas a un alto número de muertes asociadas a RAM son *M. tuberculosis*, *Enterococcus faecium*, *Enterobacter* spp., *S. agalactiae*, *S. typhi* y *Enterococcus faecalis*. Con respecto a

muerres atribuidas a RAM, *E. coli* fue responsable de la mayoría de las muerres en 2019, seguido de *K. pneumoniae*, *S. aureus*, *A. baumannii*, *S. pneumoniae* y *M. tuberculosis* (Murray et al., 2022).

Figura No. 2. Número de muerres asociadas y atribuidas a resistencias antibacterianas según patógeno (2019).



(Murray et al., 2022)

Estas bacterias son responsables del desarrollo de enfermedades infecciosas graves como septicemia, diarrea, neumonía, infecciones urinarias, gonorrea, entre otras. En la actualidad, se han observado tasas elevadas de resistencia a los antibióticos usados para tratar estas enfermedades. Según la OMS en su primer reporte mundial relacionado a la resistencia a los antimicrobianos (2014), la resistencia a los carbapenémicos (último recurso terapéutico para infecciones por *K. pneumoniae*) se ha extendido a todas las regiones del mundo, haciendo que estos medicamentos ya no sean eficaces en más de la

mitad de las personas con infecciones por *K. pneumoniae*. La resistencia a fluoroquinolonas, medicamentos usados en el tratamiento de infecciones urinarias por *E. coli*, también se ha extendido ampliamente provocando ineficacia. En países como Australia, Canadá, Francia y Sudáfrica, las cefalosporinas de tercera generación se han vuelto ineficaces para el tratamiento de gonorrea. Por último, *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) ha sido una de las mayores preocupaciones de salud pública (Serra, 2017), causando alrededor de 100,000 muertes en 2019 (Murray et al., 2022).

4. Factores que contribuyen al desarrollo de resistencias antimicrobianas

La resistencia antimicrobiana es un fenómeno natural que surge a partir de modificaciones genéticas en los microorganismos. Debido a que muchos de estos organismos resistentes se encuentran en las personas, animales, alimentos, plantas y en el ambiente, la propagación de resistencias se da de forma acelerada (OMS, 2020). Entre los factores que contribuyen al desarrollo de resistencias se destaca el uso excesivo e inadecuado de estos medicamentos. A su vez, se consideran otros factores como:

- Medidas deficientes para la prevención y control de enfermedades infecciosas en centros de salud.
- Acceso deficiente a medicamentos, vacunas y medios diagnósticos asequibles y de calidad.
- Falta de acceso a agua potable, saneamiento e higiene.
- Estancamiento en el desarrollo de nuevos antibióticos.
- Falta de sensibilización, educación y conocimientos acerca del uso adecuado de antimicrobianos.
- Incumplimiento de las leyes que regulan el uso de antimicrobianos.

(OMS, 2020)

En el uso correcto o incorrecto de los antimicrobianos participan tres entes: el paciente, el prescriptor y el sistema de salud. Entre los factores directamente relacionados al paciente, que pueden contribuir al desarrollo de resistencias antimicrobianas son la automedicación y autoprescripción, la falta de adherencia al tratamiento prescrito por el

médico, interrupción del tratamiento, falta de higiene y medidas para la prevención de infecciones, falta de conocimiento de los riesgos del uso inadecuado de los antibióticos, entre otros (CDC, 2023).

En cuanto a quienes prescriben y dispensan antimicrobianos, se ha observado que la falta de conocimiento y capacitación acerca de diagnósticos diferenciales, enfermedades infecciosas, microbiología y el tratamiento antimicrobiano adecuado para cada infección conlleva a errores en la prescripción (OMS, 2001). Otros factores son el temor al fracaso terapéutico, lo cual conlleva a prescribir antimicrobianos en exceso o cuando no son necesarios; presión de los pacientes para ser tratados con estos medicamentos; recibimiento de remuneración económica cuando se prescribe o dispensa una mayor cantidad de cierto tipo de medicamentos; entre otros (OMS, 2001).

Por último, el sistema de salud y el entorno en que se prescriben los antimicrobianos también influye en el desarrollo de resistencias. Además del uso excesivo de antimicrobianos, el uso insuficiente debido a la falta de acceso también es un factor influyente. En servicios de salud con alta demanda de pacientes y recursos insuficientes se dificulta el acceso a medicamentos de calidad y también a diagnóstico-certeros que permitan establecer tratamientos dirigidos al agente infeccioso. Además, es posible que el prestador de servicios no tenga el hábito o tiempo para explicarle al paciente porqué le ha prescrito un antimicrobiano y cuáles son las consideraciones que debe tener al usarlo.

5. Consecuencias de las resistencias microbianas para la salud pública mundial

La resistencia a antimicrobianos representa una amenaza para la salud pública mundial ya que cada vez existen menos opciones para tratar eficazmente las infecciones provocadas por bacterias, parásitos, virus y hongos. Como consecuencia, las infecciones se prolongan en el organismo y aumenta el riesgo de propagación y mortalidad. Según proyecciones de la OMS, en los siguientes 30 años las muertes por bacterias resistentes podrían ser más frecuentes que las atribuidas al cáncer (OMS, 2020). Además, se prevé las muertes provocadas por la resistencia antimicrobiana podrían ascender a 10 millones en 2050 si no se realizan intervenciones (O'Neill, 2014).

Con el amplio uso que se les da a estos medicamentos, la prevalencia de la resistencia a cada fármaco sigue en aumento, y si bien varía según región, es casi inevitable que todo antimicrobiano genere resistencia en algún momento. Lamentablemente, la línea de desarrollo clínico de nuevos antimicrobianos está agotada debido a la acelerada aparición de resistencias. La escasez de antibióticos nuevos y eficaces aumenta la probabilidad de fracaso terapéutico en el tratamiento de infecciones y también hace que en el futuro sea más riesgoso llevar a cabo intervenciones quirúrgicas en los servicios de salud (OMS, 2020).

A diferencia de otros medicamentos, el tratamiento individual con un antimicrobiano repercute en la salud de la sociedad. La RAM tiene costos considerables para el paciente y también para las economías de los países y sus sistemas de salud. Debido al tratamiento ineficaz de las infecciones, aumenta la estancia hospitalaria y se requiere de una atención más cara e intensiva. Esto genera mayores costos a las instituciones de salud y afecta a la productividad y generación de ingresos de los pacientes y de sus cuidadores. Estudios relacionados al impacto de las RAM en la economía estiman que en el 2050 el sobrecoste sanitario rozaría los US\$ 1.2 billones y el PIB sufriría pérdidas del 5.6% en países de baja renta, 4.4% en países de media renta y 3.1% en países de alta renta (Pons et al., 2020).

6. Acciones y estrategias para combatir la resistencia antimicrobiana

La resistencia antimicrobiana es un problema complejo que debe ser atendido de forma multidisciplinaria. Por ello, la OMS ha implementado múltiples iniciativas que involucran a diferentes sectores de la salud humana, animal y agricultura. Algunas de ellas son:

a. Secretaría Conjunta Tripartita de la Resistencia a los Antimicrobianos

Esta secretaría involucra la salud humana, animal, de las plantas y del medio ambiente para resolver el problema de la resistencia antimicrobiana. Esta iniciativa fue promovida por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) (FAO, 2021).

b. Semana Mundial de Concienciación acerca del Uso de los Antimicrobianos

Se celebra anualmente desde el 2015 y consiste en una campaña mundial que tiene como objetivo crear conciencia acerca de las RAM y fomentar prácticas óptimas entre la población general, los trabajadores sanitarios y los encargados de formular políticas para ralentizar la aparición de infecciones farmacorresistentes (OPS, 2022).

c. Alianza Mundial para la Investigación y el Desarrollo de Antibióticos (GARDP)

GARDP fomenta la investigación y desarrollo mediante alianzas público-privadas. Para 2025, la alianza tiene como objetivo elaborar y distribuir cinco nuevos tratamientos contra las bacterias farmacorresistentes identificadas por la OMS como las de mayor amenaza (OMS, 2020).

d. Plan de acción mundial sobre la resistencia a los antimicrobianos (PAM)

En 2015, se llevó a cabo la Asamblea Mundial de la Salud en la cual se aprobó el plan de acción mundial contra la resistencia antimicrobiana. Su objetivo es asegurar la continuidad del tratamiento y prevención de enfermedades infecciosas con medicamentos eficaces, seguros y de calidad. Así mismo busca que estos agentes se usen de manera responsable y sean accesibles a todas las personas que los necesiten (OMS, 2020). El PAM se ha propuesto cinco objetivos como pautas para que los países elaboren sus propios planes de acción:

- Mejorar el conocimiento y concienciación acerca de la resistencia a los antimicrobianos a través de comunicación, educación y formación efectivas.

- Reforzar los conocimientos y la base científica a través de la vigilancia y la investigación.
- Reducir la incidencia de las infecciones con medidas eficaces de saneamiento, higiene y la prevención de la infección.
- Utilizar de forma óptima los medicamentos antimicrobianos en la salud humana y animal.
- Preparar argumentos económicos a favor de una inversión sostenible que tenga en cuenta las necesidades de todos los países, aumentar la inversión en nuevos medicamentos, medios de diagnóstico, vacunas y otras intervenciones.

(OMS, 2020)

C. Programa de optimización del uso de antimicrobianos (PROA)

Los Programas de Optimización del Uso de Antimicrobianos (PROAs), surgen como iniciativa dentro de la OMS para apoyar el objetivo número 4 del Plan de Acción Mundial contra la Resistencia a Antimicrobianos (PAM). Tanto en el ámbito hospitalario como en el ambulatorio, los PROA son una herramienta para contener la emergencia de la resistencia a los antimicrobianos y constituyen uno de los tres pilares en que se apoya un método integrado para fortalecer los sistemas de salud (OMS, 2020). Además, tienen como objetivos:

- a. Optimizar el uso de antimicrobianos.
- b. Reducir la resistencia a los antimicrobianos y las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria.
- c. Mejorar los resultados clínicos de los pacientes tratados con antimicrobianos.
- d. Fomentar cambios en los hábitos de prescripción y dispensación de antimicrobianos.
- e. Prolongar la vida útil de los antimicrobianos existentes.

- f. Promover la capacitación de los profesionales sanitarios en cuanto al uso correcto de antimicrobianos.
- g. Mejorar la relación costo-efectividad en el uso de antimicrobianos para evitar gastos innecesarios en la atención sanitaria.

Uno de los componentes esenciales de un PROA es un equipo multidisciplinario integrado por profesionales sanitarios que reúnen las competencias necesarias para ejecutar el programa. Idealmente debe estar formado por un médico infectólogo, un farmacéutico clínico, enfermero entrenado en prevención y control de infecciones, y un microbiólogo clínico.

1. Intervenciones básicas de un PROA

Las acciones ejercidas por un PROA para la optimización de antimicrobianos se basan en 5 pilares:

- Crear y desarrollar mecanismos nacionales de coordinación para la optimización de los antimicrobianos y elaborar guías en esa materia.
- Garantizar y reglamentar el acceso a los antimicrobianos.
- Fomentar la concienciación, educación y formación en cuanto al uso de los antimicrobianos.
- Fortalecer las medidas destinadas a mejorar el acceso al agua potable, saneamiento e higiene, así como las destinadas a la prevención y control de infecciones.
- Vigilancia, seguimiento y evaluación en cuanto al consumo de antimicrobianos.

(OPS, 2021)

Las intervenciones básicas de un PROA deben adaptarse a las necesidades locales y abordar áreas que requieran de mejora. A continuación, se enlistan algunas intervenciones básicas:

- Educar a los profesionales que prescriben y al resto de personal de salud que participa en el uso de antimicrobianos.

- Formular guías locales para la profilaxis quirúrgica y el tratamiento de enfermedades infecciosas comunes.
- Mejorar el suministro y la gestión de los medicamentos, en particular los antibióticos esenciales, por ejemplo, estableciendo un comité de medicamentos y terapéutica.
- 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).

(OMS, 2020)

2. Indicadores de evaluación y componentes de un PROA

Los indicadores de evaluación se fijan para monitorear el cumplimiento de los objetivos establecidos por el PROA y evaluar las intervenciones realizadas a fin de detectar problemas y sopesar los beneficios. Según Quirós (2021), algunos indicadores a considerar son:

Cuadro No. 3. Indicadores de evaluación de un PROA.

Apropiabilidad de las prescripciones	Consumo y costo de antimicrobianos	Indicadores de impacto
<ul style="list-style-type: none"> • Adherencia a las guías clínicas • Tiempo de tratamiento • Rotación a vía oral • De-escalonamiento • Observancia de las guías vigentes para la profilaxis quirúrgica (con antimicrobianos) 	<ul style="list-style-type: none"> • Dosis diaria definida cada 100 días-paciente (DDD) • Días de tratamiento cada 100 días-paciente (DOT) • Costo de antimicrobianos cada 100 días-paciente 	<ul style="list-style-type: none"> • Tasa de re-internación hospitalaria a 30 días • Tiempo promedio de internación • Mortalidad cruda • Infección por <i>Clostridioides difficile</i> • Infección por microorganismos multirresistentes.

(OPS, 2021)

3. PROA en Hospital Roosevelt de Guatemala

El Hospital Roosevelt es un hospital de tercer nivel en Guatemala, se considera el principal hospital de referencia nacional del sistema de salud pública del país (Hospital Roosevelt, 2016). Los antecedentes de resistencias antimicrobianas en el hospital determinaron la necesidad de implementar un PROA institucional para optimizar el uso de antimicrobianos y controlar el aumento de las resistencias. El PROA fue implementado en el Hospital a inicios de 2021 y fue conformado por un equipo multidisciplinario integrado por una médica infectología, una química farmacéutica y una enfermera de control de infecciones (Ozaeta, 2023).

