

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN**  
**COORDINACIÓN DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN**

**CONOCIMIENTO FARMACOLÓGICO DE ANTIMICROBIANOS EN MÉDICOS RESIDENTES**

Estudio analítico de corte transversal, realizado en las maestrías de Cirugía, Ginecología y Obstetricia, Medicina Interna y Pediatría en el Hospital General San Juan de Dios

2016

**INTEGRANTES**

	<b>CARNÉ</b>	<b>CELULAR</b>	<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>
1. Rodrigo Maltez Hurtado	200710522	4046-6301	9rmaltez@gmail.com
2. Héctor Miguel Francisco Aquino Hernández	200910200	4128-6690	drmiguelaquino@gmail.com
3. René Oswaldo Marroquín Jordán	200910230	4219-5577	rene.marroquin.rmj@gmail.com
4. José Pablo Reyes Alemán	200910557	4164-4062	alemán.6591@gmail.com

**COLEGIADO**

**ASESORA**

	<b>COLEGIADO</b>	<b>CELULAR</b>	<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>
Mónica Elizabeth Rosales Salán	10783	5942-5236	elizabeth_salan_md@yahoo.com

**REVISORA**

Ana Lucrecia Romero Escribá	10273	5594-9054	luckyromeroescriba@hotmail.com
-----------------------------	-------	-----------	--------------------------------

Guatemala, julio de 2016

UNIVERSIDAD DE  
SAN CARLOS DE GUATEMALA  
20 DE OCTUBRE DE 1681

**TÍTULO**

CONOCIMIENTO FARMACOLÓGICO DE ANTIMICROBIANOS EN MÉDICOS RESIDENTES

**SUBTÍTULO**

Estudio analítico de corte transversal, realizado en las maestrías de Cirugía, Ginecología y Obstetricia, Medicina Interna y Pediatría en el Hospital General San Juan de Dios, durante mayo y junio de 2016.

— FACULTAD DE —  
CIENCIAS MÉDICAS

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
2.1 Objetivo General	3
2.2 Objetivos Específicos	3
<b>3. MARCO TEÓRICO</b>	<b>5</b>
3.1 Contextualización del área de estudio	5
3.1.1 Hospital General San Juan de Dios	5
3.1.2 Maestrías	5
3.1.3 Universidades	7
3.2 Conocimiento de farmacología antimicrobiana	8
3.2.1 Uso racional de antimicrobianos	9
3.2.2 Farmacología general y antimicrobiana	10
3.3 Uso de antimicrobianos en cirugía	17
3.3.1 Profilaxis perioperatoria	17
3.3.2 Tratamiento antimicrobiano en apendicectomía	18
3.3.3 Tratamiento antimicrobiano en infección de tejidos blandos	19
3.3.4 Tratamiento antimicrobiano en infección de fracturas expuestas	20
3.3.5 Tratamiento antimicrobiano en infección de heridas operatorias	21
3.4 Uso de antimicrobianos en ginecología y obstetricia	23
3.4.1 Tratamiento antimicrobiano en procedimientos ginecológicos	23
3.4.2 Tratamiento antimicrobiano durante el embarazo	25
3.4.3 Tratamiento antimicrobiano en Infección de tracto urinario	26
3.4.4 Tratamiento antimicrobiano en enfermedad inflamatoria pélvica	29
3.4.5 Tratamiento antimicrobiano en vaginosis bacteriana	30
3.5 Uso de antimicrobianos en medicina interna	31
3.5.1 Tratamiento antimicrobiano en neumonía adquirida en la comunidad	31
3.5.2 Tratamiento antimicrobiano en endocarditis bacteriana	36
3.5.3 Tratamiento antimicrobiano en meningitis bacteriana	37
3.5.4 Tratamiento antimicrobiano en hemorragia gastrointestinal	40
3.5.5 Profilaxis antimicrobiana para infecciones oportunistas en VIH	40
3.6 Uso de antimicrobianos en pediatría	43
3.6.1 Tratamiento antimicrobiano en otitis media aguda	44
3.6.2 Tratamiento antimicrobiano en infecciones del tracto urinario	44

3.6.3 Tratamiento antimicrobiano en neumonía adquirida en la comunidad -	45
3.6.4 Tratamiento antimicrobiano en faringoamigdalitis aguda -----	46
3.6.5 Tratamiento antimicrobiano en sinusitis aguda -----	46
<b>4. POBLACIÓN Y MÉTODOS -----</b>	<b>47</b>
4.1 Tipo y diseño de investigación -----	47
4.2 Unidad de análisis -----	47
4.3 Población y muestra -----	47
4.3.1 Población o universo -----	47
4.3.2 Marco muestral -----	47
4.3.3 Muestra -----	47
4.4 Selección de sujetos a estudio -----	48
4.4.1 Criterios de inclusión -----	48
4.4.2 Criterios de exclusión -----	48
4.5 Definición y operacionalización de variables -----	49
4.6 Técnicas, procesos e instrumentos utilizados en la recolección de datos -----	59
4.6.1 Técnicas de recolección de datos -----	59
4.6.2 Proceso -----	59
4.6.3 Instrumentos de medición -----	60
4.7 Procesamiento de datos -----	60
4.7.1 Procesamiento -----	60
4.7.2 Análisis -----	61
4.7.3 Hipótesis -----	61
4.8 Alcances y límites de la investigación -----	62
4.8.1 Límites -----	62
4.8.2 Alcances -----	62
4.9 Aspectos éticos de la investigación -----	62
4.9.1 Principios éticos generales -----	62
4.9.2 Categorías de riesgo -----	63
<b>5. RESULTADOS -----</b>	<b>65</b>
<b>6. DISCUSIÓN -----</b>	<b>71</b>
<b>7. CONCLUSIONES -----</b>	<b>73</b>
<b>8. RECOMENDACIONES -----</b>	<b>75</b>
<b>9. APORTES -----</b>	<b>77</b>
<b>10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----</b>	<b>79</b>
<b>11. ANEXOS -----</b>	<b>83</b>

## RESUMEN

**Objetivo:** Identificar el nivel de conocimiento sobre antimicrobianos y su uso clínico en los médicos residentes inscritos en las maestrías de Cirugía, Ginecología y Obstetricia, Medicina Interna y Pediatría en los meses de mayo y junio de 2016 en el Hospital General San Juan de Dios. **Población y Métodos:** Se realizó un estudio analítico y transversal, en 152 residentes, distribuidos de la siguiente manera: 27 de Cirugía, 33 de Ginecología y Obstetricia, 59 de Medicina Interna y 33 de Pediatría. Se aplicó un cuestionario anónimo que constó de tres partes, la primera recolectó datos generales de los sujetos a estudio, la segunda parte evaluó los conocimientos generales de farmacología y utilización de antimicrobianos y la tercera parte evaluó los conocimientos sobre antimicrobianos y su uso clínico en cada residencia. **Resultados:** De los 152 residentes, 88 (57.89%) obtuvieron un resultado satisfactorio, mientras 64 (42.11%) reprobaron. En cirugía aprobaron 15 médicos (56%), en Ginecología y Obstetricia 12 (36%), Medicina Interna 45 (76%) y en Pediatría 16 (49%). El tema menos dominado de farmacología general y antimicrobiana fue tratamiento antianaerobio, seguido de efecto bactericida y bacteriostático donde solo 3 de cada 10 residentes contestaron correctamente. Se determinó un chi cuadrado de 13.36 ( $p$  valor = 0.001) entre pertenecer a Medicina Interna y el nivel de conocimiento de farmacología antimicrobiana respecto a las otras maestrías; y un chi cuadrado de 8.02 ( $p$  valor = 0.002) entre ser parte de la maestría de Ginecología y Obstetricia y el nivel de conocimiento de farmacología antimicrobiana respecto a las otras maestrías. **Conclusiones:** El conocimiento sobre antimicrobianos de los residentes en general es insatisfactorio. Seis de cada 10 residentes dominan temas de farmacología general y antimicrobiana. La maestría de Medicina Interna presentó asociación con el nivel de conocimiento.

**Palabras clave:** Conocimiento, antimicrobianos, residentes.



# 1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, existe una creciente y justificada preocupación internacional por el aumento de la prescripción indiscriminada de antimicrobianos en humanos. La Estrategia de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para contener la resistencia bacteriana define el uso adecuado de los antimicrobianos como “el uso rentable de los antimicrobianos que maximiza el efecto terapéutico clínico y reducir al máximo la toxicidad relacionada con las drogas y el desarrollo de la resistencia a los antimicrobianos.”<sup>1,2</sup>

En Guatemala se han realizado múltiples estudios sobre antimicrobianos y las consecuencias de su uso inadecuado. En el año 2006 el Doctor Carlos Mejía, Coordinador del Comité de Control de Infecciones Nosocomiales del Hospital Roosevelt, realizó un estudio con el fin de evaluar el conocimiento que tenía el personal de salud en dicho hospital. El estudio incluía médicos especialistas, generales, residentes y estudiantes de medicina. Los resultados señalaron que el conocimiento sobre el uso correcto de antimicrobianos es deficiente, destacando tres aspectos principalmente; la administración de profilaxis quirúrgica, el conocimiento del concepto de bacteria de betalactamasa de espectro extendido (BLEE) y el tratamiento de las infecciones comunitarias más comunes. Grazioso et al, encontraron patrones alarmantes de alta resistencia antimicrobiana en la mayoría de las bacterias aisladas del 2010 al 2013, en las Unidades de Cuidado Intensivo Pediátrico y Neonatal del Hospital General San Juan de Dios (HGSJDD) de Guatemala, y concluyeron que es urgente promover el uso racional de antimicrobianos e implementar protocolos de tratamiento.<sup>3</sup>

En los hospitales escuela de Guatemala, los implicados directos en la prescripción y monitoreo de los fármacos antimicrobianos son los médicos residentes, por lo que parece prudente continuar el análisis de esta problemática valorando si dicho personal posee información concluyente, significativa y verídica que avale la prescripción y el uso adecuado de los mismos.

Una vez establecido este problema, nos planteamos las siguientes preguntas de investigación: ¿Qué nivel de conocimiento de antimicrobianos tienen los residentes de Cirugía, Ginecología y Obstetricia, Medicina Interna y Pediatría del HGSJDD? ¿Qué factores determinan al nivel de conocimiento de antimicrobianos y su uso por parte de los residentes? ¿Cuáles temas de farmacología general y antimicrobiana dominan los residentes? ¿Cuáles aspectos son los más deficientes en cuanto al conocimiento del uso

de antimicrobianos en cirugía? ¿Cuál es el nivel de conocimiento de los residentes de Ginecología y Obstetricia sobre el uso de antibióticos en su maestría? ¿Cuál es el conocimiento de los residentes de Medicina Interna respecto al tratamiento antibiótico para enfermedades que se le presentan comúnmente? ¿Qué conocimiento tienen los residentes de Pediatría acerca del tratamiento antibiótico en enfermedades que se presentan en su práctica médica? ¿Existe asociación entre la maestría, el grado de maestría, la universidad de la que egresó el residente y el nivel de conocimiento de antimicrobianos?

Para responder estas interrogantes recurrimos a una investigación de tipo descriptivo, prospectivo de corte transversal, a través de un cuestionario sobre conocimientos farmacológicos generales y específicos para cada especialidad, con el cual se pretendió identificar el nivel de conocimiento farmacológico sobre antimicrobianos y su uso clínico en médicos residentes inscritos en las maestrías de Cirugía, Ginecología y Obstetricia, Medicina Interna y Pediatría en los meses de mayo y junio de 2016 en el Hospital General San Juan de Dios.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

Identificar el nivel de conocimiento farmacológico sobre antimicrobianos y su uso clínico en médicos residentes inscritos en las maestrías de Cirugía, Ginecología y Obstetricia, Medicina Interna y Pediatría en los meses de mayo y junio de 2016 en el Hospital General San Juan de Dios.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- 2.2.1.** Determinar si los residentes dominan temas de farmacología general y antimicrobiana, como farmacocinética, biodisponibilidad, concentración bactericida mínima, mecanismo de acción, efecto bactericida y bacteriostático, espectro de acción, antimicrobianos antianaerobios, ajuste renal en terapia antimicrobiana, tratamiento contra cepas productoras de Betalactamasa de Espectro Extendido (BLEE) y efectos adversos de antimicrobianos.
- 2.2.2.** Evaluar el conocimiento de los residentes de Cirugía con respecto al uso de antimicrobianos en su maestría, que incluye profilaxis perioperatoria, terapia antimicrobiana en apendicectomía, infección necrotizante de tejidos blandos, infección de fracturas expuestas, e infección de herida operatoria.
- 2.2.3.** Identificar si los residentes de Ginecología y Obstetricia poseen el conocimiento adecuado sobre el uso de antimicrobianos en su maestría, evaluando la terapia antimicrobiana en profilaxis perioperatoria, tratamiento antimicrobiano durante el embarazo, en infección del tracto urinario, enfermedad inflamatoria pélvica y vaginosis bacteriana.
- 2.2.4.** Definir el conocimiento de los residentes de Medicina Interna respecto al tratamiento antimicrobiano para neumonía adquirida en la comunidad, endocarditis infecciosa, meningitis bacteriana, hemorragia gastrointestinal y profilaxis antibiótica en pacientes con VIH.

- 2.2.5.** Comprobar qué conocimiento tienen los residentes de Pediatría acerca del tratamiento antimicrobiano en enfermedades que se le presentan en su práctica médica, tales como otitis media aguda, infección del tracto urinario, neumonía adquirida en la comunidad, faringoamigdalitis aguda y sinusitis aguda.
- 2.2.6.** Determinar si existe asociación entre la maestría, el grado de maestría, la universidad de la que egresaron y el nivel de conocimiento de antimicrobianos.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

##### 3.1.1. Hospital General San Juan de Dios (HGSJDD)

El Hospital General San Juan de Dios, ubicado en la Zona 1 de la Ciudad Capital, es uno de los hospitales de referencia a nivel nacional, contando con aproximadamente 3 mil empleados. Además es uno de los hospitales escuela con mayor afluencia de estudiantes no solo de Guatemala sino de Centroamérica, contando con un total de 946 camas, divididas en los distintos departamentos y servicios. <sup>4</sup>

Actualmente la población de residentes en las principales maestrías es de 198, siendo 79 residentes de Medicina Interna, 40 de Cirugía, 39 de Ginecología y Obstetricia, 40 de Pediatría.

**Tabla 3.1**  
**Distribución por año de residentes de las cuatro maestrías del Hospital**  
**General San Juan de Dios, 2016**

MAESTRÍA	R1	R2	R3	R4	TOTAL
Medicina Interna	32	27	20		79
Cirugía	16	11	7	6	40
Ginecología y Obstetricia	9	13	17		39
Pediatría	15	11	14		40
TOTAL	72	62	58	6	198

Fuente: Departamento de estadística del HGSJDD 2016

##### 3.1.2. Maestrías

Son los estudios a nivel de postgrado que se desarrollan sistemáticamente, con el propósito de proporcionar a los participantes el dominio científico y tecnológico de las áreas específicas de las Ciencias Médicas, desarrollando las capacidades profesionales para el ejercicio de la maestría y la investigación. <sup>5</sup>

Actualmente se han aprobado más de treinta programas de Maestría, de los cuales 29 otorgan el grado de Maestría en Ciencias y que en su mayoría se desarrollan en los distintos Hospitales Escuela que atienden a la mayor parte de la población guatemalteca. <sup>5</sup>

### **3.1.2.1. Cirugía General**

La cirugía es la rama de la medicina que se ocupa del tratamiento quirúrgico electivo o de urgencia de los tumores, enfermedades orgánicas que comprometen el aparato digestivo y sus glándulas anexas, procesos herniarios de la pared abdominal, sistema endocrino, mama, bazo, sistema ganglionar, piel y partes blandas, retroperitoneo, patología externa de la cabeza y cuello y lesiones traumáticas. <sup>5</sup>

### **3.1.2.2. Ginecología y Obstetricia**

La Ginecología y Obstetricia es una maestría médica unitaria, que se ocupa del estudio de la fisiología y patología inherente a los órganos que constituyen el aparato genital femenino y la mama, desde la infancia hasta la senectud y los fenómenos fisiológicos y patológicos de la reproducción humana – Ginecología – de la fisiología del embarazo, el parto y el puerperio y de las desviaciones patológicas de estos – Obstetricia – comprendiendo además los aspectos psicológicos y sociales de la maternidad. <sup>5</sup>

### **3.1.2.3. Medicina Interna**

Es la maestría médica que se dedica a la atención integral del adulto enfermo. Entendida como maestría, integra los aspectos fisiopatológicos, diagnósticos y terapéuticos de la enfermedad con los humanos y sociales del enfermo. Abarca todos aquellos problemas médicos – no quirúrgicos – que como expresión de la enfermedad involucran órganos, aparatos y sistemas internos y que con criterios convencionales han sido separados en sus distintas disciplinas. <sup>5</sup>

### **3.1.2.4. Pediatría**

Es una de las maestrías clínicas básicas de la Medicina que se dedica a la atención global de niños y adolescentes en el proceso

dinámico salud-enfermedad. El Médico Pediatra es el profesional con competencia para el manejo integral de niños y adolescentes en condiciones de salud de salud, con trastornos congénitos o adquiridos, agudos o crónicos, de gravedad variada y diversa etiología, abarcando todos aquellos problemas que comprenden más de un órgano o sistema, con diferente nivel de complejidad nivel de complejidad o con dificultades diagnósticas. <sup>5</sup>

#### **3.1.2.5. Años de maestría**

- Cirugía: Tiene una duración de 5 años, 4 hospitalarios y 1 año de práctica rural.
- Ginecología y obstetricia: 3 años hospitalarios y 1 rural.
- Medicina Interna: Consta de 4 años, de estos 3 hospitalarios y 1 rural.
- Pediatría: 3 años de residencia hospitalaria más 1 de práctica rural.

### **3.1.3. Universidades**

#### **3.1.3.1. Universidad San Carlos de Guatemala (USAC)**

La Universidad de San Carlos de Guatemala fundada por Real Cédula de Carlos II el 31 de enero de 1676, en su carácter de única universidad estatal le corresponde con exclusividad dirigir, organizar y desarrollar la educación superior del estado y la educación estatal, así como la difusión de la cultura en todas sus manifestaciones. Es la universidad más grande y antigua de Guatemala. <sup>6</sup>

#### **3.1.3.2. Universidad Francisco Marroquín (UFM)**

La UFM fundada el 12 de agosto de 1971, iniciando con las Facultades de Ciencias Económicas y Derecho. La misión de la UFM es la enseñanza y difusión de los principios éticos, jurídicos y económicos de una sociedad de personas libres y responsables. <sup>7</sup>

### **3.1.3.3. Universidad Mariano Gálvez (UMG)**

Es una institución de educación superior, privada, independiente, no lucrativa, que funciona de acuerdo con las leyes propias de su naturaleza institucional, que fue aprobada el 29 de enero de 1966, por el Consejo Supremo Universitario de la Universidad de San Carlos de Guatemala. De acuerdo con sus principios institucionales la UMG atiende, esencialmente, a la formación ética, científica, profesional y técnica de los estudiantes. <sup>8</sup>

### **3.1.3.4. Universidad Rafael Landívar (URL)**

Es una institución de educación superior, católica, guatemalteca, independiente y no lucrativa. Fundada en 1961 con el nombre del poeta guatemalteco Rafael Landívar. Su misión es servir universitariamente a los hombres y mujeres guatemaltecos por medio de la docencia, la investigación y la proyección social, acciones que siempre van iluminadas por los valores cristianos y por el espíritu propio de la tradición educativa jesuita. <sup>9</sup>

## **3.2. CONOCIMIENTO DE FARMACOLOGÍA ANTIMICROBIANA**

Las enfermedades infecciosas atraviesan los límites establecidos por los especialistas de distintas áreas. Las infecciones que ponen en peligro la vida deben tratarse con la máxima urgencia, a menudo antes de aislar al agente causal. En estos casos, los antimicrobianos deben elegirse de manera empírica y dirigirse contra los posibles microorganismos compatibles con la situación clínica. Se necesita un criterio clínico acertado para tomar la decisión de no emplear antimicrobianos en un proceso que cura de modo espontáneo o que puede esperar hasta lograr diagnosticarlo. Es necesario recordar que todos los antimicrobianos conllevan un riesgo y un costo para el paciente. Puede haber efectos tóxicos directos, reacciones alérgicas, erradicación de flora normal que puede provocar una sobreinfección y proliferación por microorganismos resistentes. Es por esto que es necesario establecer como un principio inmutable que el tratamiento de cualquier enfermedad infecciosa debe abarcar el menor espectro posible de microorganismos. <sup>10</sup>

### **3.2.1. Uso racional de antimicrobianos**

El uso de los antibióticos está determinado por múltiples factores, entre los que se encuentran conocimientos y actitudes respecto de los medicamentos (microdeterminantes), organización de los sistemas de salud (mesodeterminantes) y factores socio-demográficos, culturales, económicos, políticos y regulatorios (macrodeterminantes) que conforman el contexto donde ocurre la demanda y oferta de medicamentos. Por lo tanto, optimizar el uso de los antibióticos requiere cambios en los sistemas de salud, políticas públicas de salud, y cambios en la conducta de los profesionales de la salud.<sup>11</sup>

Los medicamentos son usados adecuadamente cuando el paciente recibe el medicamento apropiado, en dosis que satisfagan sus requerimientos individuales, por un periodo de tiempo adecuado, y al menor precio, tanto para ellos como para la comunidad. El uso irracional de medicamentos sucede cuando una de estas condiciones no es cumplida.<sup>12</sup>

La falta de conocimientos sobre enfermedades infecciosas, microbiología, farmacología antimicrobiana y tratamiento adecuado para las diversas infecciones son todos elementos que contribuyen a las prácticas de prescripción inapropiadas.<sup>13</sup>

Aun cuando el personal que prescribe ha tenido una capacitación adecuada, frecuentemente no cuenta con información actualizada para tomar las decisiones apropiadas en relación con la prescripción, lo cual tiende a generar un uso excesivo de antimicrobianos nuevos y de espectro más amplio. Por otro lado, la falta de información de vigilancia y de normas terapéuticas actualizadas puede provocar que se prescriban inapropiadamente antimicrobianos más antiguos que ya no sean eficaces debido a la resistencia microbiana o que se hayan sustituido por productos más nuevos de mayor eficacia en relación con el costo o menos tóxicos.<sup>1</sup>

## **3.2.2. Farmacología general y antimicrobiana**

### **3.2.2.1. Farmacocinética**

Es el efecto bioquímico y fisiológico que el organismo desarrolla sobre el fármaco, para lo cual se analizan, interpretan y describen los movimientos del fármaco en el organismo. Comprende los procesos de liberación, absorción, distribución, metabolismo y excreción.<sup>11</sup>