Se elaboró una matriz de prioridades para identificar las áreas de prioridad para el inicio de las intervenciones del programa. Finalmente, se seleccionaron la unidad de cuidados intensivos y el área de cirugía. En la unidad de cuidados intensivos se mide el uso de antibióticos con el indicador DOT mediante auditorías y revisiones de expedientes. En el área de cirugía se mide la adherencia a los protocolos de profilaxis quirúrgica (Ozaeta, 2023).

a. Objetivos de PROA en el Hospital Roosevelt

Principalmente se busca optimizar el uso de antimicrobianos en las Unidades de Cuidados Intensivos y Cirugía. Dentro de los objetivos específicos está determinar la adherencia a las guías locales de profilaxis quirúrgica en las áreas de cirugía A, B, C, D, E y Neurocirugía; brindar educación al paciente, familiares y personal de salud acerca de prevención de infecciones, uso correcto de antimicrobianos, resistencia antimicrobiana y lavado de manos; registro de datos de prevalencia semestrales del uso de antimicrobianos en las unidades de Cuidados Intensivos; entre otros (Ozaeta, 2023).

b. Evaluación de la adherencia a las guías locales de profilaxis quirúrgica

La profilaxis quirúrgica consiste en la administración pre y posoperatoria de un antimicrobiano para evitar la proliferación y diseminación de microorganismos a partir de la herida quirúrgica, la cual representa una entrada para estos microorganismos (Gutiérrez

et al., 2006). Su objetivo puntual es prevenir las infecciones de sitio quirúrgico (ISQ) y optimizar la recuperación posoperatoria de los pacientes (SA Health, 2017).

En PROA del Hospital Roosevelt, se evalúa la adherencia al protocolo local de profilaxis quirúrgica (Anexo No. 3) en los servicios de cirugía A, B, C, D, E y Neurocirugía. Se entiende por adherencia al cumplimiento del antibiótico indicado para cada tipo de operación, dosis, vía de administración, frecuencia y duración según el protocolo. Además, se realizan intervenciones en los servicios para mejorar la adherencia y para concientizar acerca de la importancia de la profilaxis quirúrgica.

IV. MARCO METODOLÓGICO

A. Objetivos

1. Generales

a. Evaluar la adherencia al protocolo de profilaxis quirúrgica con antimicrobianos en los servicios de cirugía B, C, D, E y Neurocirugía del Hospital Roosevelt durante el período de enero a mayo de 2023.

b. Generar un diagnóstico situacional acerca del manejo de las profilaxis quirúrgicas en los servicios de cirugía del Hospital Roosevelt durante el período de enero a mayo de 2023.

2. Específicos

a. Determinar si la profilaxis administrada a los pacientes quirúrgicos cumple con el antimicrobiano, dosis, vía de administración, frecuencia y duración indicados en el protocolo establecido para cada tipo de cirugía.

b. Identificar las razones asociadas al incumplimiento del protocolo local de profilaxis quirúrgica mediante una investigación tipo encuesta dirigida a los médicos residentes de los servicios de cirugía.

B. Hipótesis

1. Hipótesis de investigación (Hi): A medida que aumenta el número de pacientes que requieren la administración de profilaxis quirúrgica, se espera que el porcentaje de adherencia al protocolo disminuya.

2. Hipótesis nula (Ho): No hay una relación significativa entre el número de pacientes que requieren la administración de profilaxis quirúrgica y el porcentaje de adherencia al protocolo.

C. Variables

1. Variable principal: adherencia al protocolo de profilaxis quirúrgica.

2. Variables secundarias: servicio de cirugía, tipo de cirugía, antimicrobiano, dosis, vía de administración, frecuencia, duración, formas de no adherencia.

Cuadro No. 4. Definición conceptual y operacional de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Adherencia	Condición de adherirse. Sumarse o unirse a un recurso formulado, doctrina, esquema, opinión, etc. (RAE, 2022).	Cumple el protocolo de profilaxis quirúrgica en cuanto a: antimicrobiano utilizado, dosis, vía de administración, frecuencia y duración de la profilaxis. Sí No
Servicio de cirugía	Servicio especializado en brindar atención y cuidados a pacientes quirúrgicos (Hospital San José, 2023).	Servicios de cirugía del Hospital Roosevelt: A, B, C, D, E y Neurocirugía.
Tipo de cirugía	Clasificación de los procedimientos quirúrgicos según objetivo, complejidad, zona del cuerpo intervenida o tiempo de recuperación (Acosta, 2023).	Traumatología y Ortopedia Ortopédica Ortopédica con prótesis Sustitución de cadera o rodilla Fractura expuesta grado I y II Fractura expuesta grado III Gineco-obstétricas Histerectomía vaginal Cirugía de mama Histerectomía abdominal Abdominal radical Cirugía urológica Sin entrada a vía urinaria

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Tipo de cirugía	Clasificación de los procedimientos quirúrgicos según objetivo, complejidad, zona del cuerpo intervenida o tiempo de recuperación (Acosta, 2023).	<p>Con entrada a vía urinaria</p> <p>Cardíaca-torácica vascular</p> <p>Cardíaca</p> <p>Colocación de marcapasos</p> <p>Torácica o vascular</p> <p>Vascular electiva</p> <p>Vascular de emergencia</p> <p>Cirugía general</p> <p>Gastrostomía</p> <p>Cabeza y cuello (si involucra mucosa)</p> <p>Esofágica</p> <p>Sustitución de esófago por colon</p> <p>Colecistectomía sin exploración a vía biliar</p> <p>Colecistectomía con explotación de vía biliar</p> <p>Colo-rectal electiva o de urgencia</p> <p>Apendicetomía sin perforación, gangrenosa o con peritonitis focalizada</p> <p>Neurocirugía</p> <p>Craneotomía para drenaje de hematomas</p> <p>Resección de tumor cerebral</p> <p>Colocación de prótesis sin o con hospitalización prolongada</p> <p>Fractura de cráneo expuesta</p>

Variable	Definición conceptual	Definición operacional
Antimicrobiano	Medicamentos que se utilizan para prevenir y tratar infecciones en los seres humanos, animales y plantas (OMS, 2020).	Nombre del antimicrobiano.
Dosis	Cantidad de un medicamento que se administra en un momento determinado (NCI, 2023).	Dosis administrada en mg, g, mg/kg o millones.
Vía de administración	Ruta de entrada del medicamento al organismo (Lee, 2022).	Vía oral (PO) Vía intravenosa (IV)
Frecuencia	Número de veces que se debe administrar el medicamento en un día (Ramos & Olivares, 2010).	Frecuencia de administración en horas
Duración	Número de días que se debe administrar el medicamento (Ramos & Olivares, 2010).	Duración de administración en días
Formas de no adherencia	Maneras en las que se incumple o no se sigue con los esquemas de tratamiento o profilaxis (Silva et al., 2005).	Incumple el protocolo de profilaxis quirúrgica en cuanto a: antimicrobiano utilizado, dosis, vía de administración, frecuencia o duración de la profilaxis.

D. Población y muestra

1. Población

- a. Pacientes ingresados en los servicios de cirugía B, C, D, E y Neurocirugía del Hospital Roosevelt de enero a mayo de 2023 que hayan recibido profilaxis quirúrgica con antimicrobianos.
- b. Médicos residentes de los servicios de cirugía B, C, D, E y Neurocirugía del Hospital Roosevelt.

E. Procedimiento

1. Recolección de datos de profilaxis quirúrgica.

Se utilizó el instrumento “Registro uso de antimicrobianos en servicios de cirugía” (Anexo No. 1) para recolectar los datos de pacientes quirúrgicos que recibieron profilaxis quirúrgica. Los datos se obtuvieron de su historial médico. La recolección se llevó a cabo diariamente de enero a mayo de 2023.

Para determinar el cumplimiento del protocolo de profilaxis quirúrgica se utilizó el instrumento “Formato de evaluación de adherencia” (Anexo No. 2), el cual es específico para cada especialidad dentro de los servicios de cirugía: ortopedia, cirugía general, urología, ginecobstetricia, neurocirugía, cuello-cabeza-esófago, colorrectal y cardíaca-torácica-vascular. Para evaluar la adherencia se tomó como referencia el protocolo local que se encuentra en “Guías de tratamiento de las enfermedades infecciosas” elaborado por el Dr. Carlos Mejía en 2011 (Anexo No. 3).

2. Investigación tipo encuesta dirigida a médicos residentes del área de cirugía.

Como parte de las estrategias de PROA-HR, se llevó a cabo una charla dirigida a los médicos residentes de cirugía general y de cirugía de traumatología y ortopedia para presentar los resultados de adherencia al protocolo de profilaxis correspondientes a los primeros cuatro meses de estudio. Dicha intervención también tuvo como objetivo discutir áreas de mejora en cuanto al uso de antimicrobianos como profilaxis quirúrgica y recordar

la importancia de cumplir con las pautas de administración indicadas en el protocolo. La información fue compartida a través de trifoliales (Anexo No. 5 y Anexo No. 6).

Posteriormente, se difundió el instrumento de evaluación (Anexo No. 4) para conocer la percepción de los médicos residentes de los servicios de cirugía en cuanto al manejo del protocolo de profilaxis quirúrgica en el hospital.

3. Análisis de datos

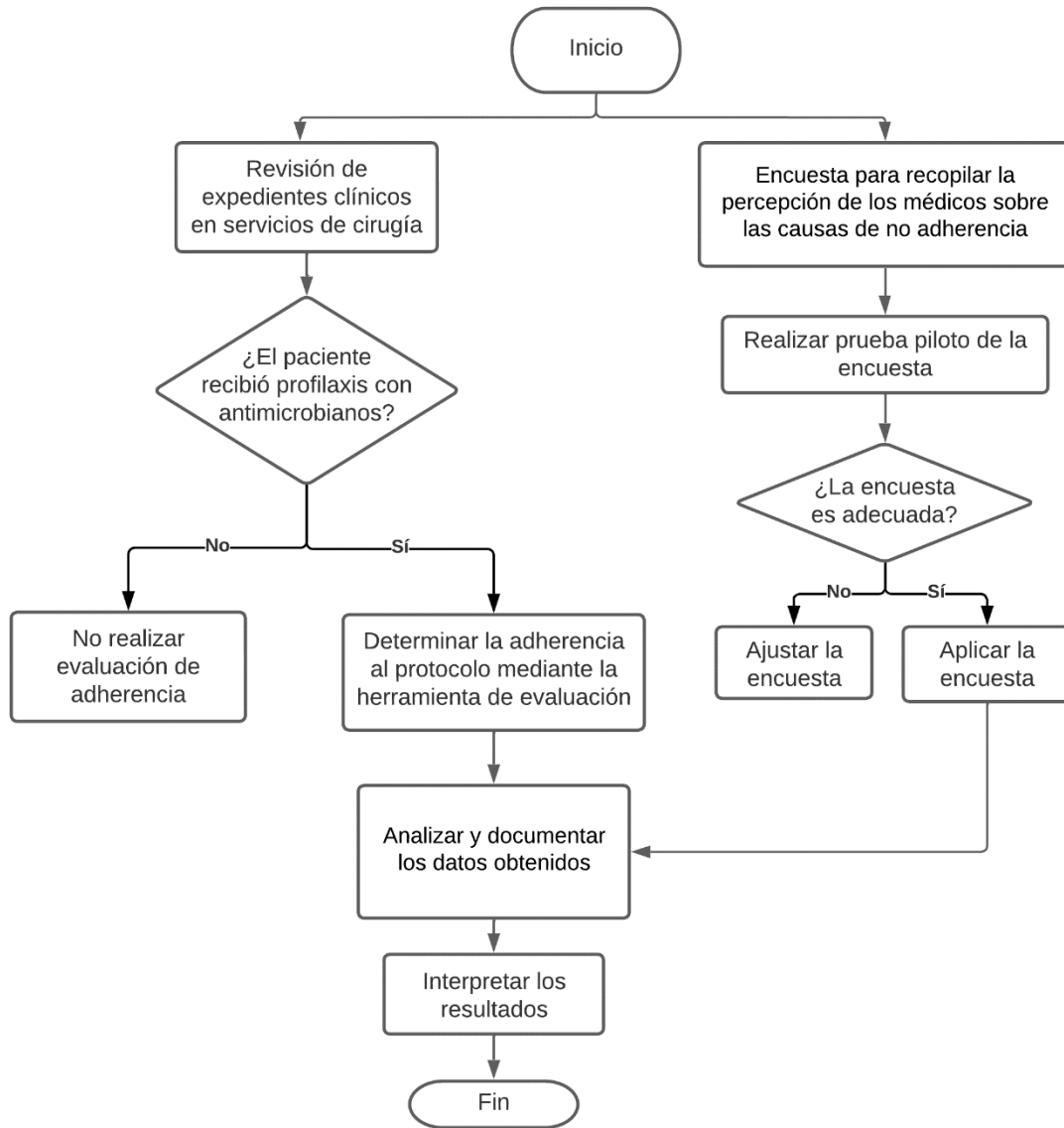
Posterior a la evaluación de la adherencia, los datos se tabularon en un documento de Excel y se analizaron mediante estadística descriptiva. El número de pacientes que recibieron profilaxis y el número de pacientes en los que se cumplió el protocolo se analizó mediante prueba de correlación de Pearson.

Los resultados obtenidos de la investigación tipo encuesta dirigida a los médicos residentes se tabularon en un documento de Excel y se analizaron mediante estadística descriptiva.

F. Diseño de investigación

El estudio es de tipo observacional descriptivo y transversal. A continuación, se muestra el diseño de investigación.

Figura No. 3. Diseño de investigación



G. Análisis estadístico

Se llevó a cabo un análisis de estadística descriptiva para determinar el porcentaje de adherencia al protocolo en cada uno de los servicios y el porcentaje de pacientes que cumple con cada una de las variables: antibiótico, dosis, frecuencia, vía de administración y duración. Los resultados obtenidos de la encuesta a los médicos residentes también se analizaron mediante estadística descriptiva.

Además, se desarrolló un análisis de correlación de Pearson entre el número de pacientes quirúrgicos evaluados en cada servicio y el porcentaje de adherencia al protocolo. Esto con el fin de corroborar la hipótesis de investigación.