### **3.2.2.2. Biodisponibilidad**

Es la fracción del fármaco que llega a su sitio de acción, o a un líquido biológico desde el cual tiene acceso a dicho sitio. La biodisponibilidad de un fármaco está determinada por la dosis administrada y de la fracción de la dosis que se absorbe y que escapa de la eliminación de primer paso.<sup>11</sup>

### **3.2.2.3. Concentración bactericida mínima**

Se refiere a un método cuantitativo del estudio de la sensibilidad bacteriana de los antibióticos. Se define a la Concentración Bactericida Mínima como la mínima concentración de un antibiótico que en un período de tiempo predeterminado, es capaz de inducir la muerte in vitro del 99.9% de una población bacteriana previamente estandarizada.<sup>12</sup>

### **3.2.2.4. Mecanismo de acción de antibióticos**

Los antibióticos pueden ser clasificados según la vía bioquímica de los microorganismos que interfiere para destruirlos. Los procesos bioquímicos que suelen inhibirse incluyen biosíntesis de las paredes y de las membranas de las bacterias, síntesis de las subunidades ribosómicas 30s y 50s, metabolismo de ácidos nucleicos y otras vías metabólicas como síntesis de ácido fólico.<sup>14</sup>

#### **3.2.2.4.1. Antibióticos que afectan la biosíntesis de la pared bacteriana**

La pared bacteriana es una estructura que protege a la célula de los cambios osmóticos del medio externo, le confiere forma y rigidez, y contiene elementos patogénicos característicos de cada especie. Estos fármacos actúan a distintos niveles de la biosíntesis del peptidoglucano, componente esencial de la pared bacteriana. Los representantes de este grupo son las penicilinas y cefalosporinas.<sup>15</sup>

#### **3.2.2.4.2. Antibióticos que afectan la membrana citoplasmática**

La membrana plasmática actúa como barrera de permeabilidad selectiva, controlando de esta forma la composición del medio interno celular. Estos antibióticos actúan desorganizando la permeabilidad de la membrana, lo que ocasiona la salida de cationes de la célula bacteriana. Dentro de los antibióticos que actúan a este nivel, está la polimixina B y la colistina (polimixina E), inhibidores de bacterias gramnegativas que tienen lípidos de carga negativa en su superficie.<sup>15</sup>

#### **3.2.2.4.3. Antibióticos que inhiben la función ribosomal**

Los ribosomas 70S bacterianos están constituidos por dos subunidades designadas como subunidad 30S y subunidad 50S. Estas subunidades constituyen el sitio de acción de agentes antimicrobianos.<sup>15</sup>

##### **3.2.2.4.3.1. Actúan en la subunidad ribosomal 30S**

Este grupo incluye a los aminoglucósidos y tetraciclinas.

#### **3.2.2.4.3.2. Actúan en la subunidad ribosomal 50S**

Tres clases importantes de fármacos actúan en la subunidad ribosomal 50S: cloranfenicol, macrólidos y lincinoides.

#### **3.2.2.4.4. Antibióticos que afectan la síntesis de ácidos nucleicos bacterianos**

La biosíntesis del ADN bacteriano es inhibida por dos mecanismos: <sup>15</sup>

##### **3.2.2.4.4.1. Mediante la inhibición de una topoisomerasa**

Las quinolonas inhiben la actividad de esta enzima.

##### **3.2.2.4.4.2. Mediante la formación de compuestos tóxicos para las bacterias**

Resultante del poder reductor de los anaerobios sobre el radical "nitro" de los ATB nitroimidazólicos. Los productos de reducción del grupo "nitro" se conjugan con el ADN, produciendo su desestabilización y por lo tanto provocando la muerte celular.

#### **3.2.2.4.5. Antibióticos que inhiben vías metabólicas**

Las sulfonamidas inhiben vías metabólicas que impiden el crecimiento bacteriano; tienen por lo tanto acción bacteriostática. Las sulfamidas inhiben competitivamente a la dihidropteroato sintasa, que es la enzima bacteriana que provoca la incorporación de ácido paraaminobenzoico (PABA), precursor inmediato del ácido fólico esencial para el crecimiento bacteriano. El trimetoprim actúa en

sinergia con las sulfonamidas. Es un inhibidor competitivo selectivo y potente de la dihidrofolato reductasa, por lo que impide la formación de tetrahidrofolato (forma reducida del ácido fólico). De esta manera se introducen bloqueos secuenciales en los trayectos por medio de los cuales los microorganismos sintetizan tetrahidrofolato a partir de moléculas precursoras.<sup>16</sup>

### **3.2.2.5. Efecto bactericida y bacteriostático de los antimicrobianos**

El efecto bactericida consiste en producir la muerte del microorganismo sensible. Los antimicrobianos bacterianos actúan en la fase de crecimiento logarítmico bacteriano. Entre estos se encuentran las familias de los betalactámicos, aminoglucósidos, rifampicina, vancomicina, polimixinas, fosfomicina, quinolonas y nitrofurantoínas.<sup>17</sup>

El efecto bacteriostático consiste en producir la inhibición del crecimiento bacteriano; mientras tanto, se espera que la inmunogénesis aporte los elementos defensivos necesarios para el control de la enfermedad.<sup>17</sup>

### **3.2.2.6. Espectro de acción antimicrobiano**

En la medida en que un antimicrobiano actúe de manera específica en una proteína que no se exprese de forma extensa en otras bacterias, el fármaco tendrá un efecto relativamente selectivo como antimicrobiano.<sup>14</sup>

#### **3.2.2.6.1. Antibióticos que actúan contra gram positivos y gram negativos**

Del grupo de penicilinas se encuentran ampicilina, amoxicilina, carbenicilina, ticarcilina, piperacilina. Las cefalosporinas, que se clasifican en cuatro generaciones, con relación a su espectro de acción, siendo las de

primera generación útiles predominantemente para bacterias gram positivas, y a medida que incrementa de generación dirigen su espectro hacia gérmenes gram negativos, (a concentraciones diferentes cada generación puede actuar contra gram negativos o gram positivos). Los macrólidos pueden tener actividad contra los dos grupos de bacterias, sin embargo son más activos contra gram positivos, al igual que las tetraciclinas. Clindamicina tiene buena cobertura para bacterias gram positivas y contra anaerobios gram negativos, por lo general no tiene actividad contra bacterias aerobias gram negativas. Las quinolonas de segunda generación tienen cobertura limitada contra gram positivos, y las de tercera generación son más potentes contra patógenos gram positivos; ambas tienen un espectro ampliado de actividad contra bacterias gram negativas. El metronidazol es muy efectivo contra bacilos gram negativos anaerobios y los cocos gram positivos anaerobios. <sup>18</sup>

#### **3.2.2.6.2. Antibióticos que actúan contra gram positivos**

Entre este grupo se encuentra la penicilina G y V, imipenem, meropenem y ertapenem, vancomicina. <sup>18</sup>

#### **3.2.2.6.3. Antibióticos que actúan contra gram negativos**

A este grupo pertenecen los aminoglucósidos, el aztreonam y quinolonas de primera generación. <sup>18</sup>

#### **3.2.2.7. Antimicrobianos antianaerobios**

En el manejo de las infecciones por anaerobios se debe tener en cuenta si el antibiótico elegido tiene cobertura hacia el germen sospechado y buena penetración hacia el área afectada. Como primera elección se deben administrar por vía intravenosa. <sup>19</sup>

En infecciones craneofaciales, orofaríngeas y pulmonares que no involucren el sistema nervioso central los antibióticos a elegir son

clindamicina, moxifloxacin o penicilina. Los glicopéptidos tienen buena cobertura hacia los cocos anaerobios gram positivos, pero no cubren los gram negativos, lo que los hace poco útiles como monoterapia, pues la mayoría de estas infecciones son polimicrobianas. Cuando hay infección del sistema nervioso central los antibióticos de elección son metronidazol, cloranfenicol y penicilina, por su buena penetración a este sistema. En infecciones intraabdominales son efectivos cefoxitin, clindamicina y metronidazol, piperacilina tazobactam, ampicilina-sulbactam, amoxicilina-clavulanato y carbapenems.<sup>19</sup>

Se debe considerar que este grupo de infecciones son de rápida progresión y difícil diagnóstico microbiológico, por lo que es necesario realizar un diagnóstico oportuno, seleccionar el antibiótico que tenga cobertura para el germen anaerobio sospechado hasta que se disponga de resultados de cultivos y antibiogramas, y realizar debridamiento quirúrgico de tejidos desvitalizados e infectados, sino es poco probable que sea eficaz el tratamiento.<sup>19</sup>

#### **3.2.2.8. Ajuste renal en antibioticoterapia**

Los cambios en la función renal pueden ser considerados como los principales factores que afectan la disposición de los fármacos en el organismo. No es sorprendente por lo tanto que la enfermedad renal tenga un enorme impacto en la eficacia y la toxicidad de los mismos. Muchos fármacos son eliminados por excreción renal como moléculas inalteradas, es decir en su forma activa y de esta manera pueden acumularse en el organismo como resultado directo de un clearance renal disminuido, siendo este fenómeno la primera manifestación clínica de la enfermedad renal.<sup>11</sup>

La enfermedad renal puede alterar la disposición de un fármaco por los siguientes mecanismos:

- La reducción del aclaramiento renal resulta en la acumulación del fármaco original y/o sus metabolitos.
- Disminución de la unión a proteínas.

- Volumen de distribución alterado.
- Alteración del balance electrolítico.
- Disposición alterada del fármaco asociada a alteración del equilibrio ácidos/base.
- Reducción de la actividad de los agentes antimicrobianos en el tracto urinario, sea por la excreción reducida o por efecto de dilución en pacientes poliúricos.<sup>11</sup>

### **3.2.2.9. Resistencia bacteriana en cepas productoras Betalactamasa de Espectro Extendido (BLEE)**

Las BLEE son enzimas producidas por bacilos gramnegativos que inactivan los antibióticos oximino-betalactámicos (cefalosporinas y aztreonam) pero no las cefamicinas (cefotaxima) ni las carbapenemas. El ácido clavulánico, es un inhibidor de betalactamasas capaz de bloquear este mecanismo de resistencia. Muchas especies de bacilos gramnegativos pueden producir BLEE, sin embargo, las especies que con mayor frecuencia las producen son *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*.<sup>20</sup>

### **3.2.2.10. Efectos adversos de antimicrobianos**

Una reacción adversa es el efecto nocivo, no deseado y sin intención que aparece después de la administración de un medicamento a dosis normalmente utilizadas para el tratamiento, diagnóstico o profilaxis de una enfermedad. En el uso de antimicrobianos se han descrito una serie de reacciones adversas específicas para cada medicamento, se conoce que las penicilinas provocan reacciones de hipersensibilidad, familias de medicamentos como los aminoglucósidos pueden provocar miastenia grave, lesión del nervio auditivo y están contraindicados en el embarazo, más específicamente la Amikacina puede provocar lesión renal, hepática y del nervio vestibular, provocando hipoacusia. Las cefalosporinas llegan a causar hiperbilirrubinemia, está descrito que en algunos casos el uso de tetraciclinas favorecen a la aparición del seudotumor

cerebral, el metronidazol puede provocar falla hepática y así como estos medicamentos y sus efectos adversos han sido descritos, existen una gran cantidad de efectos que el uso no racionalizado de antimicrobianos puede llegar a causar, razón por la cual los antimicrobianos deben de ser utilizados de la mejor manera posible para evitar los mismos.<sup>21</sup>

### **3.3. USO DE ANTIMICROBIANOS EN CIRUGÍA**

#### **3.3.1. Profilaxis perioperatoria**

La profilaxis antimicrobiana para procedimientos quirúrgicos ha resultado ser una de las principales razones para la prescripción excesiva en varios centros hospitalarios. En varios estudios se han descrito las ocasiones en las que la profilaxis ha resultado ser de beneficio para el paciente y también en las que no, aun existiendo esta evidencia, la profilaxis inapropiada es utilizada con mucha frecuencia. Otro problema relacionado es la continuación del tratamiento antibiótico una vez administrado como profilaxis y luego siendo omitido de 12 a 24 horas luego del procedimiento quirúrgico, sin ningún argumento más que la decisión del cirujano. Estos patrones en el momento de la prescripción dan lugar a altas tasas de exposición a antibióticos en pacientes hospitalizados, las cuales potencialmente pueden llevar a altas tasas de colonización por gérmenes nosocomiales resistentes y a diarrea asociada a antibioticoterapia.<sup>22</sup>

Se utiliza antibióticos en forma profiláctica para procedimientos quirúrgicos limpio-contaminados (apertura de cualquier cavidad colonizada, tracto respiratorio, digestivo, urinario), en procedimientos limpios en áreas anatómicas con alto nivel de bacterias (axila, ingle), utilización de drenajes y material protésico. La primera dosis deberá aplicarse idealmente en la inducción de anestesia (puede aplicarse 30 minutos antes de la cirugía) y las dosis postoperatorias no deben sobrepasar las 24hrs post-operatorias. Se prefiere la utilización de dosis única si no existe otra indicación para prolongar el medicamento.<sup>22</sup>

Una profilaxis antibiótica correctamente administrada, reduce la incidencia de las infecciones de herida operatoria. La profilaxis es recomendada para todos los

procedimientos que involucren heridas limpias-contaminadas, contaminadas y sucias. Para los procedimientos que involucren heridas limpias está considerado opcional, entrando en juego para la toma de decisiones las características propias de cada paciente, tomándose en cuenta factores de riesgo específicos. El momento en el cual inicie la administración del medicamento determinará su eficacia. La primera dosis debe de ser administrada preferiblemente 30 minutos antes de la incisión y la readministración debería de ser al menos una o dos veces la semivida del medicamento y generalmente no se recomienda administrar ninguna dosis postoperatoria. La selección del antibiótico se deberá de realizar dependiendo del organismo que más comúnmente cause infecciones en el sitio a realizarse la herida operatoria y dependiendo también de los costos relativos de los microbianos. En algunos procedimientos gastrointestinales la administración de antibióticos orales e intravenosos dan garantía de una buena terapia para bacterias gram negativa y anaerobia.<sup>23</sup>

Existen algunos tipos de procedimiento que carecen de una profilaxis antibiótica determinada y específica, por ejemplo cirugía de pulmones o implantaciones de marcapasos, para los cuales se utiliza un tratamiento tradicional. La elección de antibióticos generalmente es conservadora, por lo mismo se debe de evitar la utilización de estos medicamentos, que podrían ser luego utilizados como ya parte de una terapia antibiótica.<sup>23</sup>

### **3.3.2. Tratamiento antimicrobiano en apendicectomía**

La administración profiláctica de antibióticos es beneficiosa más no sustituye las medidas de asepsia y antisepsia, ni la buena técnica quirúrgica. Para que la profilaxis antimicrobiana sea eficaz se requiere administrar el antibiótico en el preoperatorio no más de 30 a 60 minutos antes de la incisión. Si la cirugía dura más de 4 horas o se produce pérdida importante de sangre, debe repetirse la dosis a las 6 horas. Cuando se usa vancomicina o aminoglucósidos para la profilaxis, no se requiere repetir la dosis.<sup>21</sup>

Para las apendicectomías, donde se esperan encontrar bacilos gramnegativos y anaerobios, en adultos se recomienda el uso de Amoxicilina/sulbactam o Ampicilina/sulbactam 1,5gr/iv o gentamicina 1.5mg/kg/iv + metronidazol 1gr/iv, y

en niños Amoxicilina/sulbactam o Ampicilina/sulbactam 50mg/kg/iv o gentamicina 2mg/kg/iv + metronidazol 15mg/kg/IV.<sup>21</sup>

### **3.3.3. Tratamiento antimicrobiano en infección necrotizante de tejidos blandos**

Las infecciones necrotizantes de piel y tejidos blandos (INTB) constituyen un espectro de enfermedades caracterizadas por una difusa y extendida infección con necrosis de tejidos, con gran repercusión sistémica y alta mortalidad.<sup>24</sup>

Afectan cualquier capa dentro de los compartimientos de los tejidos blandos: piel, dermis, tejido subcutáneo incluyendo fascias superficiales y profundas (Camper-Scarpa) y los músculos. Constituyen un grupo de enfermedades cuyas manifestaciones clínicas y guías de tratamiento son muy similares. La clave para disminuir su alta morbimortalidad es el reconocimiento precoz con un agresivo debridamiento quirúrgico, junto a extremas medidas de resucitación, antibioticoterapia, monitoreo y soporte médico.<sup>24</sup>

La clave del tratamiento de todas las infecciones necrotizantes de tejidos blandos es la cirugía efectuada con carácter de extrema urgencia, con amplio debridamiento y resección de las zonas afectadas. Solo después de una adecuada cirugía que incluye toma de muestras bacteriológicas (gram, cultivo, biopsias) se podrá efectuar un diagnóstico definitivo de extensión, profundidad, de etiología microbiana y su eventual clasificación.<sup>24</sup>

Apenas sospechado el cuadro clínico de infección necrotizante y en lo posible con una muestra previa para efectuar por lo menos una tinción gram y mientras las muestras de cultivo y antibiograma estén en proceso, debe iniciarse empíricamente tratamiento con altas dosis de antibióticos que cubran un amplio espectro. La antibioticoterapia debe considerarse como un complemento indispensable para la cirugía, no la reemplaza ni es una alternativa terapéutica y no debe retrasar el debridamiento quirúrgico.<sup>24</sup>

Los esquemas más aceptados incluyen la triple asociación de los siguientes medicamentos:

- Penicilina (6 a 20 millones/día) que cubrirá *Clostridium*, Estreptococos y Pepto estreptococos.

- Clindamicina (600 mg i.v. cada 4-6 horas y 5 mg/kg cada 6 horas en niños) para cubrir anaerobios, bacteroides, Peptoestreptococos, Clostridium y a germen Gram + aerobios, estreptococos tipo A y estafilococos.
- Aminoglucósidos: gentamicina (1.5 mg/kg en adultos y 2.5 mg /kg en niños cada 9 horas) para cubrir bacterias Gram – en especial Enterobacterias.

La gentamicina puede ser reemplazada por fluoroquinolonas. Además tiene un efecto sinérgico con penicilina contra estreptococos. La clindamicina potencia el efecto de la penicilina y es útil en el shock tóxico estreptocócico Grupo A ya que inhibe la síntesis de proteína M y por lo tanto la producción de sus toxinas, por lo que asociada con penicilina (18 millones por día) e inmunoglobulinas humanas (400 mg/kg/día por 5 días) se ha utilizado en el manejo de dicho síndrome.<sup>30</sup>

Otros antibióticos se han utilizado formando asociaciones, considerando la flora patógena residente, propia de cada hospital:

- Metronidazol por su excelente actividad contra anaerobios
- Cloranfenicol, por su actividad contra bacterias Gram negativas y anaerobios (reemplaza la clindamicina)
- Quinolonas por su actividad contra enterobacterias gram – y algunos gram + (reemplaza a los aminoglucósidos)
- Cefalosporinas de tercera o cuarta generación contra agentes gram negativos, Enterobacterias, *Pseudomonas* y algunos anaerobios y cocos gram +
- Doxiciclina (tetraciclina) para Vibrios marinos.

De alta aceptación son las monoterapias: Imipenem 1 g cada horas, meropenem o ertapenem, ampicilina sulbactam, piperacilina tazobactam.<sup>24</sup>

### **3.3.4. Tratamiento antimicrobiano en infección de fracturas expuestas**

El riesgo potencial de osteomielitis se incrementa conforme mayor es el grado de fractura en la clasificación de Gustillo, así como también se ve incrementada al intervenir sobre ella más allá de las 6 horas, en mecanismos de lesión como arma de fuego y lesiones extensas asociadas a altos grados de contaminación. La principal acción que el clínico puede realizar es el lavado extenso y copioso

con adecuada técnica quirúrgica y la cobertura de tejido sobre el sitio de lesión en forma temprana, así como la administración de un adecuado antibiótico.<sup>25</sup>

Para las fracturas de grado I y II de Gustillo se puede utilizar cefalosporinas de 1era generación por 24 horas. Cuando ha habido contaminación con tierra en una granja o instrumentos contaminados como machete debe agregarse Penicilina. Las fracturas grado III deben de intervenirse en sala de operaciones tan pronto como sea posible y se administran cefalosporinas de primera generación asociado a un aminoglucosido, o monoterapia con cefalosporinas de tercera generación o quinolonas. El tratamiento de una osteomielitis crónica conlleva el uso de antibióticos entre 8 y 24 semanas, además de otras intervenciones.<sup>25</sup>

### **3.3.5. Tratamiento antimicrobiano en infección de herida operatoria**

Las infecciones postoperatorias de las heridas se originan de la contaminación bacteriana durante o después de una operación. Existen varios factores que intervienen en la génesis de una infección. Como factores endógenos podemos mencionar la edad, enfermedades preexistentes como la diabetes, sitio de la intervención quirúrgica, obesidad el paciente, estado nutricional del paciente, tabaquismo entre otros, como factores exógenos podemos mencionar la duración de la operación, perforación en los guantes quirúrgicos, procedimientos de urgencia y la contaminación por medio del aire.<sup>26</sup>

La sintomatología que presentan los pacientes aparecen entre el 5to y 10mo día, la fiebre suele aparecer como el primer signo, se observa dolor, inflamación, edema y tumefacción localizada, donde es común que la infección evolucione y forme un absceso.<sup>26</sup>

Para el diagnóstico se deberá de recurrir a la historia clínica del paciente y a la evaluación cuidadosa del acto quirúrgico, así como al examen físico. De la misma manera se deben de utilizar exámenes de laboratorio complementarios tales como exámenes de heces, orina, glicemia, urea, cultivos de exudados o secreciones y si fuera posible biopsias de la lesión.<sup>26</sup>

Para el manejo de las heridas operatorias se debe de considerar que las manifestaciones de infección de la herida operatoria aparecen de 5 a 10 días

después de la intervención. El empleo de antibióticos no puede sustituir a un generoso y correcto drenaje de la herida infectada. Si la infección es moderada o mínima quizá no sea necesaria la utilización de antibióticos y se debe retirarse todo cuerpo extraño de la herida infectada. Si existiera persistencia de fiebre luego del drenaje, evaluar la posibilidad de una nueva infección.<sup>26</sup>

Se debe dirigir el tratamiento hacia el control y detención de la infección utilizando antibióticos, también se deberán utilizar drenajes amplios en caso de haber colecciones purulentas localizadas, dieta para restitución de déficit proteicos y vitamínicos, tratamiento antianémico, tratamiento para shock si fuera necesario. El tratamiento se basará en 3 puntos importantes:

- Quirúrgico: Desbridamiento bajo anestesia general o regional. Eliminar toda piel y aponeurosis avascular.
- Antibióticos: Penicilina G IV, 20-40 mill/UI/día  
Gentamicina 5mg./kg./día o Amikacina 15mg./kg./día
- Sostén Circulatorio: Mantener volumen sanguíneo con transfusiones de sangre o plasma.<sup>26</sup>

La muerte ocurre frecuentemente, en especial en ancianos.