V. MARCO OPERATIVO

A. Recolección y tratamiento de datos

Los datos se registraron diariamente en cada servicio de cirugía del Hospital Roosevelt de enero a mayo de 2023. Para la recolección de estos se utilizó el instrumento mostrado en el anexo No. 1. La adherencia al protocolo de profilaxis quirúrgica se determinó mediante el instrumento de evaluación mostrado en el anexo No. 2. Los datos se analizaron mediante estadística descriptiva y análisis de correlación de Pearson.

La investigación tipo encuesta dirigida a los médicos residentes se desarrolló mediante la plataforma *Google Forms* (Anexo No. 4). El acceso a dicha encuesta será restringido únicamente para el investigador principal y requerirá de un proceso de autenticación de dos factores para acceder a la cuenta vinculada al formulario.

Los datos obtenidos de la evaluación de adherencia y de la investigación tipo encuesta se tabularon en documentos de Excel. Para garantizar la confidencialidad y protección de los datos, ambos documentos se cifraron con la herramienta de Excel “Cifrar documento”, por lo tanto, para acceder a la información se solicitará una contraseña que únicamente será de conocimiento del investigador y asesor.

B. Recursos

1. Recursos humanos

- a. Autora: Nahomi Isaybeth García Barán
- b. Asesora: Dra. Brooke Monroe Ramay
- c. Co-asesor: Licda. Gabriela Ozaeta
- d. Médicos residentes de los servicios de cirugía B, C, D, E y Neurocirugía.

VI. RESULTADOS

Cuadro No. 5. Porcentajes de adherencia* al protocolo de profilaxis quirúrgica en los servicios de cirugía del Hospital Roosevelt de enero a mayo de 2023.

Servicio	Mes					Adherencia Total
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	
B	63.41% (52/82)	77.08% (37/48)	82.61% (19/23)	60.00% (21/35)	52.00% (13/25)	66.67% (142/213)
C	95.28% (101/106)	81.82% (36/44)	65.45% (36/55)	50.00% (34/68)	56.00% (14/25)	74.16% (221/298)
D	61.19% (41/67)	90.20% (46/51)	95.00% (38/40)	61.11% (33/54)	60.87% (14/23)	73.19% (172/235)
E	88.89% (48/54)	88.89% (24/27)	65.63% (21/32)	76.47% (26/34)	53.57% (15/28)	76.57% (134/175)
Neurocirugía	97.06% (33/34)	76.00% (19/25)	60.00% (25/42)	68.97% (20/29)	52.94% (9/17)	72.11% (106/147)
Media						72.54%
Desviación estándar						3.67%
Error típico						1.64%
Varianza						0.13%

*La adherencia se define como el cumplimiento del protocolo en cuanto al antibiótico, dosis, frecuencia, duración y vía de administración.

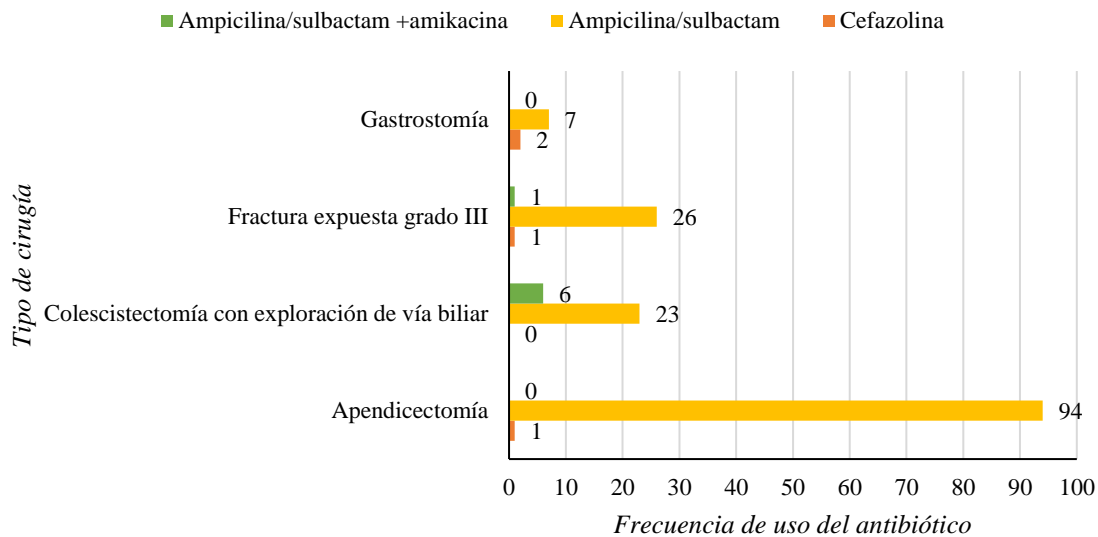
Durante el estudio se determinaron mensualmente los porcentajes de adherencia al protocolo de profilaxis quirúrgica en los servicios de cirugía. Al finalizar los cinco meses de evaluación, se calculó la adherencia total.

Cuadro No. 6. Porcentajes de cumplimiento de los parámetros de administración de la profilaxis quirúrgica en los servicios de cirugía durante el período de evaluación de enero a mayo de 2023.

Servicio	Parámetros de administración				
	Antibiótico	Dosis	Frecuencia de administración	Duración	Vía de administración
B	67.61%	100.00%	100.00%	69.95%	100.00%
C	74.83%	100.00%	62.08%	74.83%	100.00%
D	76.17%	98.72%	100.00%	90.21%	100.00%
E	78.29%	100.00%	92.00%	84.00%	100.00%
Neurocirugía	73.47%	99.32%	100.00%	82.31%	100.00%
Media	74.07%	99.60%	90.82%	80.26%	100.00%
Error típico	1.80%	0.26%	7.35%	3.56%	0.00%
Desviación estándar	4.03%	0.58%	16.43%	7.95%	0.00%
Varianza	0.16%	0.003%	2.70%	0.63%	0.00%

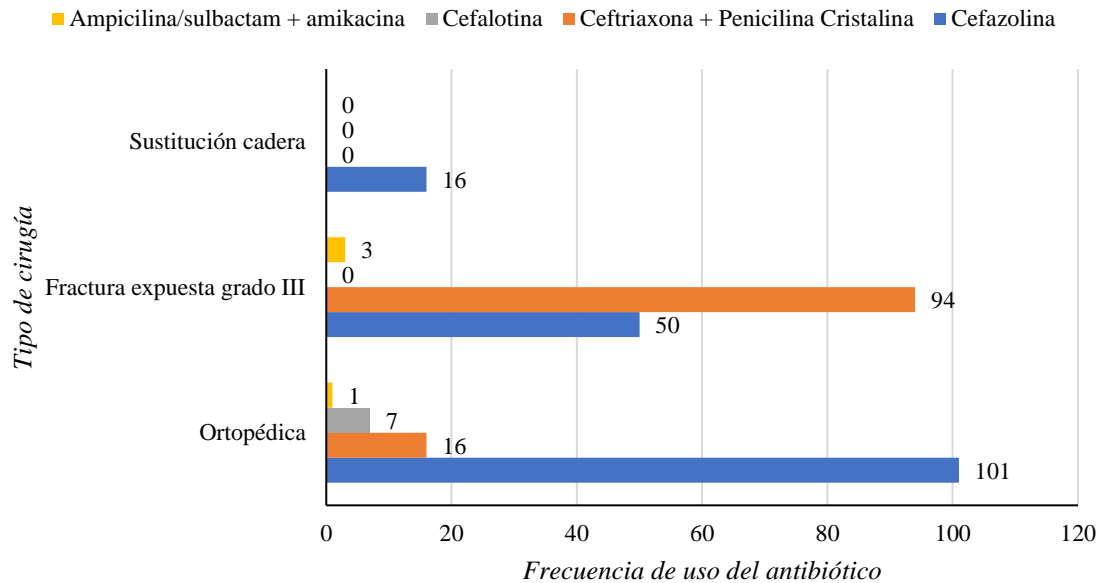
Se registró el número de pacientes a los cuales se les prescribió correctamente el antibiótico, dosis, duración, frecuencia y vía de administración durante los cinco meses de estudio para determinar el porcentaje de adherencia al protocolo con relación a estos parámetros de administración.

Figura No. 4. Antibióticos usados como profilaxis quirúrgica para los tipos de cirugía más comunes en el servicio de cirugía B (cirugía general) durante el período de evaluación de enero a mayo de 2023.



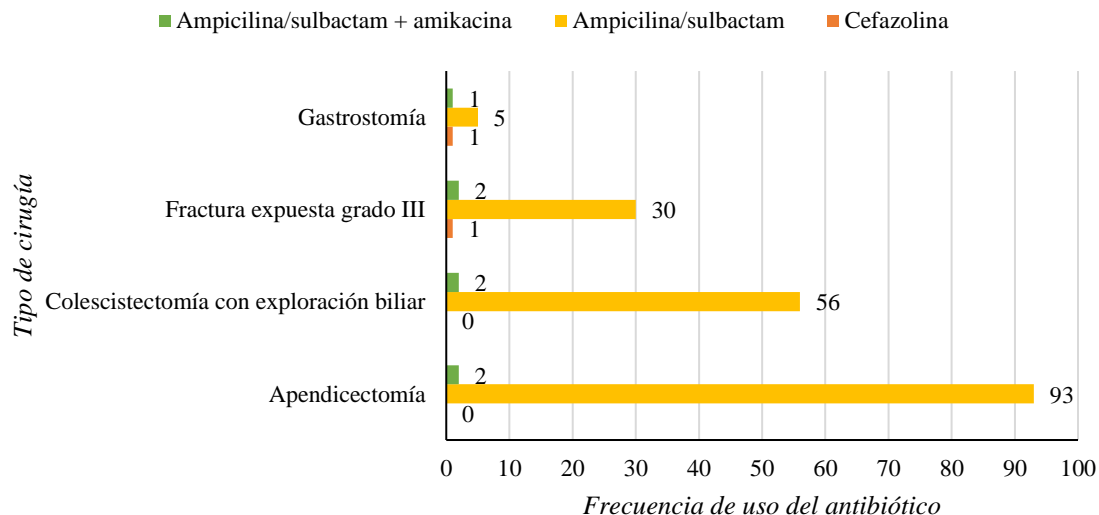
Como puede observarse, el antibiótico más utilizado es ampicilina/sulbactam. Su uso en colecistectomías con exploración de vía biliar y en apendicectomías cumple con lo que indica el protocolo. En cambio, para gastrostomías la indicación es usar cefazolina y para fracturas expuestas de grado III (amputaciones) se recomienda el uso de ampicilina/sulbactam en combinación con amikacina.

Figura No. 5. Antibióticos usados como profilaxis quirúrgica para los tipos de cirugía más comunes en el servicio de cirugía C (traumatología y ortopedia) durante el período de evaluación de enero a mayo de 2023.



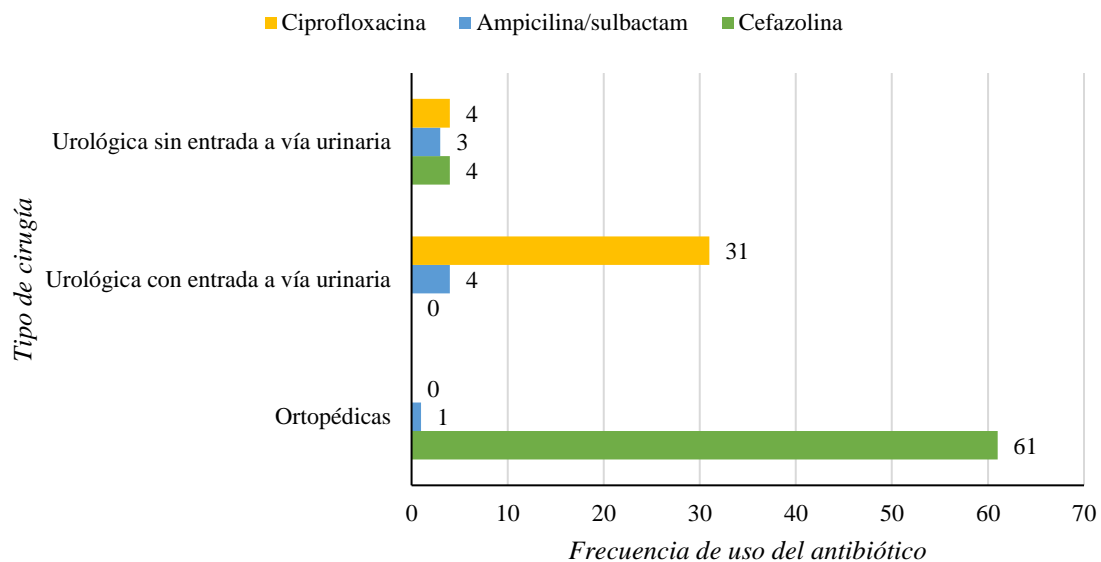
Para sustituciones de cadera y fracturas ortopédicas se recomienda el uso de cefazolina o cefalotina. En el caso de fracturas expuestas de grado III (FEIII) se sugiere ceftriaxona + penicilina cristalina o ampicilina/sulbactam + amikacina. En la gráfica se observa el uso tanto de cefazolina como de ceftriaxona + penicilina cristalina para FEIII y ortopédicas.

Figura No. 6. Antibióticos usados como profilaxis quirúrgica para los tipos de cirugía más comunes en el servicio de cirugía D (cirugía general) durante el período de evaluación de enero a mayo de 2023.



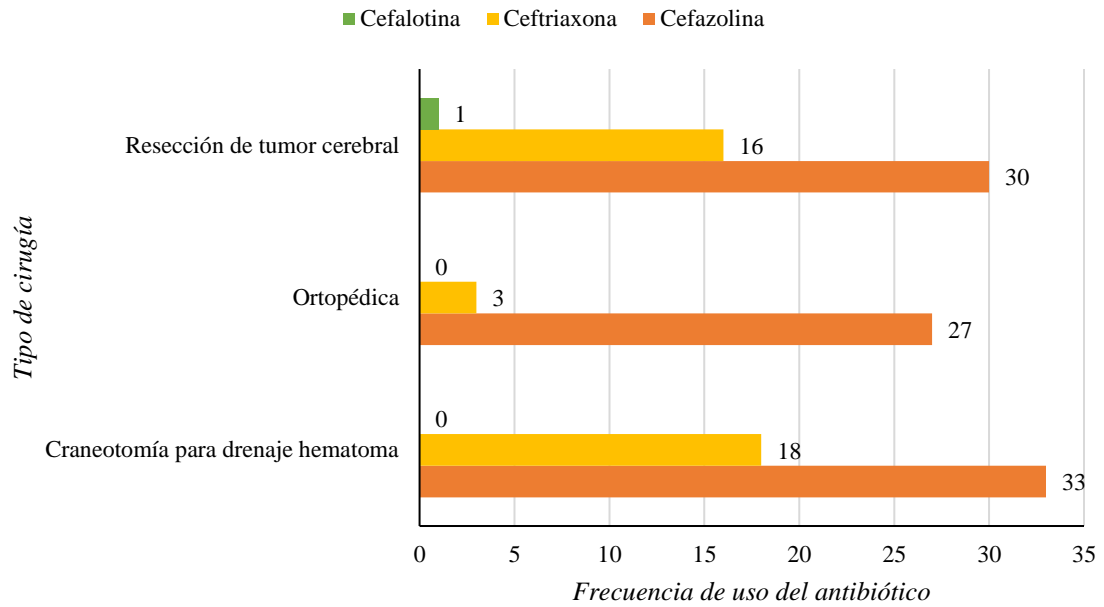
Como puede observarse, el antibiótico más utilizado es ampicilina/sulbactam. Su uso en colecistectomías con exploración de vía biliar y en apendicectomías cumple con lo que indica el protocolo. En cambio, para gastrostomías la indicación es usar cefazolina y para fracturas expuestas de grado III (amputaciones) se recomienda el uso de ampicilina/sulbactam en combinación con amikacina.

Figura No. 7. Antibióticos usados como profilaxis quirúrgica para los tipos de cirugía más comunes en el servicio de cirugía E (urología y traumatología y ortopedia) durante el período de evaluación de enero a mayo de 2023.



Se observa el uso de cefazolina para fracturas ortopédicas, lo cual se adhiere al protocolo. Además, se registró el uso de ciprofloxacina para cirugías urológicas sin entrada a vía urinaria y con entrada urinaria, sin embargo, ciprofloxacina se recomienda únicamente para estas últimas, mientras que para las primeras se indica el uso de cefazolina. También cabe destacar el uso de ampicilina/sulbactam, ya que este antibiótico no se recomienda para profilaxis de ninguna de las cirugías de este servicio.

Figura No. 8. Antibióticos usados como profilaxis quirúrgica para los tipos de cirugía más comunes en el servicio de Neurocirugía durante el período de evaluación de enero a mayo de 2023.



En este servicio, los antibióticos cefazolina y cefalotina se prescribieron acorde a lo que indica el protocolo. Sin embargo, se registró el uso de ceftriaxona en monoterapia, el cual no está indicado para profilaxis de ninguna de estas cirugías.

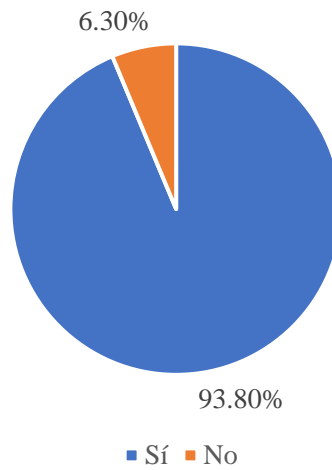
Cuadro No. 7. Resultados de la prueba de distribución normal Shapiro-Wilk y prueba de correlación de Pearson.

Servicio	Valor p de Shapiro Wilk*		Valor R de Pearson**	Valor P
	Pacientes que recibieron profilaxis	Pacientes en los que se cumple el protocolo de profilaxis		
B	0.224	0.443	0.969	0.007
C	0.841	0.052	0.936	0.019
D	0.914	0.325	0.777	0.122
E	0.052	0.191	0.952	0.013
Neurocirugía	1.000	0.937	0.798	0.105

*La prueba de Shapiro Wilk se llevó a cabo para determinar si el número de pacientes evaluados y el número de pacientes en los cuales hubo adherencia al protocolo cumple con una distribución normal. Ya que $p > 0.05$, se comprueba que los datos siguen una distribución normal.

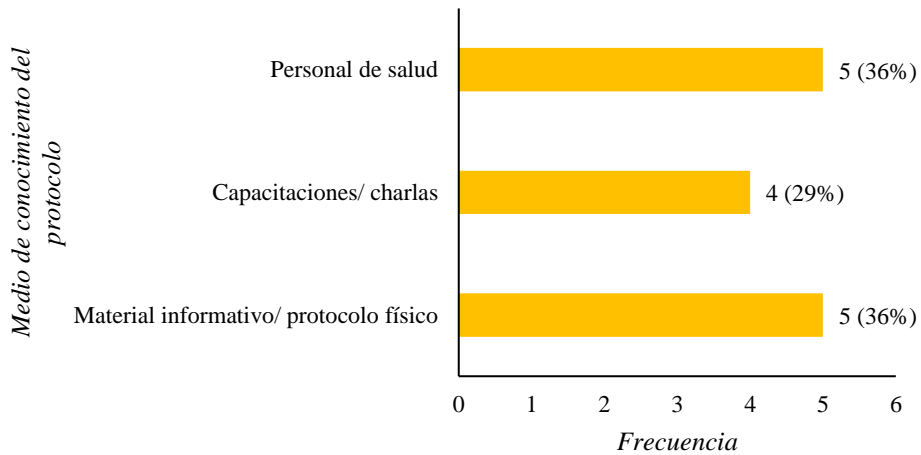
** La prueba de correlación de Pearson se desarrolló para determinar si existe una relación significativa entre el número de pacientes evaluados y el número de pacientes en los cuales hubo adherencia al protocolo. Existe correlación significativa entre las variables con un 95% de confianza si $p \leq 0.05$.

Figura No. 9. Porcentaje de médicos residentes que conocían de la existencia del protocolo de profilaxis quirúrgica al momento de la encuesta (N=16).



De los 16 participantes de la encuesta, 15 de ellos (93.80%) sabía de la existencia del protocolo local de profilaxis quirúrgica, mientras que 1 participante (6.30%) no lo conocía.

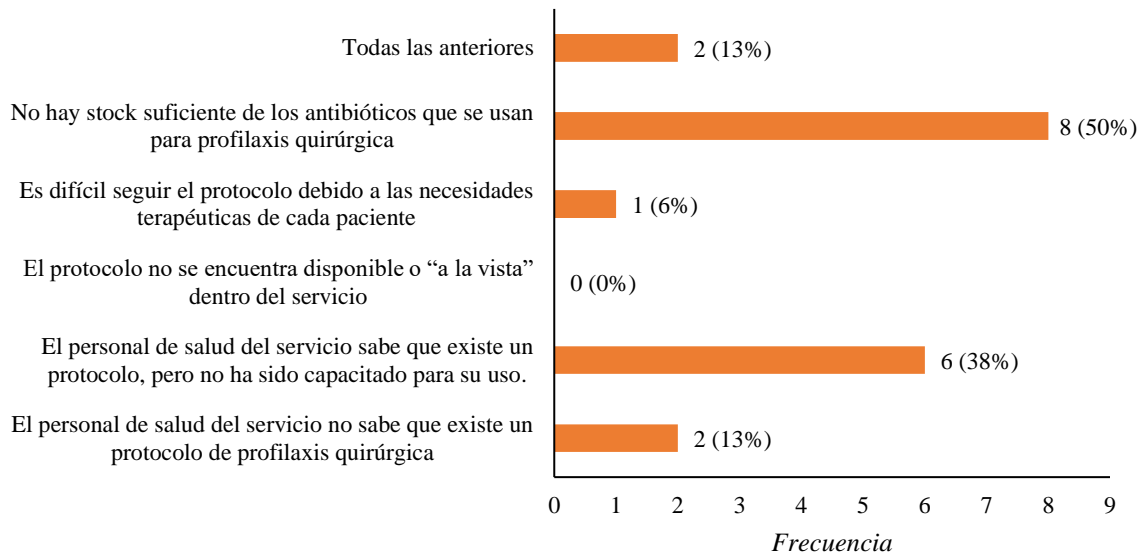
Figura No. 10. Medios por los cuales los médicos residentes conocieron el protocolo local de profilaxis quirúrgica.



Se preguntó a los médicos el medio por el cual conocieron el protocolo local de profilaxis quirúrgica. Cinco de ellos lo conocieron a través del personal de salud entre los que se mencionaba a médicos de infectología, personal del departamento de farmacia del hospital y del equipo de PROA-HR; cuatro de ellos lo conocieron través de capacitaciones

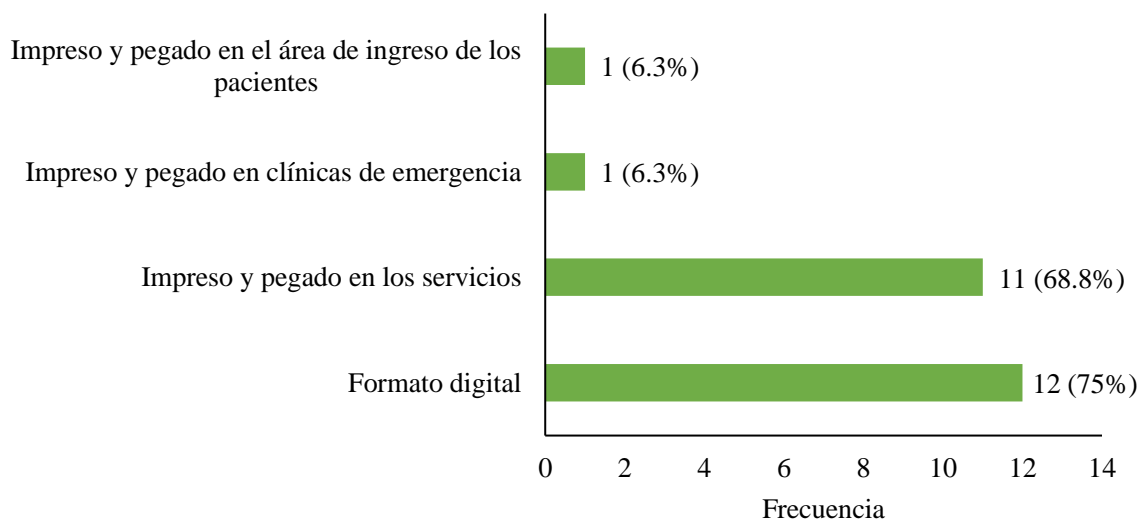
y charlas; y, por último, cinco lo conocieron por medio del material informativo compartido en estas actividades y a través de los protocolos físicos pegados en las estaciones de enfermería.

Figura No. 11. Barreras en el cumplimiento del protocolo de profilaxis quirúrgica.



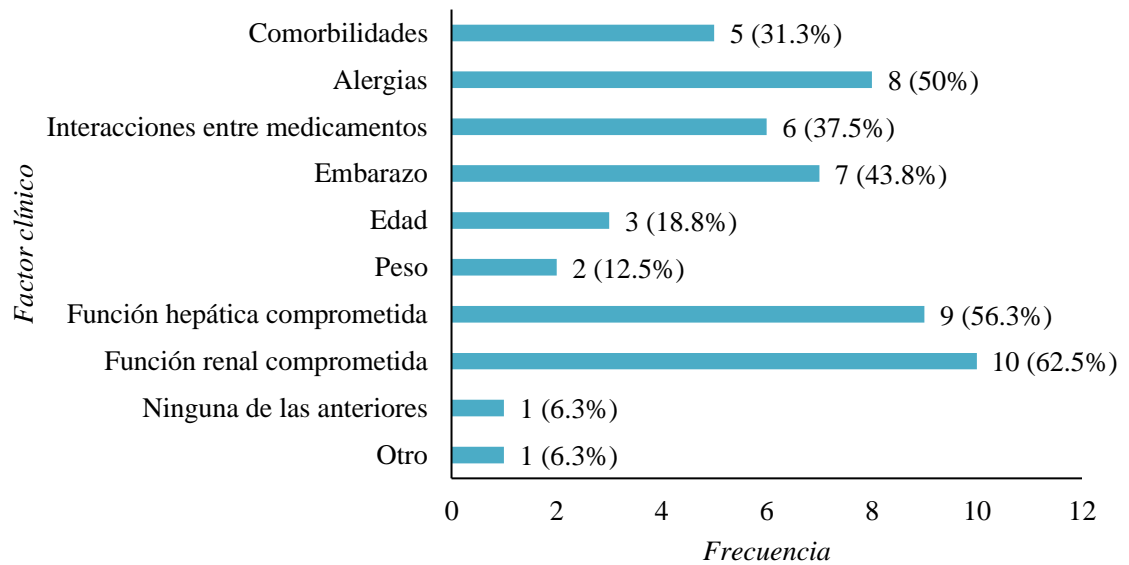
Se consultó a los médicos acerca de las barreras en el cumplimiento del protocolo. Entre las respuestas, se destaca que el personal de salud no ha sido capacitado para usar el protocolo. Además, como comentario adicional un participante agregó que existe confusión con relación a quién tiene la responsabilidad en la administración de la profilaxis, si el personal de sala de operaciones o el personal del servicio.

Figura No. 12. Formato de preferencia para la divulgación del protocolo de profilaxis quirúrgica.