Los antibióticos deberían ser administrados en forma intravenosa a todos los pacientes con infecciones intraabdominales severas. La terapia antibiótica sistémica debería ser administrada durante los períodos perioperatorios e intraoperatorios con el objeto de combatir la diseminación local y metastásica de la infección.<sup>26</sup>

Ya que no son accesibles al adecuado drenaje quirúrgico todas las áreas de infección y los mecanismos de defensa del huésped pueden no ser suficientes para erradicar todos los patógenos de esas áreas, está recomendada la administración terapéutica prolongada de antibióticos.<sup>26</sup>

Las manifestaciones clínicas de las infecciones intraabdominales pueden tener numerosas formas diferentes. Generalmente, estas infecciones requieren intervención quirúrgica y médica. El cuadro microbiológico típico es uno de infección polimicrobiana involucrando una mezcla de microorganismos aerobios

Gram positivos y Gram negativos, facultativos y anaerobios. En consecuencia, la terapia antibiótica inicial debería proveer cobertura de amplio espectro y la terapia subsecuente se debe basar en los resultados de los cultivos y pruebas de susceptibilidad. El uso apropiado de antibióticos perioperatorios puede disminuir la tasa de infección y la duración de la permanencia en el hospital.<sup>26</sup>

Una tendencia actual en el manejo de las infecciones intraabdominales perioperatorias, es la de reemplazar la terapia de combinación por un agente único igualmente eficaz, como es el caso de ampicilina/sulbactam, cefoxitina, meropenem o imipenem/cilastatina. La monoterapia puede otorgar múltiples ventajas, incluyendo la reducción de la toxicidad, menor costo, eliminación de la necesidad de obtener niveles séricos de droga, y una mayor conveniencia en el cuidado de enfermería.<sup>26</sup>

### **3.4. USO DE ANTIMICROBIANOS EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

Los antibióticos son utilizados frecuentemente en ginecológica y obstetricia. Ya sea como profilaxis o tratamiento.

#### **3.4.1. Tratamiento antimicrobiano en procedimientos ginecológicos**

Se denomina procedimiento ginecológico al conjunto de acciones específicas que realiza el ginecólogo obstetra con el objetivo de intervenir en procesos relacionados al aparato genital femenino y sus enfermedades, incluidas las glándulas mamarias.<sup>27</sup>

##### **3.4.1.1. Profilaxis perioperatoria**

Su objetivo principal es prevenir la contaminación de los tejidos blandos o de la cavidad peritoneal por bacterias vaginales o intestinales durante el procedimiento quirúrgico. El propósito de la profilaxis antibiótica es conseguir una reducción en el número de microorganismos, de forma que la reducción del inóculo permita actuar con mayor eficacia a las defensas naturales de huésped.<sup>27</sup>

La elección del antibiótico profiláctico se hace en base a la eficacia del medicamento frente a los microorganismos que con mayor

frecuencia son responsables de la infección postquirúrgica, ha de tener eficacia demostrada en el procedimiento quirúrgico particular, se ha de emplear en dosis única, ha de mantener niveles séricos y tisulares por encima de la concentración mínima inhibitoria durante el procedimiento quirúrgico, el espectro de actividad ha de ser amplio y ha de presentar bajo riesgo de efectos adversos.<sup>27</sup>

#### **3.4.1.2. Recomendaciones respecto al uso de antimicrobianos en procedimientos ginecológicos**

- Toda mujer a la cual se le realiza histerectomía vaginal o abdominal debe recibir profilaxis.
- Toda mujer a la cual se practica histerectomía laparoscópica debe recibir profilaxis antibiótica.
- La elección del antibiótico para histerectomía debe ser una dosis única de cefalosporina de primera generación. Si la paciente es alérgica a las cefalosporinas, se puede usar clindamicina, eritromicina o metronidazol.
- La profilaxis antibiótica debe ser administrada de 15 a 60 minutos antes de la incisión en piel. No es recomendado utilizar dosis adicionales.
- Si el procedimiento abdominal es prolongado (>3 horas), o las pérdidas estimadas de sangre son > 1500 ml, se puede administrar una dosis extra después de 3 o 4 horas de la dosis inicial.
- La profilaxis antibiótica no es recomendada en procedimientos laparoscópicos en los cuales no se accede a cavidad abdominal, uterina o a vagina.
- Toda mujer que va a cirugía por prolapso, incontinencia urinaria debe recibir una dosis única de cefalosporina de primera generación.
- Toda mujer que va a cirugía para aborto (terapéutico) debe recibir profilaxis para evitar infecciones post-aborto.
- La profilaxis antibiótica no es recomendada en inserción de dispositivos intrauterinos, excepto en poblaciones con alto riesgo.

- El mejor método para prevenir la infección posterior a histerosalpingografía es desconocido. Se debe dar profilaxis antibiótica con doxicilina.
- La profilaxis antibiótica no es recomendada en estudios de urodinamia, a menos que haya incidencia de infecciones urinarias post-procedimiento.
- En pacientes con obesidad mórbida (IMC >35) se puede considerar duplicar la dosis del antibiótico.
- La administración de antibióticos para prevenir endocarditis no está recomendado en aquellos pacientes que son sometidos a procedimientos genitourinarios.<sup>27</sup>

### **3.4.2. Tratamiento antimicrobiano durante el embarazo**

La patología infecciosa, al igual que fuera de la gestación, representa uno de los motivos más frecuente de consulta de la embarazada, lo que origina que los antibióticos sea uno de los grupos terapéuticos más empleados durante este periodo.<sup>28</sup>

Se tiene amplia experiencia de la seguridad del uso de penicilinas y cefalosporinas. Dentro del grupo de los macrólidos no se aconseja el uso de eritromicina en forma de estolato, por existir un mayor riesgo de hepatotoxicidad. No se recomienda la utilización de aminoglucósidos, por riesgo de daño renal y ótico. Entre las complicaciones del uso de tetraciclinas se ha evidenciado riesgo de retraso del crecimiento óseo y alteraciones dentales. El uso de fluorquinolonas puede representar riesgo de artropatías y malformaciones cartilaginosas.<sup>28</sup>

Al igual que con la administración de otros medicamentos, los posibles beneficios deben ser sopesados contra el riesgo para el feto.<sup>21</sup> La mayoría de antimicrobianos cruzan la barrera hematoplacentaria, pero los datos relacionados con el potencial teratogénico y la toxicidad embrionaria, fetal y neonatal de estos fármacos son limitados.<sup>28</sup>

En respuesta a la problemática planteada, la CDC publica las siguientes recomendaciones para el uso de fármacos durante el embarazo dirigidas a Ginecólogos obstetras:

- Usar los medicamentos indicados sólo si es absolutamente necesario. Para los antibióticos, lo que incluye el tratamiento de la infección confirmada (infección del tracto urinario, pielonefritis, apendicitis, colecistitis, corioamnionitis), la prevención de la infección ascendente (bacteriuria asintomática), y la prevención de la aparición temprana de la sepsis neonatal.
- Si es posible, evitar iniciar el tratamiento durante el primer trimestre. Este es el período de desarrollo estructural del feto y, por tanto, el mayor riesgo de teratogenicidad iatrogénica.
- Seleccionar un medicamento seguro, que a menudo significa una droga más antigua con un historial probado en el embarazo. Ciertos antibióticos (estreptomicina, kanamicina, tetraciclina) deben evitarse por completo durante el embarazo debido a su teratogenicidad.
- Siempre que sea posible, el tratamiento con un solo fármaco es preferible a la polifarmacia. Por otra parte, los antibióticos de espectro reducido son preferibles a los que tienen un amplio espectro para el tratamiento de la infección establecida durante el parto y la quimioprofilaxis. La excepción es el uso de antibióticos de amplio espectro empíricos para prolongar la latencia en ruptura prematura de membranas.
- Use la dosis efectiva más baja.
- Desalentar el uso de un exceso de medicamentos de venta libre, que pueden interferir con la eficacia y / o el metabolismo de los medicamentos de venta con receta.<sup>29</sup>

### **3.4.3. Tratamiento antimicrobiano en infección del tracto urinario (ITU)**

Las infecciones del tracto urogenital son de las patologías más frecuentes por las que las pacientes consultan al ginecólogo. Gracias a la comprensión de la fisiopatología y al estudio efectivo para su diagnóstico.<sup>36</sup>

Las mujeres con cistitis aguda generalmente tienen un inicio agudo de múltiples síntomas urinarios intensos, como disuria, frecuencia y urgencia, asociados con dolor suprapúbico y lumbar. Se puede observar una hipersensibilidad suprapúbica en la exploración física. El análisis de orina muestra piuria, y algunas veces, hematuria.<sup>30</sup>

Cerca de un 20% de las mujeres premenopáusicas con un episodio inicial de cistitis tendrán infecciones recurrentes. Más del 90% de estas recurrencias están provocadas por reinfecciones exógenas. <sup>30</sup>

Las mujeres con disuria provocada por uretritis tienen un inicio más gradual con síntomas leves, que pueden estar asociados con secreción o sangrado vaginal anormal, relacionados con una cervicitis concurrente. <sup>30</sup>

El espectro clínico de la Pielonefritis aguda no complicada, en mujeres jóvenes, oscila entre la septicemia por gramnegativos hasta un síndrome similar a la cistitis, con dolor en el flanco. *E. coli* es la bacteria responsable de más del 80% de estos casos. <sup>30</sup>

Habrá que tomar en cuenta el grado de resistencia a los antibióticos orales disponibles según la zona. En 2007, los datos correspondientes al mundo en su totalidad indicaban 30% de resistencia a ciprofloxacina y >50% a TMP/SMX. <sup>21</sup>

#### **3.4.3.1. Bacteriuria asintomática**

No requiere tratamiento con antibióticos.

Solo tratar durante el embarazo y antes de procedimientos urológicos endoscópicos o biopsia, con base en los resultados de la microbiología. Iniciar tratamiento antibiótico 24 horas antes del procedimiento quirúrgico, de acuerdo a susceptibilidad. <sup>21</sup>

#### **3.4.3.2. Infección urinaria baja no complicada en la mujer**

Microorganismos causales más frecuentes: *Escherichia coli* y otros bacilos gramnegativos.

Nitrofurantoína 100 mg/vo c/8 horas por 5 a 7 días ó cefuroxima 500 mg/vo c/12 horas ó ceftibuteno 400 mg/vo c/24 horas 5 a 7 días ó trimetropim-sulfametoxazol 160/800 mg /vo cada 12 horas por 3 días o ciprofloxacina 250 mg/vo cada 12 horas por 3 días o fosfomicina trometamina 3 g/vo dosis única. <sup>21</sup>

### 3.4.3.3. Infección urinaria en embarazadas

Agentes causales: bacilos gramnegativos, *Staphylococcus haemolyticus*.

Cefalexina, 500 mg/ vo cada 8 horas o ceftibuteno 400 mg/vo cada 24 horas por 5 a 7 días o trimetropim-sulfametoxazol 80/400 mg/vo cada 12 horas o nitrofurantoína 100 mg/ VO cada 8 horas por 7 días. <sup>21</sup>

### 3.4.3.4. Pielonefritis aguda no complicada en la mujer

Paciente estable: ceftriaxona 1 g IM (añadir en casos graves, como choque séptico, amikacina 1 g IM cada 24 horas o gentamicina 160 mg/ IV o IM cada 24 horas) o ciprofloxacina 500 mg/vo cada 12 horas por 7 días o cefuroxima 500 mg/vo cada 12 horas.