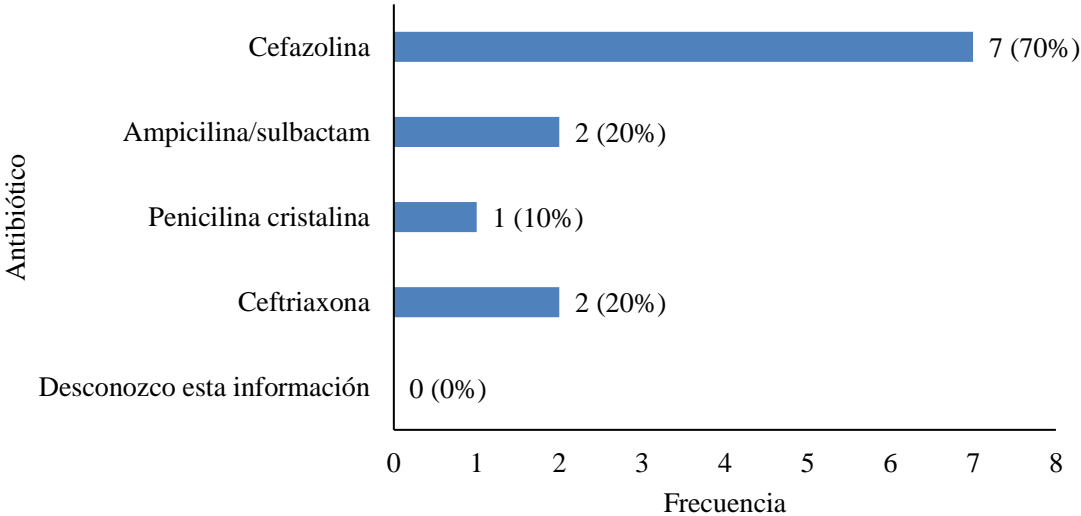
Según los participantes, el formato de preferencia para socializar y acceder al protocolo es el formato digital. Dos participantes agregaron que la mejor forma de hacerlo sería colocándolo en las clínicas de emergencia y en el área de ingreso de los pacientes, ya que es ahí en donde se prescribe la profilaxis en primera instancia.

Figura No. 13. Factores clínicos del paciente que representan desafíos para el cumplimiento del protocolo.



Según los médicos, los factores clínicos que representan mayores desafíos en el cumplimiento del protocolo son la función renal y función hepática comprometidas. Un participante agregó como “Otro” que “cada paciente es diferente”.

Figura No. 14. Antibióticos en desabastecimiento para su uso en profilaxis quirúrgica.



De los 16 participantes de la encuesta, 10 respondieron que sí existe desabastecimiento de antibióticos utilizados en profilaxis quirúrgica. Se consultó cuáles eran los antibióticos no disponibles, observando que cefazolina fue la respuesta más común.

VII. DISCUSIÓN

En este estudio se evaluó la adherencia al protocolo local de profilaxis quirúrgica en los servicios de cirugía del Hospital Roosevelt de Guatemala durante el período de enero a mayo de 2023. La adherencia se definió como el cumplimiento del protocolo en cuanto al antibiótico administrado, dosis, duración del tratamiento profiláctico, frecuencia y vía de administración.

Al finalizar el período de estudio, la media del porcentaje de adherencia en los servicios fue de 72.54% con una desviación estándar de 3.67%. Los parámetros de administración en los que se observó incumplimiento del protocolo fueron en el antibiótico prescrito, dosis, frecuencia de administración y duración; siendo el más común la selección del antibiótico.

La prescripción del antibiótico profiláctico es un factor clave en la prevención de las infecciones de sitio quirúrgico (ISQ), sin embargo, tal y como se observó en este estudio, se han registrado porcentajes de cumplimiento relativamente bajos en estudios similares. Por ejemplo, un estudio en un hospital de tercer nivel de Pakistán determinó que el antibiótico se prescribe correctamente en el 57.33% de los casos, mientras que en hospitales de Filipinas, Italia y Arabia Saudi, los porcentajes varían entre el 44%, 40% y 3.6% respectivamente (Satti et al., 2019).

En los resultados de esta investigación, destacó el uso de ampicilina/sulbactam como profilaxis para gastrostomías, fracturas expuestas de grado III y cirugías urológicas, lo cual no está indicado en el protocolo local ni se encuentra respaldado por la literatura. En los tres tipos de cirugías, se sugiere el uso de cefalosporinas de primera generación, específicamente cefazolina, ya que este antibiótico cuenta con excelente actividad frente a estafilococos y estreptococos, considerados los productores más comunes de las ISQ (Bratzler et al., 2013; Gragera & Ferrer, 2012).

El uso de ceftriaxona en lugar de cefazolina se observó en 38 procedimientos, incluyendo cirugías ortopédicas, craneotomías para drenaje de hematoma y resecciones de

tumor cerebral. Esto concuerda con otros estudios en los que se ha reportado el uso de ceftriaxona, por ejemplo, en un estudio en Pakistán se observó su uso en el 57.6% de los casos (Satti et al., 2019) y en un hospital de tercer nivel en India se usó en el 60.7% de los procedimientos (Kaur et al., 2015). Cabe mencionar que ceftriaxona, al ser una cefalosporina de tercera generación, tiene un espectro de actividad más amplio a comparación de cefazolina (Katzung, 2018), por lo que su uso podría indicar que existe una preferencia a usar antibióticos de mayor espectro para profilaxis, sin embargo, esto agrava el problema de resistencia antimicrobiana que existe actualmente (Satti et al., 2019) y es una práctica no recomendada (Tariq et al., 2017).

Como parte de los objetivos de este estudio, se desarrolló una investigación tipo encuesta para conocer la percepción de los médicos residentes con respecto al manejo del protocolo. Entre los hallazgos se observa que ha existido desabastecimiento de cefazolina en los servicios, lo cual explicaría el aumento en el uso de ceftriaxona y la disminución del porcentaje de cumplimiento del antibiótico prescrito, especialmente en el servicio de Neurocirugía. Esto podría indicar que, en este caso, no necesariamente existe una preferencia en usar antibióticos de mayor espectro como se planteaba anteriormente, sino que se trata de una respuesta ante el desabastecimiento de cefazolina. Ante esta situación, cabe mencionar que PROA-HR gestionó la inclusión de cefalotina a la lista básica de medicamentos y su posterior adquisición para tener una alternativa a cefazolina, lo cual resalta la importancia de este tipo de programas a nivel hospitalario.

Por otro lado, la encuesta permitió descubrir el impacto que tiene el personal de salud, las charlas, capacitaciones y el material físico en la divulgación del protocolo. Esto concuerda con lo observado en diversos estudios, en los que se han utilizado estrategias educativas como talleres y seminarios, para implementar guías de profilaxis en países de ingresos bajos y medio-bajos. Sin embargo, en dichos estudios se ha observado que la implementación y la adherencia mejoran cuando estas estrategias se combinan con auditorías, seguimiento y retroalimentación por parte del personal médico (Foxlee et al., 2021; Schmitt et al., 2017).

A pesar de esto, a través de la encuesta es posible ver que la capacitación del personal sigue siendo una barrera en el cumplimiento del protocolo. Si bien, no es la

principal barrera, existe la necesidad de fortalecer este aspecto para mejorar la adherencia. Además, es fundamental que el personal de enfermería de la sala de operaciones conozca el protocolo y sepa cómo usarlo adecuadamente, ya que se ha observado que el conocimiento de las guías de profilaxis, mejora esta práctica en aproximadamente cuatro veces (Satti et al., 2019).

En este estudio no se indagó en las razones individuales por las cuales el personal de salud no cumple con el protocolo, sin embargo, entre las respuestas obtenidas en la encuesta, uno de los participantes manifestó que algunos miembros del personal no cumplen con el protocolo a menos que se les exija. La falta de aceptación a seguir un protocolo no es algo nuevo, pues en estudios en países de bajos ingresos es un obstáculo común en el cumplimiento de un protocolo y se cree que se debe a la falta de capacitación y familiarización con las guías, así como a la falta de personal para llevar a cabo estas capacitaciones (Ayub et al., 2018).

Además, es importante considerar la facilidad con la que el personal puede acceder al protocolo; en este caso, la mayoría de los participantes manifestó su preferencia por ver el protocolo en formato digital. Esto concuerda con un estudio en países africanos, en los que los médicos informaron que el uso de aplicaciones inteligentes para acceder a las guías clínicas “aumentó su conciencia sobre la administración de antimicrobianos”, sin embargo, es necesario hacer más estudios sobre el impacto de la tecnología en el cumplimiento de las guías en países de ingresos bajos (Foxlee et al., 2021).

En la misma línea, se ha observado que en países de bajos ingresos un alto volumen de pacientes representa una barrera en la implementación de guías para controlar infecciones de sitio quirúrgico (Ayub et al., 2018). Con base en esto, se realizó un análisis de correlación de Pearson para determinar si a mayor cantidad de pacientes que deben recibir profilaxis, menor el porcentaje de adherencia al protocolo. A pesar de que existe una relación significativa entre estas variables (exceptuando en el servicio D y Neurocirugía), la relación demostró ser directa, por lo que se rechaza la hipótesis de investigación.

Entre las limitaciones del estudio es importante mencionar que la evaluación de la adherencia puede ser subjetiva y depender del criterio y conocimiento del evaluador, ya

que en el protocolo no se incluyen todas las cirugías practicadas en los servicios. Por otro lado, el uso de registros médicos en papel representa un reto para la recopilación de datos y el seguimiento de los casos; esto influyó en la cantidad de pacientes incluidos en el estudio, ya que únicamente se tomó en cuenta los casos en los que se tuvo acceso al registro médico y en los cuales estaba documentada toda la información relacionada a la profilaxis. Finalmente, cabe decir que, a diferencia de estudios similares, no se evaluó la hora de administración de las dosis pre y posoperatorias debido a que no estaban documentada en todos los historiales médicos. Con relación a la encuesta, no se tomó en cuenta la percepción de las enfermeras y demás personal de salud, lo que pudo limitar el conocimiento de cómo se maneja el protocolo en los servicios.

VIII. CONCLUSIONES

1. La media del porcentaje de adherencia al protocolo de profilaxis quirúrgica fue de 70.60% con una desviación estándar de 3.66%. Los parámetros de administración en los que se observó incumplimiento del protocolo fueron en el antibiótico prescrito, dosis, frecuencia de administración y duración; siendo el más común la selección del antibiótico.
2. En cuanto al antibiótico prescrito, se observó el uso de ampicilina/sulbactam como profilaxis en cirugías urológicas, gastrostomías y fracturas expuestas de grado III; sin embargo, su uso para estos procedimientos no está indicado en el protocolo local ni se encuentra respaldado por la literatura. Además, se registró el uso de ceftriaxona en lugar de cefazolina en distintos procedimientos, lo cual se atribuye al desabastecimiento de cefazolina en los servicios.
3. A través de la encuesta se observó el impacto que tiene el personal de salud, las charlas, capacitaciones y el material físico en la divulgación del protocolo. Sin embargo, la capacitación del personal sigue siendo una barrera en el cumplimiento de las guías de profilaxis, además, puede ser la causa de la falta de aceptación del personal a seguir estas pautas.
4. No se pudo afirmar que a mayor cantidad de pacientes que requieren la administración de profilaxis, menor el porcentaje de adherencia al protocolo, por lo tanto, se rechaza la hipótesis de investigación.

IX. RECOMENDACIONES

1. Para futuras evaluaciones de adherencia al protocolo local de profilaxis quirúrgica se recomienda ampliar el número de casos evaluados, monitorear la hora de administración de las dosis pre y posoperatorias y considerar el trabajo en conjunto con médicos y enfermeras de los servicios.
2. Se sugiere la revisión y actualización periódica del protocolo. Se recomienda incluir algunas de las cirugías más comúnmente practicadas en los servicios y que actualmente no se encuentran en la guía. Además, sería valioso tomar en cuenta las limitaciones y barreras que dificultan al personal de salud el cumplimiento de este.
3. Para mejorar la adherencia al protocolo de profilaxis quirúrgica, se recomienda continuar y fortalecer las actividades de capacitación del personal de salud en conjunto con el programa PROA-HR, así como considerar la divulgación del protocolo en formato digital para facilitar su acceso.
4. Con relación a la investigación tipo encuesta, sería fundamental incluir a las enfermeras y demás personal de salud de los servicios de cirugía y de sala de operaciones para conocer su percepción acerca del manejo del protocolo de profilaxis quirúrgica y las barreras que dificultan su cumplimiento.

X. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, S. (2023). Tipo de clasificación para una cirugía. *Revista Ocronos*. 6 (2), 167. <https://revistamedica.com/clasificacion-cirugia/>.
- Acuña, G. (2003) Evolution of antimicrobial agents therapy: what it was, what it is and will be. *Revista chilena de infectología*. 1 (20), 7-10. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182003020100001>.
- Aparicio, P. et al. (2003). Terapéutica antiparasitaria. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*, 21(10), 579–594. <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-terapeuticaantiparasitaria-13054552>.
- Arango, A. (1998) *Estudio de la eficacia de la profilaxis antibiótica en cirugía (Hospital Centro Médico Militar)* [Tesis de Universidad del Valle de Guatemala]. <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/tesis/QF886.pdf>.
- Ayub, M. et al. (2018). Factors hindering the implementation of surgical site infection control guidelines in the operating rooms of low-income countries: a mixed-method study. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*. (37), 1923-1929. <https://doi.org/10.1007/s10096-018-3327-2>
- Baene, I. (1998). Resistencia Bacteriana. Principios Fundamentales para la Práctica Quirúrgica. *Rev. Colombiana de Cirugía*, 13 (3), 174-180. <https://www.revistacirugia.org/index.php/cirugia/article/view/1574>.
- Barcelona, L. et al. (2023). Betalactámicos con inhibidores de betalactamasas: Amoxicilina-sulbactam. *Medicina (Buenos Aires)*. 68 (1), 65–74. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0025-76802008000100012.