Embarazadas: cefixima 400 mg/vo cada 24 horas o ceftriaxona 1 g/IV o IM cada 24 horas o cefotaxima 1 g cada 6 horas por 7 días. <sup>21</sup>

### 3.4.3.5. Infección urinaria complicada

Se asocia con anomalías anatómicas de las vías urinarias, nefrolitiasis, vejiga neurogénica, diabetes mellitus, inmunosupresión o uso de catéteres. Los agentes etiológicos más frecuentes son *Escherichia coli* u otros bacilos gramnegativos, *Pseudomonas aeruginosa* y enterococo. <sup>21</sup>

Ceftriaxona 1g IV o IM cada 24 horas o gentamicina 160 mg/IV o IM en dosis diaria por 10 a 14 días. En zonas con resistencia por BLEE, administrar ertapenem 1 g/IV o IM cada 24 horas. Si se sospecha infección por cepas de *Pseudomonas*, administrar carbapenem antipseudomonas. Si se demuestra infección por enterococo, administrar ampicilina 2 g IV cada 4 horas o Vancomicina 15-20 mg/kg cada 12 horas. <sup>21</sup>

### 3.4.4. Tratamiento antimicrobiano en enfermedad inflamatoria pélvica

La enfermedad inflamatoria pélvica (EIP) es la infección del endometrio, de las trompas de Falopio, ovarios y/o estructuras pélvicas adyacentes, causadas por microorganismos de transmisión sexual y por otras bacterias que ascienden de la vagina.<sup>30</sup>

La siguiente clasificación se basa en los hallazgos clínicos:

- **Grado I No complicada**, sin masa (limitada a trompas de Falopio y ovarios). Con o sin signos de irritación peritoneal.
- **Grado II Complicada**, (masa o absceso que involucra trompas y/o ovarios). Con o sin signos de irritación peritoneal.
- **Grado III Diseminada** a estructuras extra-pélvicas (absceso tubo-ovárico roto o peritonitis) o con respuesta sistémica.<sup>30</sup>

Idealmente el tratamiento antibiótico debe dirigirse contra los microorganismos aislados en la trompa de Falopio; en la mayoría de los casos esto no es posible, por lo cual el tratamiento es empírico, con antimicrobianos que tengan espectro contra los microorganismos más comunes o más frecuentemente aislados como presuntos causantes.<sup>30</sup>

Se han diseñado dos esquemas de manejo: uno para pacientes ambulatorios y otro para pacientes hospitalizadas. Las recomendaciones del Centro de Control de Enfermedades de Atlanta (CDC) se basan en que el régimen dado deberá cubrir *N. gonorrhoeae*, *C. trachomatis*, anaerobios, incluyendo *B. fragilis* y aerobios, incluyendo *E. coli*. El CDC recomienda una dosis en bolo de antibiótico B-lactámico (activo contra el gonococo) seguida por una terapia prolongada de un antibiótico anti-Chlamydia, usualmente, una tetraciclina. En áreas donde prevalecen los gonococos productores de penicilinasa, se prefieren las cefalosporinas a las penicilinas.<sup>30</sup>

#### 3.4.4.1. Régimen de ingreso

- Régimen A: Cefoxitina 2 g IV cada 6 horas o bien Cefotetan 2 g IV cada 12 horas + Doxiciclina 100 mg cada 12 horas.

- Régimen B: Clindamicina 900 mg IV cada 8 horas + Gentamicina dosis inicial 2 g/kg peso seguida de una dosis de 1.5 mg/kg cada 8 horas.
- Régimen alternativo: Ampicilina + doxiciclina ó Ofloxacina + clindamicina ó Metronidazol.<sup>30</sup>

#### **3.4.4.2. Régimen ambulatorio**

- Régimen A: Cefoxitina 2 g IM o bien ceftriaxona 250 mg IM u otra cefalosporina de tercera generación + Doxiciclina 100 mg PO 2 veces al día durante 14 días.
- Régimen B: Ofloxacina 400 mg PO 2 veces al día durante 14 días + clindamicina 450 mg oral 4 veces al día o Metronidazol 500 mg oral 2 veces al día durante 14 días.<sup>30</sup>

### **3.4.5. Tratamiento antimicrobiano en vaginosis bacteriana**

La Vaginosis Bacteriana (VB) es un síndrome clínico polimicrobiano que resulta de la alteración de la de la flora bacteriana vaginal normal que provoca la pérdida de lactobacilos productores de peróxido de hidrogeno y un sobrecrecimiento de bacterias anaerobias.<sup>30</sup>

El tratamiento es recomendado para mujeres con síntomas. Otros beneficios potenciales para el tratamiento incluye la reducción del riesgo de adquirir *C. trachomatis*, *N. gonorrhoeae*, *T. vaginalis*, VIH y Herpes simple tipo 2.<sup>31</sup>

#### **3.4.5.1. Regímenes Recomendados**

- Metronidazol 500mg por vía oral dos veces al día por 7 días.
- Metronidazol gel 0.75%, (5g) intravaginal, una vez al día por 5 días.
- Clindamicina crema 2%, (5g) intravaginal antes de dormir por 7 días.

Las mujeres deben ser advertidas de abstenerse a tener relaciones sexuales o usar condones constante y correctamente durante el tratamiento. <sup>31</sup>

#### **3.4.5.2. Regímenes Alternativos**

- Tinidazol 2 g por vía oral dos veces al día por 2 días.
- Tinidazol 1 g por vía oral una vez al día por 5 días.
- Clindamicina 300 mg por vía oral dos veces al día por 7 días.
- Clindamicina Óvulos 100 mg por vía intravaginal una vez al día antes de dormir por 3 días.

A toda mujer a la que se le haya diagnosticado VB, se le debe hacer prueba de VIH y se deberá investigar otras infecciones de transmisión sexual. <sup>31</sup>

### **3.5. USO DE ANTIBIÓTICOS EN MEDICINA INTERNA**

En Medicina Interna supone algo habitual tratar cuadros infecciosos, sin embargo supone un reto mayor el hecho de que muchos de estos pacientes tienen factores determinantes en el éxito o fracaso del tratamiento que se establezca, entre estos factores encontramos un estado nutricional deficiente (principalmente en pacientes de edad avanzada), pacientes inmunocomprometidos, paciente con insuficiencia renal, pacientes con falla multiorgánica. <sup>32</sup>

#### **3.5.1. Tratamiento antimicrobiano en neumonía adquirida en la comunidad (NAC)**

En 2007 se publican las guías de tratamiento de Neumonía Adquirida en la Comunidad por un comité conjunto entre la Infectious Thoracic Society of America (IDSA) y la American Thoracic Society (ATS). La terapia antibiótica para NAC tiene como objetivo primordial la erradicación del organismo infectante que conlleve a la resolución clínica de la enfermedad. Seleccionar el antibiótico adecuado depende del patógeno infectante y de la sensibilidad de este, sin embargo, el tratamiento inicial para la mayoría de pacientes es empírico. Las recomendaciones de la guía aplican para la mayoría de casos; sin embargo el médico tratante debe considerar riesgos específicos para cada paciente. La selección del antibiótico debe estar basada en la predicción del patógeno

infectante más probable y el conocimiento de patrones locales de susceptibilidad.<sup>33</sup>

### 3.5.1.1. Patógenos comunes en NAC

Aunque la NAC puede ser causada por muchos patógenos, un número limitado de agentes son responsables por la mayoría de los casos.<sup>33</sup>

**Tabla 3.2**

#### **Etiologías más comunes de neumonía adquirida en la comunidad**

<b>Tipo de Paciente</b>	<b>Etiología</b>
Ambulatorio	<i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Mycoplasma pneumoniae</i> <i>Haemophilus influenzae</i> <i>Chlamydia pneumoniae</i> Virus respiratorios
Internado en encamamiento (no UCIA)	<i>S. pneumoniae</i> <i>M. pneumoniae</i> <i>C. pneumoniae</i> <i>H. influenzae</i> Especies de <i>Legionella</i> Aspirativa Virus respiratorios
Internado en Unidad de Cuidado Intensivo de Adultos (UCIA)	<i>S. pneumoniae</i> <i>Staphylococcus aureus</i> Especies de <i>Legionella</i> Bacilos Gram negativos <i>H. influenzae</i>

**Fuente:** Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society. Guías de consenso para el manejo de Neumonía Adquirida en la Comunidad en Adultos. 2007.

La tabla 4.2 contiene una lista de las causas más comunes de NAC, en orden decreciente de frecuencia de ocurrencia y estratificado por el tipo de paciente según la severidad de la enfermedad.

### **3.5.1.2. Tratamiento antibiótico empírico en NAC**

#### **3.5.1.2.1. Paciente ambulatorio:**

Paciente previamente sano sin factores de riesgo para infección por *S. pneumoniae* resistente a drogas:

- a. Un macrólido (azitromicina, claritromicina o eritromicina)
- b. Doxiciclina

Paciente con comorbilidades, como, enfermedad crónica cardíaca, pulmonar, hepática o renal; diabetes mellitus; alcoholismo; malignidades; asplenia; inmunosupresos; que ha usado antimicrobiano durante los tres meses previos (en cuyo caso se debe seleccionar una alternativa de diferente familia); o con otro riesgo para infección por *S. pneumoniae* resistente a drogas:

- a. Una fluoroquinolona respiratoria (moxifloxacina, gemifloxacina, o levofloxacina)
- b. Un betalactámico más un macrólido (grandes dosis de amoxicilina o amoxicilina-clavulanato se prefiere; las alternativas incluyen ceftriaxona, cefpodoxime, y cefuroxime; doxiciclina es una alternativa para el macrólido.)<sup>33</sup>

En regiones con un alto índice de infección con *S. pneumoniae* con alto nivel de resistencia a macrólidos, se debe considerar el uso de los agentes alternativos listados arriba para cualquier paciente, incluyendo aquellos con comorbilidades.<sup>33</sup>

#### **3.5.1.2.2. Paciente internado en encamamiento, no Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos (UCIA)**

Se recomienda el uso de una fluoroquinolona respiratoria.

También se puede utilizar beta-lactámico más un macrólido (preferentemente utilizar cefotaxime, ceftriaxona y penicilinas como beta-lactámicos; ertapenem para pacientes seleccionados; doxiciclina se puede utilizar como alternativa para el macrólido. Una fluoroquinolona debe ser usada para pacientes alérgicos a penicilina).<sup>33</sup>

#### **3.5.1.2.3. Paciente internado en UCIA**

Se recomienda el uso de un beta-lactámico (cefotaxime, ceftriaxona, o ampicilina-sulbactam) más azitromicina o floroquinolona.

Para infección por *Pseudomona*, usar beta-lactámico antineumocócico con acción antipseudomona (piperacilina-tazobactam, cefepime, imipenem o meropenem) más ciprofloxacina o levofloxacina o un betalactámico más un amiboglucósido y azitromicina.

Para infección con *S. aureus* metilino resistente (SAMR) agregar vancomicina o linezolid.<sup>33</sup>

#### **3.5.1.3. Tratamiento antibiótico dirigido a patógeno específico en NAC**

Una vez que se ha identificado la etiología de la NAC bajo métodos microbiológicos confiables, la antibioticoterapia debe ser dirigida directamente al patógeno.<sup>33</sup>

**Tabla 3.3**

**Antibioticoterapia recomendada para patógenos específicos en NAC**

<b>Organismo</b>	<b>Antimicrobiano de primera elección</b>
<i>S. pneumoniae</i>	Penicilina G, amoxicilina
<i>H. influenzae</i>	Amoxicilina
<i>M. pneumoniae/C. pneumoniae</i>	Macrólido, una tetraciclina
Especies de Legionela	Fluoroquinolona, azitromicina
<i>C. psittaci</i>	Una tetraciclina
<i>Coxiella burnetti</i>	Una tetraciclina
<i>Francisella tularensis</i>	Doxiciclina
<i>Yersinia pestis</i>	Estreptomina, gentamicina
<i>Bacillus anthracis</i>	Ciprofloxacina, levofloxacina, doxiciclina
Enterobacteriaceae	Cefalosporina de tercera generación, carbapenem
<i>P. aeruginosa</i>	Beta-lactámico antisuedomona más ciprofloxacina o levofloxacina o aminoglucósido.
<i>Burkholderia pseudomallei</i>	Carbapenem, ceftacidima
<i>S. aureus</i> Meticilino susceptible Meticilino resistente	Penicilina antiestafilocócica Vancomicina o linezolid
<i>Bordetella pertussis</i>	Macrólido

**Fuente:** Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society. Guías de consenso para el manejo de Neumonía Adquirida en la Comunidad en Adultos. 2007.

**3.5.1.4. Inicio, curso y duración del tratamiento antibiótico en NAC**

Para pacientes que ingresan por emergencia, la primera dosis de antibióticos debe ser administrada antes del traslado del paciente a encamamiento.<sup>33</sup>

Se debe cambiar el tratamiento intravenoso cuando el paciente presente mejoría hemodinámica y clínica, puede ingerir medicamentos y la función gastrointestinal está preservada.

El egreso debe ser considerado tan pronto como haya estabilidad clínica, no existan comorbilidades y el paciente cuente con un ambiente seguro para continuar el tratamiento.<sup>33</sup>

La duración del tratamiento debe durar al menos 5 días y el paciente debe permanecer afebril por al menos 48-72 horas y no debe tener signos clínicos de inestabilidad asociados a la NAC para considerar discontinuar la terapia.

Puede necesitarse una duración más larga de la antibioticoterapia si la terapia antibiótica inicial no era activa contra el patógeno asociado, o si hay complicaciones de infección extrapulmonar. <sup>33</sup>

### **3.5.2. Tratamiento antimicrobiano en endocarditis infecciosa**

La Endocarditis Infecciosa es una enfermedad que se asienta en el endotelio vascular, en las válvulas cardíacas o en el endocardio auricular o ventricular y que se caracteriza por la formación de verrucosidades constituidas por las colonias de gérmenes que se alojan en redes de fibrina. La colonización de los gérmenes puede destruir los aparatos valvulares, producir abscesos en el corazón, perforar las paredes endoteliales, producir un cuadro septicémico, embolias sépticas y, finalmente causar una respuesta inmunológica sistémica. <sup>34</sup>

#### **3.5.2.1. Endocarditis infecciosa en válvula nativa por *Streptococcus viridans***

En presencia de cultivo positivo el régimen sugerido primario es el siguiente:

- Penicilina G 12-18 millones de unidades IV, cada 4 horas por dos semanas + Gentamicina IV 1 mg/kg cada 8 horas por dos semanas ó
- Penicilina G 12-18 millones de unidades/día IV cada 4 horas por 4 semanas ó
- Ceftriaxona 2 g IV cada 24 horas por 4 semanas. <sup>27</sup>

El régimen alternativo sugiere utilizar:

- Ceftriaxona 2 g IV cada 24 horas + gentamicina 1 mg/kg IV cada 8 horas ambos por dos semanas.
- En caso de alergia a Penicilina G o ceftriaxona, usar Vancomicina 15 mg/kg IV cada 12 horas a 2 g/día máximo. <sup>27</sup>

### 3.5.3. Tratamiento antimicrobiano en meningitis bacteriana

La meningitis bacteriana debe considerarse una emergencia neurológica, y la antibioticoterapia empírica se debe iniciar en los primeros 60 minutos desde el ingreso del paciente a la sala de emergencias. Se ha documentado un incremento significativo en la mortalidad si el tratamiento se retrasa más de 6 horas desde la presentación inicial.<sup>35</sup>

#### 3.5.3.1. Antibioticoterapia Empírica:

El agente antimicrobiano debe ser elegido dependiendo de las condiciones del paciente. En la siguiente tabla se resume el factor predisponente, el patógeno más comúnmente encontrado y la terapia antimicrobiana sugerida:<sup>36</sup>

**Tabla 3.4**  
**Terapia Empírica según patógeno más común en Meningitis bacteriana**

<b>Factor Predisponente</b>	<b>Patogeno bacterial común</b>	<b>Terapia empírica antimicrobiana</b>
Edad: 16-50 años	<i>Neisseria meningitidis</i> , <i>S. pneumoniae</i>	Vancomicina más cefalosporina de tercera generación.
Edad: >50 años	<i>S. pneumoniae</i> , <i>N. meningitidis</i> , <i>Listeria monocitogenes</i> , bacilos anaeróbicos gramnegativos.	Vancomicina más cefalosporina de tercera generación más ampicilina
Alcoholismo o estado inmunológico alterado	<i>S. pneumoniae</i> , <i>L. monocitogenes</i> , <i>H. influenzae</i>	Vancomicina más cefalosporina de tercera generación más ampicilina

**Fuente:** New England Journal of Medicine. Community-Acquired Bacterial Meningitis in Adults. N Engl J Med. 2006.

### **3.5.3.2. Antibioticoterapia para patógeno específico:**

En la siguiente tabla se listan los microorganismos con el agente antibacterial recomendado. La duración del tratamiento depende de cada patógeno. Cuando el agente causal es *S. pneumoniae*, *H influenzae*, y estreptococos del grupo B se debe tratar con antibióticos intravenosos por 10 a 14 días. En pacientes con meningitis por *S pneumoniae* se debe repetir el análisis de líquido cefalorraquídeo para asegura que el cultivo es estéril. En la meningitis por *L monocitógenes* y *enterobacteriaceae* se debe dar tratamiento por 3 a 4 semanas. Cuando el agente etiológico de la meningitis es *N meningitidis* el tratamiento dura de 5 a 7 días, y se debe mantener el aislamiento respiratorio por al menos 24 horas luego de iniciar la terapia antimicrobiana. Como quimioprofilaxis se puede utilizar rifampicina 600 mg c/12 horas por 2 días o ciprofloxacina 500 mg dosis única.<sup>35</sup>

**Tabla 3.5**  
**Tratamiento antibiótico para patógeno específico en meningitis bacteriana**

<b>Microorganismo</b>	<b>Tratamiento Antibiótico</b>
<i>S pneumoniae</i> susceptible a penicilina	Penicilina G 24 MU/d (q4-6h) O ceftriaxona 4 g/d (q4-6h) O cefepime 6 g/d (q8h) O cefotaxime 8-12 g/d (q4-6h)
<i>S pneumoniae</i> tolerante a penicilina	Ceftriaxona 4 g/d (q4-6h) O cefepime 6 g/d (q8h) O cefotaxime 8-12 g/d (q4-6h)
<i>S pneumoniae</i> resistente a penicilina	cefepime 6 g/d (q8h) más vancomicina 45-60 mg/kg/d (q6-12 h)
<i>N meningitidis</i>	Penicilina G 24 MU/d (q4-6h) O ampicilina 12 g/d (q4-6h)
<i>Listeria monocitogenes</i>	Ampicilina 12 g/d (q4-6h)
<i>Listeria monocitogenes</i> en pacientes críticamente enfermos	Ampicilina 12 g/d (q4-6h) más gentamicina 5mg/kg/d (q8h)
<i>S agalactiae</i>	Ampicilina 12 g/d (q4-6h)
<i>E coli</i>	Ceftriaxona 4 g/d (q4-6h) O cefepime 6 g/d (q8h) O cefotaxime 8-12 g/d (q4-6h)
<i>P aeruginosa</i>	Meropenem 6 g/d (q8h)
<i>S aureus</i> susceptible a meticilina	Nafcilin u oxacilina 9-12 g/d (q4h)
<i>S aureus</i> resistente a meticilina	Vancomicina 45-60 mg/kg/d (q6-12 h)
<i>S epidermidis</i>	Vancomicina 45-60 mg/kg/d (q6-12 h) O linezolid 600 mg (q12h)
<i>H influenzae</i>	Ceftriaxona 4 g/d (q4-6h) O cefepime 6 g/d (q8h) O cefotaxime 8-12 g/d (q4-6h)

**Fuente:** Mckean S, Ross J, Dressler D, Brotman D, Ginsberg J. Principles and Practice of Hospital Medicine. New York: McGraw-Hill; 2012.

### **3.5.4. Tratamiento antibiótico en hemorragia gastrointestinal**

La antibioticoterapia es una parte integral en el tratamiento de pacientes con cirrosis que se presentan con hemorragia gastrointestinal superior. Esta debe iniciarse desde la admisión del paciente. Se recomienda el uso de quinolonas en la mayoría de los casos. En pacientes con cirrosis en estado avanzado, en hospitales con patrones altos de infecciones bacterianas de bacterias resistentes a quinolonas y en pacientes que recibieron previamente profilaxis con quinolonas se debe considerar el uso de ceftriaxona intravenosa.<sup>37</sup>

### **3.5.5. Profilaxis antibiótica para infecciones oportunistas en pacientes con VIH**

Previo al uso estandarizado de terapia antirretroviral combinada, las infecciones oportunistas, que se definen como infecciones que son más frecuentes o más severas a causa de inmunosupresión en personas infectadas por VIH, eran la principal causa de morbilidad y mortalidad en este grupo de pacientes. Actualmente el uso generalizado de potentes antirretrovirales tiene una influencia profunda en la disminución de la morbilidad y mortalidad relacionada a infecciones oportunistas en pacientes infectados con VIH, sin embargo siguen siendo un problema importante.<sup>38</sup>

Las manifestaciones de la enfermedad oportunista relacionada con el VIH pueden ocurrir en prácticamente cualquier nivel de recuento de células CD4, pero la incidencia de infecciones graves y potencialmente peligrosas para la vida aumenta dramáticamente a medida que el recuento de células CD4 cae por debajo de 200 células por milímetro cúbico. Se han establecido umbrales de CD4 de 200, 100 y 50 células por milímetro cúbico como los niveles que marcan los riesgos de infecciones complejas por *Pneumocystis jiroveci*, *Toxoplasma gondii*, y *Mycobacterium avium*, respectivamente, y son indicaciones para la profilaxis. Los riesgos de estas infecciones se pueden reducir en un 50 a 80% o más con una profilaxis adecuada.<sup>39</sup>

#### **3.5.5.1. Quimioprofilaxis antibiótica en neumonía por *Pneumocystis jiroveci***

Adultos y adolescentes infectados con VIH, incluidas las mujeres embarazadas y las personas que reciben terapia antirretroviral, deben recibir quimioprofilaxis contra neumonía por *Pneumocystis* si tienen

recuentos de CD4 <200 células / mm<sup>3</sup> o antecedentes de candidiasis oral. Las personas que tienen un porcentaje de células CD4 de <14% o historia de enfermedad definitoria de SIDA se deben considerar como candidatos para la profilaxis. También se debe considerar iniciar quimioprofilaxis en pacientes con recuentos de CD4 entre 200 y 250 células / mm<sup>3</sup> cuando la monitorización de los recuentos de CD4 al menos cada 3 meses no es posible. Los pacientes que reciben sulfadiazina pirimetamina para el tratamiento o la supresión de la toxoplasmosis no requieren profilaxis adicional.<sup>38</sup>