- Bush, L. (2021). *Introducción a las bacterias grampositivas*. Manual MSD Versión para Público General:
<https://www.msdmanuals.com/es/hogar/infecciones/infecciones-bacterianas-bacterias-grampositivas/introducci%C3%B3n-a-las-bacterias-grampositivas>.
- Bush, L. (2022). *Introducción a las bacterias*. Manual MSD:
<https://www.msdmanuals.com/es/hogar/infecciones/infecciones-bacterianas-introducci%C3%B3n/introducci%C3%B3n-a-las-bacterias>.
- Calvo, J. & Martínez, L. (2009). Mecanismos de acción de los antimicrobianos. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología*. 27 (1): 44-52. DOI: 10.1016/j.eimc.2008.11.001
- Camacho, L., Portillo, J., Rivera, A., Sánchez, J. et al. (2021). Multirresistencia, resistencia extendida y panresistencia a antibacterianos en el norte de México. *Cirugía Y Cirujanos*. 89 (4). <https://doi.org/10.24875/ciru.20000304>
- Campaniço, A., Moreira, R., & Lopes, F. (2018). Drug discovery in tuberculosis. New drug targets and antimycobacterial agents. *European Journal of Medicinal Chemistry*. (150), 525–545. <https://doi.org/10.1016/j.ejmech.2018.03.020>.
- Carroll, K. et al. (2016) *Microbiología Médica*. (27ª edición). México: McGraw Hill Education.
- CDC (2023) *Prescripción y uso de antibióticos*. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. <https://www.cdc.gov/antibiotic-use/sp/antibiotic-resistance.html>.
- Chocó, J. (2006). Profilaxis Antibiótica, Evaluación de la Adherencia al Protocolo e Impacto en la Prevención de Infecciones en el Sitio Quirúrgico, en el Servicio de Neurocirugía del Hospital Roosevelt. [Tesis de la Universidad de San Carlos de Guatemala]. http://www.biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_2429.pdf
- Clínica Universidad de Navarra (2023) *Traumatología*. Diccionario Médico. <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/traumatologia>.

- Colás, E. et al. (2018). Incidencia de infección de sitio quirúrgico y factores de riesgo en cirugía de recto. Estudio de cohortes prospectivo. *Cirugía Española*, 96 (10), 640-647. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2018.06.007>
- Cué, M. & Morejón, M. (2023) Antibacterianos de acción sistémica: Parte I. Antibióticos betalactámicos. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 14 (4), 347-361.
- Diccionario del Instituto Nacional Del Cáncer (2023). *Antiparasitario*. <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/antiparasitario>.
- Diccionario del Instituto Nacional Del Cáncer NCI (2023). *Dosis*. <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/dosis>.
- Eiros, J. et al. (s.f.). *Profilaxis antibiótica en cirugía*. Microbiología de la Facultad de Medicina, España. <https://core.ac.uk/download/pdf/83578374.pdf>.
- Foxlee, N. et al. (2021). Strategies Used for Implementing and Promoting Adherence to Antibiotic Guidelines in Low- and Lower-Middle-Income Countries: A Systematic Review. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 6(3), 166. <http://dx.doi.org/10.3390/tropicalmed6030166>.
- Gómez, C. et al. (2005) Mecanismos de resistencia en *Pseudomonas aeruginosa*: entendiendo a un peligroso enemigo. *Revista de la Facultad de Medicina*, 53 (1), 27-34. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-00112005000100004&lng=en&tlng=es.
- González, J. (2019) *Causas de retraso en la administración de antibióticos de amplio espectro en pacientes con neutropenia febril en una unidad de tercer nivel*. [Universidad de Guadalajara, México]. <https://riudg.udg.mx/bitstream/20.500.12104/90533/1/ECUCS10680.pdf>
- Gragera, B. & Ferrer, C. (2013) *Profilaxis antibiótica y tratamiento de las infecciones quirúrgicas*. Elsevier España.

<https://www.fesemi.org/sites/default/files/documentos/publicaciones/medicina-perioperatoria-cap-14.pdf>

Gutiérrez, J. et al. (2006) Documento de consenso sobre la utilización de profilaxis antibiótica en cirugía y procedimientos dentales. *Avances en Odontoestomatología*, 22 (1), 41-67. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-12852006000100005

Holguín, H., Amariles, P., & Ospina, W. (2017). Interacciones evolutivas como un posible mecanismo de interacción medicamentosa: una aproximación para el control de la resistencia bacteriana. *Revista Chilena de Infectología*, 34(4), 307–313. <https://doi.org/10.4067/s0716-10182017000400307>.

Hospitalización de cirugía (2023). Departamento de Enfermería, Hospital San José, Perú. https://www.hsj.gob.pe/servicios/enfermeria/hosp_cirugia.html.

Jiménez, F. et al. (2019) Infecciones quirúrgicas frecuentes y sus consecuencias. *Recimundo*, 3 (3). <https://recimundo.com/index.php>.

Katzung, B. (2018) *Basic & Clinical Pharmacology*. (14ª edición). McGraw Hill Education.

Kaur, R., et al. (2015) Presurgical antibiotic prophylaxis pattern in an Indian tertiary care teaching hospital. *JK Science: Journal of Medical Education & Research*, 17 (2), 73-78. <https://www.jkscience.org/archives/5-Original%20Articleapril.pdf>

Le, J. (2022) *Administración de los fármacos*. Manual MSD Versión para Público General. <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/f%C3%A1rmacos-o-sustancias/administraci%C3%B3n-y-cin%C3%A9tica-de-los-f%C3%A1rmacos/administraci%C3%B3n-de-los-f%C3%A1rmacos>.

Mejía, C., & Cazali, I. (2011). Guías de tratamiento de las enfermedades infecciosas, sección de uso de antimicrobianos.

- Moreno M, C., González E, R., & Beltrán, C. (2009). Mecanismos de resistencia antimicrobiana en patógenos respiratorios. *Revista de Otorrinolaringología Y Cirugía de Cabeza Y Cuello*, 69(2). <https://doi.org/10.4067/s0718-48162009000200014>.
- Murray, C. et al. (2022) Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *The Lancet*, 399 (10325), 629-655. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(21\)02724-0](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(21)02724-0).
- National Human Genome Research Institute (2013). *Bacteria*. <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Bacteria>.
- National Institute of Health (2012). *La comorbilidad*. <https://nida.nih.gov/es/areas-de-investigacion/la-comorbilidad#:~:text=La%20%22comorbilidad%22%2C%20tambi%C3%A9n%20conocida,o%20uno%20despu%C3%A9s%20del%20otro>.
- Nuestra Historia* (2016). Hospital Roosevelt de Guatemala. <https://hospitalroosevelt.gob.gt/>.
- O'Neill, J. (2014) *Antimicrobial Resistance: Tackling a crisis for the health and wealth of nations. Review on Antimicrobial Resistance*. https://amr-review.org/sites/default/files/AMR%20Review%20Paper%20-%20Tackling%20a%20crisis%20for%20the%20health%20and%20wealth%20of%20nations_1.pdf.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2021). *Plataforma de la Alianza de Múltiples Partes interesadas sobre la Resistencia a los Antimicrobianos - Crear un movimiento para el cambio mediante la participación de múltiples agentes y voces*. <https://www.fao.org/antimicrobial-resistance/news-and-events/news/news-details/es/c/1418490/>.
- Organización Mundial de la Salud (2014). *El primer informe mundial de la OMS sobre la resistencia a los antibióticos pone de manifiesto una grave amenaza para la salud*

pública en todo el mundo. <https://www.who.int/es/news/item/30-04-2014-who-s-first-global-report-on-antibiotic-resistance-reveals-serious-worldwide-threat-to-public-health>.

Organización Mundial de la Salud (2016) *La OMS recomienda 29 formas de detener las infecciones quirúrgicas y evitar microorganismos multirresistentes.* <https://www.who.int/es/news/item/03-11-2016-who-recommends-29-ways-to-stop-surgical-infections-and-avoid-superbugs>.

Organización Mundial de la Salud (2020). *Resistencia a los antimicrobianos.* <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>.

Organización Mundial de la Salud (2020). *Programas de optimización de los antimicrobianos en instituciones sanitarias de los países de ingresos bajos y medianos.* <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/335947/9789240003057-spa.pdf>.

Organización Mundial de la Salud (2021). *Estrategia mundial de la OMS para contener la resistencia a los antimicrobianos.* https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/67197/WHO_CDS_CSR_DRS_2001.2_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Organización Panamericana de la Salud (2021) *Es fundamental la implementación de Programas de Optimización de Antimicrobianos (PROA).* <https://www.paho.org/es/noticias/17-11-2021-es-fundamental-implementacion-programas-optimizacion-antimicrobianos-proa>.

Organización Panamericana de la Salud (2021). *La resistencia a antimicrobianos, acelerada por la pandemia de COVID-19. Síntesis de política.* https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/55928/OPSCDEAMRCOVID19220006_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Organización Panamericana de la Salud (2022) *Inicia la semana mundial de concientización sobre el uso de los antimicrobianos.*

<https://www.paho.org/es/noticias/21-11-2022-inicia-semana-mundial-concientizacion-sobre-uso-antimicrobianos>.

Ortega, S. (1997) *Evaluación del uso de antibióticos en profilaxis de cirugías del tracto gastrointestinal*. [Universidad del Valle de Guatemala]. <https://repositorio.uvg.edu.gt/static/flowpaper/template.html?path=/bitstream/handle/123456789/2690/Ortega%20L%20c3%b3pez%2c%20Silvia.PDF?sequence=1&isAllowed=y>.

Ozaeta, G. (2023) *Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA)*. [conferencia].

Paredes, F., & Roca, J. (2002). Principales interacciones de los antifúngicos tópicos y sistémicos. *Offarm*, 21(1), 82–87. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-principales-interacciones-antifungicos-topicos-sistemicos-13025049#:~:text=Los%20medicamentos%20antif%C3%BAngicos%20o%20anti-mic%C3%B3ticos,bacterias%20y%20fo%20protozoos>).

Paredes, F., & Roca, J. (2004). Acción de los antibióticos. Perspectiva de la medicación antimicrobiana. *Offarm*, 23(3), 116–124. <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-accion-antibioticos-perspectiva-medicacion-antimicrobiana-13059414>.

Pellecer, L. (2015) *Incidencia y factores asociados a la infección de sitio quirúrgico en procedimientos de cirugía general*. [Universidad Rafael Landívar, Guatemala]. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/09/03/Pellecer-Liliana.pdf>.

Pons, M. et al. (2020) Antimicrobianos, resistencia antibacteriana y salud sostenible. *South Sustainability*, 1 (1). DOI: 10.21142/SS-0101-2020-001.

Quispe, M. (2019) Factores de riesgo que influyen en infecciones de heridas quirúrgicas abdominales, Hospital del Niño Dr. Ovidio Aliaga Uría. [Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia] <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/22097/TM-1430.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

- Ramos, G. & Olivares, G. (2010) *Uso racional de medicamentos: una tarea de todos*. División de Políticas Públicas Saludables y Promoción, Ministerio de Salud Pública, Santiago de Chile. <https://www.minsal.cl/portal/url/item/8da19e5eac7b8164e04001011e012993.pdf>.
- Real Academia Española (2022) Adherencia. *Diccionario de la lengua española*. <https://dle.rae.es/adherir>.
- Real Academia Española (2022) Colectomía. *Diccionario de la lengua española*. <https://dle.rae.es/colectom%C3%ADa>.
- Real Academia Española (2022) Hematoma. *Diccionario de la lengua española*. <https://dle.rae.es/hematoma?m=form>.
- Real Academia Española (2022) Histerectomía. *Diccionario de la lengua española*. <https://dle.rae.es/histerectom%C3%ADa?m=form>.
- Real Academia Española (2023) Morbilidad. *Diccionario de la lengua española*. <https://www.rae.es/dhle/morbilidad>.
- Real Academia Española (2022) Mortalidad. *Diccionario de la lengua española*. <https://dle.rae.es/mortalidad>.
- Real Academia Española (2022) Resección. *Diccionario de la lengua española*. <https://dle.rae.es/resecci%C3%B3n?m=form>.
- Real Academia Española (2022) Urología. *Diccionario de la lengua española*. <https://dle.rae.es/urolog%C3%ADa>.
- Regalado, T. (2004) *Estudio clínico sobre profilaxis antibiótica en el servicio de cirugía C del departamento de ortopedia del Hospital Roosevelt julio-septiembre de 2003* [Universidad de San Carlos de Guatemala]. <https://biblioteca-farmacia.usac.edu.gt/Tesis/QF878.pdf>.

- SA Health (2017). *Surgical Antimicrobial Prophylaxis Clinical Guideline*. Government of South Australia. <https://www.sahealth.sa.gov.au/wps/wcm/connect/public+content/sa+health+internet/about+us/governance/policy+governance/policies/surgical+antimicrobial+prophylaxis+prescribing+guideline>.
- Satti, M. et al. (2019) Compliance Rate of Surgical Antimicrobial Prophylaxis and its Association with Knowledge of Guidelines Among Surgical Residents in a Tertiary Care Public Hospital of a Developing Country. *Cureus*, 11(5).
- Schmitt C. et al. (2017). Improving compliance with surgical antibiotic prophylaxis guidelines: A multicenter evaluation. *Am J Infect Control*, 45(10), 1111-1115. DOI: 10.1016/j.ajic.2017.05.004.
- Serra, M. (2017). La resistencia microbiana en el contexto actual y la importancia del conocimiento y aplicación en la política antimicrobiana. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 16(3), 402–419. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2017000300011.
- Silva, G. et al. (2005) Adherencia al tratamiento implicaciones de la no-adherencia. *Acta Médica Colombiana*, 30 (4), 268-273. <https://www.redalyc.org/pdf/1631/163113820004.pdf>
- St. Jude Children’s Research Hospital (2023) *¿Qué es una gastrostomía?* <https://www.stjude.org/es/cuidado-tratamiento/sabia-usted/alimentar-informacion-tube/que-es-una-gastrostomia.html>.
- Tafur, J. et al. (2008) Mecanismos de resistencia a los antibióticos en bacterias Gram negativas. *Asociación Colombiana de Infectología*, 12 (3), 217-226. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922008000300007.

- Tariq, A. et al. (2017) A Systemic Review on Surgical Site Infections: Classification, Risk Factors, Treatment Complexities, Economical and Clinical Scenarios. *Journal of Bioequivalence & Bioavailability*, 9 (1): 336- 340. DOI: 10.4172/jbb.1000321.
- Tuset, M. et al. (2003). Características de los fármacos antivirales. *Enfermedades Infecciosas Y Microbiología Clínica*, 21(8), 433–458. [https://doi.org/10.1016/s0213-005x\(03\)72981-4](https://doi.org/10.1016/s0213-005x(03)72981-4).
- Velásquez, D. et al. (2011). Prevalencia de infección del sitio quirúrgico en pacientes con cirugía abdominal. *Cirujano General*, 33(1), 32–37. <https://www.scielo.org.mx/scielo.php>.
- Yevenes, S. et al. (2022) La escala American Society of Anesthesiologists Physical Status (ASA PS). *Revista Chilena de Anestesia*, 51 (3), 251-260. <https://doi.org/10.25237/revchilanestv5114031424>
- Zhang, K. y Gelb, A. (2018) Craneotomía en el paciente despierto: Indicaciones, beneficios y técnicas. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 46 (1). <https://doi.org/10.1097/cj9.0000000000000045>.

XI. ANEXOS

Anexo No. 1. Registro de uso de antimicrobianos en los servicios de cirugía del Hospital Roosevelt.

No. de cama	Nombre del medicamento	Dosis	Vía	Frecuencia	Inicio	Omisión

Anexo No. 2. Formato de evaluación de adherencia al protocolo de profilaxis quirúrgica para cirugías ortopédicas.



Servicio	
No. de cama	



ORTOPEDIA

Nombre:		Edad:	
Diagnóstico:			
Registro médico:	Sexo:	F	M
Fecha de ingreso:		Fecha de cirugía:	

Cirugía electiva

Cirugía de emergencia

Tipo de cirugía

1. Ortopédica
2. Ortopédica con prótesis
3. Sustitución de cadera y/o rodilla
4. Fractura expuesta grado 1 y 2
5. Fractura expuesta grado 3

Profilaxis (1)

Administrado				Protocolo			
Antibiótico	Dosis	Vía	Frecuencia	Antibiótico	Dosis	Vía	Frecuencia
				Cefazolina o cefalotina	1 g	IV	C/8 hrs

Cumple con tipo de antibiótico: Sí No

Cumple con dosis: Sí No

Cumple con vía: Sí No

Cumple con frecuencia: Sí No

Profilaxis (2-4)

Administrado				Protocolo			
Antibiótico	Dosis	Vía	Frecuencia	Antibiótico	Dosis	Vía	Frecuencia
				Cefazolina o cefalotina	1-2 g	IV	C/8 hrs

Cumple con tipo de antibiótico: Sí No

Cumple con dosis: Sí No

Cumple con vía: Sí No

Cumple con frecuencia: Sí No

Profilaxis (5)

Administrado				Protocolo			
Antibiótico	Dosis	Vía	Frecuencia	Antibiótico	Dosis	Vía	Frecuencia
				Penicilina + Ceftriaxona/Cefotaxina	2 mill + 1g	IV	C/4 hrs C/8 hrs
				Ampicilina/Sulbactam + Amikacina	1.5 g + 750 mg	IV	C/6 hrs C/24 hrs

Cumple con tipo de antibiótico: Sí No

Cumple con dosis: Sí No

Cumple con vía: Sí No

Cumple con frecuencia: Sí No

Preoperatorio			
Está documentado:	Sí	No	
Hora de administración:			

Perioperatorio					
Está documentado:	Sí	No			
Hora de inicio de cirugía:			Hora de fin de cirugía:		
Cumple con intervalo de dosificación:	Sí	No			
Se aplicó re dosificación:	Sí	No	Hora:		

Clasificación ASA: I II III IV V

Tipo de herida: Limpia Limpia contaminada Contaminada sucia

Posoperatorio					
Está documentado:	Sí	No	Se aplicó re dosificación:	Sí	No
Se aplicó re dosificación:	Sí	No			
Profilaxis <24 horas			Profilaxis 24-48 horas		
Cumpla con la duración de la profilaxis:	Sí	No			

*Se utilizó un formato con la misma estructura para evaluar la adherencia al protocolo para los tipos de cirugía: general, cardíaca torácica-vascular, colorrectal, ginecobstetricia, neurocirugía y urología.

Anexo No. 3. Protocolo local de profilaxis quirúrgica.



PROTOCOLO PARA PROFILAXIS QUIRÚRGICA

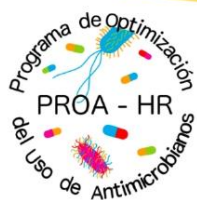
CIRUGÍA DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

Tipo de Cirugía	Antibiótico	Dosis	Frecuencia	Duración
Ortopédica	Cefazolina o Cefalotina	1 g	8 horas	24 horas
Ortopédica con prótesis	Cefazolina o Cefalotina	1- 2 g	8 horas	24 horas
Sustitución de cadera o rodilla	Cefazolina o Cefalotina	1-2 g	8 horas	24- 48 horas
Fractura expuesta grado I y II	Cefazolina o Cefalotina	1-2 gramos	8 horas	24 horas
Fractura expuesta grado III	Penicilina +	2 millones	4 horas	3 – 5 días
	Cefotaxima/Ceftriaxona o	1 g	8 horas / 24 horas	
	Ampicilina/Sulbactam +	1.5 g	6 horas	
	Amikacina	750 mg	24 horas	

Mejía, V (agosto de 2011) *Guía de tratamiento de las enfermedades infecciosas*. Sección del uso de antimicrobianos 2011-12. Hospital Roosevelt



- Interconsulta con Infectología para considerar uso de vancomicina en caso de colocación de material de prótesis, en hospitales con prevalencia de MRSA > 10
- Alternativas para esquemas de Penicilina y Cefotaxime: Clindamicina y Aminoglucósido ,Oxacilina ó Dicloxacilina y Aminoglucósido.



PROTOCOLO PARA PROFILAXIS QUIRÚRGICA

CIRUGÍA GINECO-OBSTÉTRICA

Tipo de cirugía	Antibiótico	Dosis	Frecuencia	Duración
Histerectomía vaginal	Ampicilina + Sulbactam	1.5 g	6 horas	24 horas
	o Amoxicilina/Clavulánico (IV)	1.2 g	8 horas	
Cirugía de mama	Cefazolina o Cefalotina	1 g	8 horas	24 horas
Histerectomía abdominal	Cefazolina o Cefalotina	1 g	8 horas (1- 3 dosis)	24 horas
Abdominal radical	Cefotaxima	1 g	8 horas	24 horas
	o Ampicilina/Sulbactam	1.5	6 horas	
	o Amoxicilina/Clavulánico (IV)	1.2 g	8 horas	

Mejía, V (agosto de 2011) *Guía de tratamiento de las enfermedades infecciosas*. Sección del uso de antimicrobianos 2011-12. Hospital Roosevelt



PROTOCOLO PARA PROFILAXIS QUIRÚRGICA

CIRUGÍA UROLÓGICA

Tipo de Cirugía	Antibiótico	Dosis	Duración
Sin entrada a Vía Urinaria	Cefazolina o Cefalotina	1 g	24 horas
Con entrada a Vía Urinaria	Ciprofloxacina	200 – 400 mg	24 horas

Mejía, V (agosto de 2011) *Guía de tratamiento de las enfermedades infecciosas*. Sección del uso de antimicrobianos 2011-12. Hospital Roosevelt



- Una segunda dosis 12 horas post – operatorio puede ser utilizada en cirugías con duración de más de 4 horas.



PROTOCOLO PARA PROFILAXIS QUIRÚRGICA

CIRUGÍA CARDÍACA - TORÁCICA VASCULAR

Tipo de Cirugía	Antibiótico	Dosis	Frecuencia	Duración
Cardíaca	Cefazolina ó Cefalotina	1 g	8 horas	24 horas
Colocación de marcapasos	Cefazolina ó Cefalotina	1 g	8 horas	24 horas
Torácica o Vascular	Cefazolina ó Cefalotina	1 g	8 horas	24 horas
Vascular electiva	Cefazolina ó Cefalotina	1 g	8 horas	24 horas
Vascular de emergencia	Cefazolina ó Cefalotina	1 g	8 horas	24 horas

Mejía, V (agosto de 2011). *Guía de tratamiento de las enfermedades infecciosas*. Sección del uso de antimicrobianos 2011-12. Hospital Roosevelt



- **Alergia a Beta-lactámicos: Clindamicina 600 IV o TMP-Sulfa 960 mg IV**

PROTOCOLO PARA PROFILAXIS QUIRÚRGICA



CIRUGÍA GENERAL

Tipo de Cirugía	Antibiótico	Dosis	Frecuencia	Duración
Gastrotomía	Cefazolina o Cefalotina	1 g	8 horas	24 horas
Cabeza y cuello (únicamente si involucra mucosa)	Clindamicina + Gentamicina o Ampicilina/sulbactam	600 mg 1.3 mg/kg 1.5 g	6 horas	24 horas
Esofágica	Clindamicina + Gentamicina o Ampicilina/Sulbactam	600 mg 1.3 mg/kg 1.5 g	8 horas	24 horas
Sustitución de esófago por colon	Aminosidina + Eritromicina base o Metronidazol	2 tabs PO 500 mg	8 horas	24 horas
Colecistectomía sin exploración a vía biliar	Cefazolina o Cefalotina o Cefuroxima	1 g 1g 1.5 g	DOSIS ÚNICA	-
Colecistectomía con exploración de vía biliar	Ampicilina/Sulbactam	1.5 g	6 horas	24 horas
Colo-rectal electiva	Aminosidina + Eritromicina base o Metronidazol	2 tabs PO 500 mg	8 horas	24 horas
Colo-rectal de urgencia	Penicilina + Metronidazol + Aminoglucósido	18 millones día 500 mg	4 horas 8 horas	24 horas
Apendicectomía sin perforación	Penicilina + Metronidazol + Aminoglucósido o Ampicilina/Sulbactam o Cefoxitina	18 millones día 500 mg	4 horas 8 horas	24-72 horas
Apendicectomía con peritonitis focal o gangreosa	Penicilina+Metronidazol + Aminoglucósido o Ampicilina/Sulbactam o Cefoxitina	18 millones día 500 mg	4 horas 8 horas	5-7 días
Apendicectomía con peritonitis focalizada	Penicilina + Metronidazol + Aminoglucósido o Ampicilina/Sulbactam o Cefoxitina	18 millones día 500 mg	4 horas 8 horas	10-14 días

Mejía, V. (2011) *Guía de tratamiento de las enfermedades infecciosas. Sección del uso de antimicrobianos 2011-12.* Hospital Roosevelt.



- Interconsultar con infectología en caso de requerir tratamiento fuera de la profilaxis antibiótica
- Alternativas para metronidazol: Clindamicina 600 mg cada 6/horas o 900 mg IV cada 8/horas. Cloranfenicol 500 mg IV cada 6 horas



PROTOCOLO PARA PROFILAXIS QUIRÚRGICA

NEUROCIROGÍA



Tipo de Cirugía	Antibiótico	Dosis	Frecuencia	Duración
Craneotomía para drenajes de hematomas	Cefazolina o Cefalotina	2 g 2 g	8 horas	24 horas
Resección de tumor cerebral	Cefazolina o Cefalotina	2 g 2 g	8 horas	24 horas
Colocación de prótesis sin hospitalización prolongada (< 3 a 5 días)	Cefazolina o Cefalotina	2 g 2 g	8 horas	24 horas
Colocación de prótesis con hospitalización prolongada (> 3 a 5 días)	Vancomicina + Cefotaxima	1 g 1 g	12 horas 8 horas	24 horas
Fractura de cráneo expuesta	Penicilina + Cefotaxima o Ampicilina/ Sulbactam + Amikacina	2 millones 1 g 1.5 g 750 mg	4 horas 8 horas 6 horas 24 horas	3 a 5 días

Mejía, V (agosto de 2011) *Guía de tratamiento de las enfermedades infecciosas*. Sección del uso de antimicrobianos 2011-12. Hospital Roosevelt



- Interconsulta con infectología para considerar uso de vancomicina en colocación de material de prótesis en hospitales con prevalencia MRSA
- Alternativas para esquemas de Penicilina y Cefotaxima: Clindamicina y Aminoglucósido Oxacilina o Dicloxacilina y Amikacina

Anexo No. 4. Instrumento para la obtención de información tipo encuesta electrónica dirigida a médicos residentes de los servicios de cirugía del Hospital Roosevelt.

Esta investigación ha sido autorizada por la Facultad de Ciencias y Humanidades de la Universidad del Valle de Guatemala y por el Comité de Docencia e Investigación del Hospital Roosevelt como trabajo de graduación para optar al título de licenciada en Química Farmacéutica.

Dicho estudio se ha desarrollado en conjunto con el Programa de Optimización del Uso de Antimicrobianos del Hospital Roosevelt (PROA-HR), el cual cuenta con objetivos específicos dentro de los cuales se encuentra evaluar la adherencia a las guías locales de profilaxis quirúrgica en los servicios de cirugía del hospital. La adherencia se definió como el cumplimiento del protocolo en cuanto a: antibiótico administrado, dosis, vía de administración, frecuencia y duración de profilaxis.

El propósito de esta encuesta es conocer la perspectiva de los médicos residentes acerca del manejo y uso del protocolo de profilaxis quirúrgica en sus servicios de cirugía.

Esta información permitirá identificar áreas de mejora en el proceso de evaluación de la adherencia y en el resto de las estrategias que se han implementado en el hospital para optimizar el uso de antimicrobianos.

Su participación en esta investigación es voluntaria, usted puede abandonar la encuesta en cualquier momento. Los datos obtenidos se manejarán con confidencialidad y se utilizarán exclusivamente para fines de la investigación. No se le solicitará información privada que pueda identificarlo como participante de la encuesta. Los resultados serán registrados en un documento de Excel debidamente cifrado para garantizar la confidencialidad y protección de los datos.

Información de contacto: Nahomi García (gar19415@uvg.edu.gt)

He leído y comprendido el consentimiento informado y deseo participar en la investigación:

- Sí
- No

Si el participante selecciona “No” finalizará el proceso. De lo contrario se procederá con el siguiente banco de preguntas:

1. ¿Es usted médico residente de algún servicio de cirugía del Hospital Roosevelt?
 - a. Sí
 - b. No

Si el participante responde “No” finalizará la encuesta debido a que se incumple el criterio de inclusión. De lo contrario, se continuará con las siguientes preguntas:

2. Seleccione el servicio de cirugía al que pertenece:
 - a. A
 - b. B
 - c. C
 - d. D
 - e. E
 - f. Neurocirugía
3. ¿Conocía de la existencia de un protocolo local de profilaxis quirúrgica?
 - a. Sí
 - b. No
4. Si su respuesta fue “Sí” ¿Cómo se enteró de la existencia del protocolo?

5. ¿Cuáles cree que son las barreras en el cumplimiento del protocolo de profilaxis quirúrgica? (puede seleccionar más de una opción)
 - a. El personal de salud del servicio no sabe que existe un protocolo de profilaxis quirúrgica

- b. El personal de salud del servicio sabe que existe un protocolo, pero no ha sido capacitado para su uso.
 - c. El protocolo no se encuentra disponible o “a la vista” dentro del servicio
 - d. Es difícil seguir el protocolo debido a las necesidades terapéuticas de cada paciente
 - e. No hay stock suficiente de los antibióticos que se usan en la profilaxis quirúrgica
 - f. Otra: _____
6. ¿Cuál considera que es el mejor formato para ver y acceder al protocolo?
- a. Formato digital
 - b. Impreso y pegado en los servicios
 - c. Otro: _____
7. ¿Cuáles son los factores clínicos del paciente que representan desafíos para el cumplimiento del protocolo? (puede seleccionar más de una opción)
- a. Función renal comprometida
 - b. Función hepática comprometida
 - c. Peso
 - d. Edad
 - e. Embarazo
 - f. Interacciones entre medicamentos
 - g. Alergias
 - h. Comorbilidades
 - i. Otros: _____
8. ¿Hay desabastecimiento de algún antibiótico que esté incluido en el protocolo?
- a. Sí
 - b. No
9. Si su respuesta a la pregunta anterior fue “Sí”, seleccione los antibióticos de los cuáles hay desabastecimiento:
- a. Cefazolina
 - b. Ampicilina/sulbactam

- c. Penicilina cristalina
- d. Ceftriaxona
- e. Otro: _____

10. Comentarios adicionales:

Gracias por su participación.

Anexo No. 5. Material informativo compartido a los médicos residentes de Cirugía de Traumatología y Ortopedia.

Exterior del trifoliar

Antibióticos utilizados en profilaxis para los diferentes tipos de cirugía:

- Cefazolina
- Ceftriaxona
- Ceftriaxona + Penicilina
- Ampicilina/sulbactam + amikacina

Cirugía C

Categoría	Cefazolina	Ceftriaxona	Ceftriaxona + Penicilina	Ampicilina/sulbactam + amikacina
Ortopédica	~80%	~5%	~15%	0%
Fractura expuesta grado III	~30%	~5%	~65%	0%
Sustitución de cadera/rodilla	~95%	~5%	0%	0%

Cirugía E

Categoría	Cefazolina	Ceftriaxona	Ceftriaxona + Penicilina	Ampicilina/sulbactam + amikacina
Ortopédica	~95%	~5%	0%	0%
Fractura expuesta grado III	~35%	~5%	~60%	0%
Sustitución de cadera/rodilla	~85%	~5%	~10%	0%

Puntos a destacar:

- El uso de ceftriaxona como profilaxis en cirugía C y E es casi nulo.
- El porcentaje de adherencia al protocolo en todos los servicios supera el 70%.
- Los antibióticos se seleccionan correctamente en más del 70% de los pacientes.

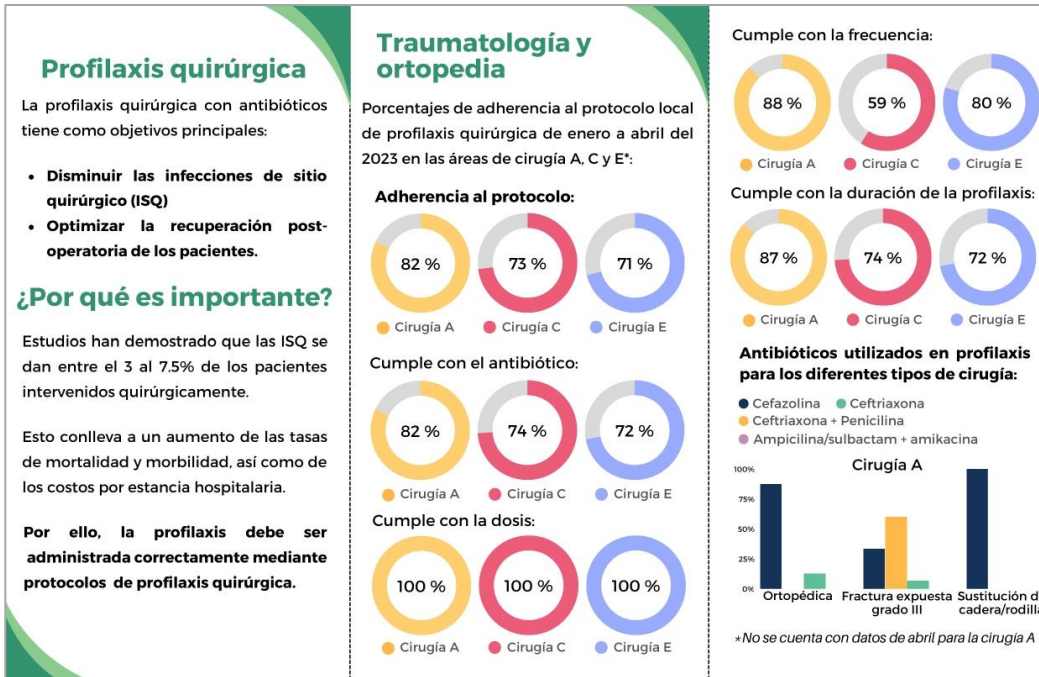
Puntos de mejora:

- En cirugía A se ha administrado **ceftriaxona** como profilaxis, sin embargo, su uso solo está indicado en combinación con penicilina para fracturas expuestas grado III.
- Ceftriaxona + penicilina** se ha administrado c/12 hrs. y c/4hrs. respectivamente. Según el protocolo, ceftriaxona debe administrarse c/8hrs.
- Los errores en la selección del antibiótico se dan al usar **cefazolina para fracturas expuestas grado III** y **ceftriaxona + penicilina para cirugías ortopédicas**.

Profilaxis quirúrgica con antimicrobianos

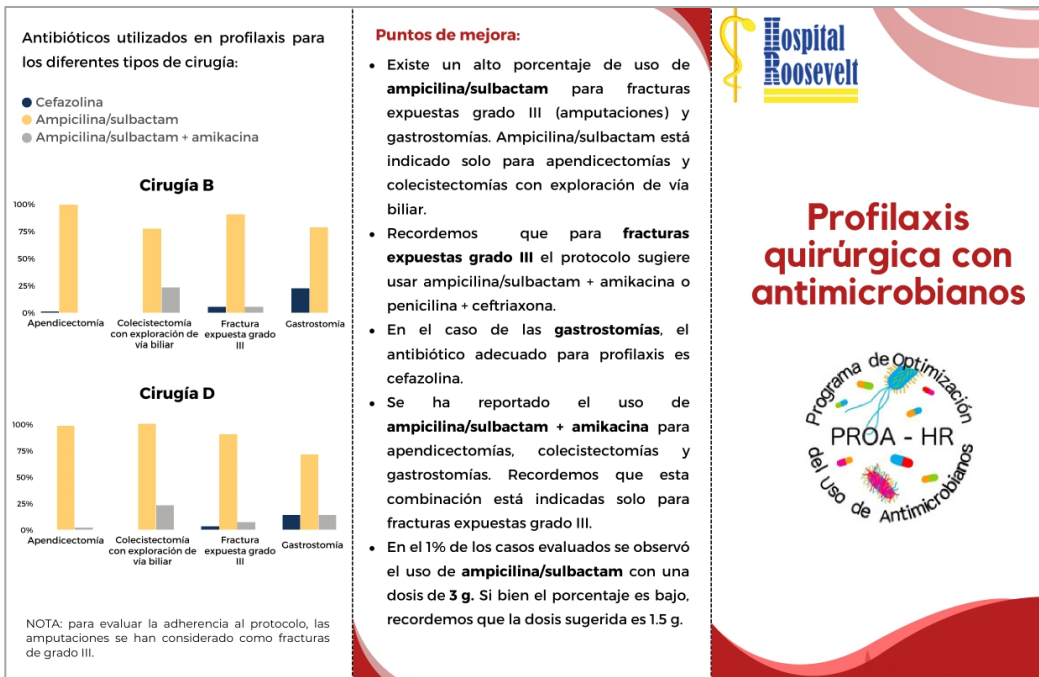
Programa de Optimización del Uso de Antimicrobianos
PROA - HR

Interior del trifoliar



Anexo No. 6. Material informativo compartido a los médicos residentes de Cirugía General.

Exterior del trifoliar



Interior del trifoliar



Anexo No. 7. Charla informativa dirigida a los médicos residentes de Cirugía General y Cirugía de Traumatología y Ortopedia en conjunto con PROA-HR.



XII. GLOSARIO

1. **Adherencia:** condición de adherirse, sumarse o unirse a un recurso formulado, doctrina, esquema, opinión, etc. (RAE, 2022).
2. **Antibiótico:** agente producido por un microorganismo o derivado de este que destruye o inhibe la multiplicación de bacterias (OMS, 2020).
3. **Antimicrobiano:** medicamentos que se utilizan para prevenir y tratar infecciones en los seres humanos, animales y plantas (OMS, 2020).
4. **Bacteria:** organismos procariotas unicelulares que se encuentran en casi todas las partes de la Tierra. El cuerpo humano está lleno de bacterias, la mayoría no producen ningún daño, al contrario, son beneficiosas. Una cantidad relativamente pequeña de especies causan enfermedades (NHGRI, 2023).
5. **Clasificación ASA:** la escala American Society of Anesthesiologists Physical Status (ASA PS) es una escala de 6 categorías usada para evaluar la salud general preoperatoria de los pacientes (Yevenes et al., 2022).
6. **Colecistectomía:** extirpación quirúrgica de la vesícula biliar (RAE, 2022).
7. **Comorbilidad:** describe la presencia de dos o más enfermedades en la misma persona. Pueden ocurrir al mismo tiempo o uno después del otro (NIH, 2012).
8. **Craneotomía:** procedimiento quirúrgico intracraneal utilizado para el mapeo y resección de lesiones en áreas vitales del cerebro, en donde las imágenes no son suficientemente sensibles (Zhang y Gelb, 2018).
9. **Dosis:** cantidad de un medicamento que se administra en un momento determinado (NCI, 2023).
10. **Espectro de actividad:** conjunto de microorganismos patógenos que se ven afectados por las concentraciones de un antibiótico (Paredes y Roca, 2004).
11. **Frecuencia de administración:** número de veces que se debe administrar el medicamento en un día (Ramos & Olivares, 2010).
12. **Gastrostomía:** cirugía en la que se apertura un pequeño agujero en la piel sobre el estómago o intestino. A través de esta apertura, también llamada estoma, se introduce un

tubo de alimentación para que el paciente reciba alimentos y medicamentos (St. Jude Children's Research Hospital, 2023).

13. **Hematoma:** acumulación de sangre en un tejido por rotura de un vaso sanguíneo (RAE, 2022).

14. **Histerectomía:** extirpación total o parcial del útero (RAE, 2022).

15. **Infección de sitio quirúrgico (ISQ):** infección relacionada con el procedimiento quirúrgico y que se origina en el lugar de la operación o tejidos vecinos (Colás et al., 2018).

16. **Morbilidad:** cantidad de personas que tienen una enfermedad en un lugar y período de tiempo determinado en relación con el número total de la población (RAE, 2023).

17. **Mortalidad:** tasa de muertes producidas en una población durante un tiempo dado, en general o por una causa determinada (RAE, 2022).

18. **Profilaxis quirúrgica:** administración pre y posoperatoria de un antibiótico con el objetivo de prevenir las infecciones de sitio quirúrgico (ISQ) y optimizar la recuperación posoperatoria de los pacientes intervenidos quirúrgicamente (SA Health, 2017).

19. **Programa de Optimización del Uso de Antimicrobianos (PROA):** programa cuyo objetivo es optimizar el uso de antimicrobianos mediante la creación de guías para el uso adecuado de estos medicamentos, la vigilancia, seguimiento y evaluación en cuanto a su consumo (OPS, 2021).

20. **Resección de tumor:** extirpación total o parcial de un órgano (RAE, 2022).

21. **Resistencia antimicrobiana (RAM):** fenómeno biológico en el que los microorganismos como las bacterias, virus, hongos y parásitos se modifican al verse expuestos a medicamentos antimicrobianos y como consecuencia dejan de responder a los efectos inhibitorios de estos agentes (OMS, 2020).

22. **Traumatología:** rama de la medicina que se dedica al estudio y tratamiento de las lesiones traumáticas que afectan al sistema musculoesquelético, que incluye huesos, articulaciones, ligamentos y tendones (Clínica Universidad de Navarra, 2023).

23. **Urología:** rama de la medicina referente al aparato urinario (RAE, 2022).