Trimetoprim-sulfametoxazol (TMP-SMX) es el agente profiláctico recomendado. Una tableta de doble potencia diaria es el régimen preferido, pero un comprimido de potencia normal diaria también es eficaz y puede ser mejor tolerado que la tableta de doble potencia. Una tableta de doble potencia tres veces a la semana también es eficaz. TMP-SMX a una dosis de una tableta de doble potencia diaria confiere protección cruzada contra la toxoplasmosis y muchas infecciones bacterianas respiratorias. Las dosis más bajas de TMP-SMX es probable que también le atribuyan tal protección. La quimioprofilaxis con TMP-SMX se deben continuar, si es clínicamente factible, en pacientes que no tienen reacciones adversas que amenacen la vida. En aquellos que interrumpen el TMP-SMX debido a una reacción adversa leve, la reinstitución debe considerarse después de que la reacción se haya resuelto. La terapia se debe discontinuar en pacientes con reacciones adversas que amenazan la vida, como el síndrome de Stevens-Johnson o necrosis epidérmica tóxica. Los pacientes que han experimentado eventos adversos, como fiebre y rash, pueden tolerar mejor la reintroducción del fármaco si la dosis se aumenta gradualmente o si se administra TMP-SMX a una dosis o frecuencia reducida.<sup>38</sup>

La profilaxis primaria para *Pneumocistis* debe suspenderse en pacientes adultos y adolescentes que han respondido a la terapia antirretroviral con un aumento en los recuentos de CD4 de <200 células / mm<sup>3</sup> a ≥200 células / mm<sup>3</sup> durante > 3 meses. Se debe

reiniciar la profilaxis si los conteos de CD4 disminuyen a  $<200$  células/mm<sup>3</sup>.<sup>38</sup>

### **3.5.5.2. Quimioprofilaxis antibiótica en encefalitis por *Toxoplasma gondii***

Los pacientes con diagnóstico serológico confirmado de *T gondii* que tienen un conteo de CD4 inferior a 100 células/mm<sup>3</sup> deben recibir profilaxis. La dosis diaria de un comprimido de doble potencia de trimetoprim-sulfametoxazol (TMP-SMX) es eficaz. Una tableta de doble potencia de TMP-SMX tres veces por semana, es una alternativa. Si los pacientes no pueden tolerar TMP-SMX, la alternativa recomendada es la dapsona-pirimetamina más leucovorina, que también es eficaz. Atovaquone con o sin pirimetamina / leucovorina es activo contra *T gondii* y también puede ser considerado. Las personas seronegativas para *T gondii* que no están tomando un régimen profiláctico deben realizar un análisis sanguíneo de IgG de *Toxoplasma* cuando su recuento de CD4 desciende por debajo de 100 células /mm<sup>3</sup>. Los pacientes que han sufrido una seroconversión deben administrarse profilaxis como se describe anteriormente.<sup>38</sup>

La profilaxis debe interrumpirse en pacientes adultos y adolescentes que reciben Terapia Antirretroviral cuyos recuentos de CD4 aumenten  $> 200$  /mm<sup>3</sup> durante más de 3 meses, ya que agrega poco valor en la prevención de la toxoplasmosis y aumenta la cantidad de pastillas, el potencial de toxicidad de los medicamentos y la interacción, la probabilidad de aparición de patógenos resistentes a los medicamentos, y el costo. La profilaxis de TE debe ser reiniciada si el recuento de CD4 disminuye a  $<100$  a 200 células /mm<sup>3</sup>.<sup>38</sup>

### **3.5.5.3. Quimioprofilaxis antibiótica en infección por *Mycobacterium avium***

Adultos y adolescentes infectados por el VIH deben recibir quimioprofilaxis contra la enfermedad diseminada del Complejo *Mycobacterium avium* (MAC), si tienen recuentos de CD4  $<50$  células/mm<sup>3</sup>. La azitromicina y la claritromicina son los preferidos

agentes profilácticos y también presentan protección contra las infecciones respiratorias bacterianas. Antes de iniciar la profilaxis, la enfermedad diseminada del MAC debe ser descartada por la evaluación clínica, lo que para algunos pacientes puede incluir la obtención de un cultivo de sangre para MAC.<sup>38</sup>

La profilaxis primaria MAC deben suspenderse en adultos y adolescentes que han respondido a la terapia antirretroviral con un aumento en el recuento de CD4 > 100 células / mm<sup>3</sup> para ≥ 3 meses. La profilaxis primaria debe ser presentada de nuevo si el recuento de CD4 disminuye a <50 células / mm<sup>3</sup>.<sup>38</sup>

**Tabla 3.6**

**Profilaxis primaria contra enfermedades Oportunistas en el paciente que ha sido diagnosticado recientemente con Diagnóstico de infección por VIH.<sup>35</sup>**

Patógeno	Conteo de CD4 (células/mm <sup>3</sup> )	Profilaxis recomendada	Alternativa
<i>Pneumocistis jirovecci</i>	<200	TMP-SMX 160-800 mg una vez al día	Dapsone 100 mg una vez al día
<i>Toxoplasma gondii</i>	<100	TMP-SMX 160-800 mg una vez al día	Dapsone 200 mg, más pirimetamina 75 mg, más leucovorin 25 mg una vez a la semana
Complejo <i>Mycobacterium avium</i>	<50	Azitromicina 1200 mg una vez a la semana	Claritromicina 500 mg dos veces al día.

**Fuente:** Hammer S. Management of Newly Diagnosed HIV Infection. N Engl J Med. 2005.

### 3.6. USO DE ANTIMICROBIANOS EN PEDIATRÍA

La pediatría abarca un amplio abanico de edad en las que ciertas etapas de la vida influyen profundamente en la respuesta y distribución del medicamento. A medida que el recién nacido prematuro madura, se producen cambios farmacocinéticos,

farmacodinámicos y psicosociales espectaculares, puesto que los lactantes maduran durante los primeros años de vida y cuando los niños llegan a la pubertad y a la adolescencia. Los betalactámicos y los macrólidos son los antibióticos más prescritos en la Atención Primaria, en el área pediátrica. En segundo lugar hay otro que se utilizan en patologías más específicas.<sup>40</sup>

### **3.6.1. Tratamiento antimicrobiano en otitis media aguda**

La Otitis Media Aguda (OMA) es una de las enfermedades infecciosas más frecuentes en las urgencias de pediatría. Alrededor del 60% son causados por bacterias y las más comunes son *S. pneumoniae* (30%) y *H. Influenzae* no tipificable (20-25%). A pesar de su etiología bacteriana, la OMA es una infección con alta tasa de resolución espontánea (80-90% y baja incidencia de complicaciones graves, por lo que la prescripción antibiótica no está justificada.<sup>41</sup>

El tratamiento de primera elección es la Amoxicilina 90 mg/kg/vo, fraccionados en 2 dosis por 5 o 7 días, excepto en menores de 2 años de edad (7 a 10 días). Otras Opciones pueden ser amoxicilina/clavulanato (4:1) ó Amoxicilina/sulbactam (1:1), 90 mg/kg/vo (de amoxicilina) fraccionados en 2 dosis o cefuroxima, 30 mg/kg/vo fraccionados en 2 dosis hasta 10 días.<sup>21</sup>

En niños mayores de 2 años de edad, sin condición clínica subyacente, sin fiebre, y buen estado general, se recomienda no dar antibiótico. En las siguientes 48 horas se puede reevaluar al paciente para determinar si requiere antibióticos. Se selecciona en caso de necesidad, la dosis más alta para niños con factores de riesgo de resistencia, como edad menor a dos años, antecedente de antibioticoterapia en los últimos 3 meses y asistencia a guarderías.<sup>21</sup>

### **3.6.2. Tratamiento antimicrobiano en infecciones del tracto urinario (ITU)**

La clasificación de las ITU sintomáticas según su localización:

- ITU inferior o cistitis, localizadas en el tracto urinario inferior. Los síntomas más relevantes son miccionales como disuria, polaquiuria, tenesmo, incontinencia, etc.

- ITU superior o pielonefritis aguda (PNA), localizada en el tracto urinario superior produciendo una inflamación del mismo. El síntoma más relevante en estos casos es la fiebre.

Ante un caso sospechoso de infección urinaria en pacientes pediátricos debe solicitarse urocultivo y antibiograma. En pacientes menores de 1 mes todo paciente debe ser hospitalizado y recibir tratamiento intravenoso. Como primera opción se debe administrar ampicilina 100-200 mg/kg/iv fraccionados en 4 dosis asociado a gentamicina 5-7,5 mg/kg/iv en 1 dosis o amikacina, 15-20 mg/kg/iv en 1 dosis por 10 a 14 días.<sup>21</sup>

En pacientes mayores de 1 año a 3 años el tratamiento ambulatorio debe ser como primera opción, cefixima dosis inicial con 16 mg/kg/vo, seguidos de 8 mg/kg/vo en 1 dosis diaria por 7 a 14 días.<sup>21</sup>

El paciente hospitalizado comprendido entre la edad de 1 mes y 3 años debe ser tratado con ceftriaxona 50-75 mg/kg/iv fraccionados en 3 a 4 dosis por 10 a 14 días y cambiar a vo en con mejoría clínica y buena tolerancia.<sup>21</sup>

### **3.6.3. Tratamiento antimicrobiano en neumonía adquirida en la comunidad**

En casos de pacientes menores de 6 meses debe considerarse infección por *Chlamydia trachomatis* en caso de presentar neumonitis afebril. Asimismo, se deberá sospechar el diagnóstico de tos ferina en todo niño con tos paroxística o emetizante o cianosis y en niños menores de 6 meses de edad con apnea.<sup>21</sup>

El tratamiento empírico de primera elección para neumonía aguda adquirida en la comunidad en un paciente menor a 3 semanas es ampicilina 100-150 mg/kg/iv fraccionados en 4 dosis asociado a un aminoglucósido como gentamicina 5-7,5 mg/kg/iv ó amikacina 15 mg/kg/iv, en una dosis por 10 a 14 días.<sup>21</sup>

En pacientes entre las edades de 3 semanas a menores de 3 meses, el tratamiento empírico inicial es cefotaxima 150 mg/kg/iv fraccionados en 3 a 4 dosis ó ceftriaxona 50-80 mg/kg/iv en 1 o 2 dosis por 7 a 10 días.<sup>21</sup>

El tratamiento empírico ambulatorio inicial para pacientes de 3 meses a 5 años es amoxicilina 90 mg/kg/vo fraccionados en 3 dosis por 7 a 10 días. Después de 72 horas sin presentar mejoría se debe considerar iniciar tratamiento con

macrólidos. En el paciente hospitalizado por una neumonía no complicada se debe iniciar tratamiento con ampicilina 200 mg/kg/iv fraccionados en 4 dosis por 7 a 10 días.<sup>21</sup>

#### **3.6.4. Tratamiento antimicrobiano en faringoamigdalitis aguda**

Los casos de pacientes menores de 2 años de edad son excepcionales. Más de 80% de los casos son de etiología viral y no requieren tratamiento antibiótico. La clínica de odinofagia, exudado faríngeo, petequias en paladar blando, adenopatía cervical anterior, temperatura mayor a 38.5 °C, sugiere una infección por bacterias y solamente se justifica tratamiento antibiótico si la causa es estreptococo del grupo A o difteria.<sup>21</sup>

El tratamiento de primera elección es penicilina V 25-50 mg/kg/vo ó 25.000-50.000 UI/kg/vo fraccionadas en 2 a 3 dosis por 10 días. En pacientes alérgicos a los betalactámicos se recomienda el uso de eritromicina 20-40 mg /kg/vo fraccionados en 2 a 3 dosis por 10 días.<sup>21</sup>

#### **3.6.5. Tratamiento Antimicrobiano en sinusitis aguda**

La presencia de sinusitis en un cuadro catarral no requiere tratamiento con antibióticos, salvo que la duración de los síntomas sea de más de 10 días o empeoren los síntomas como el aparecimiento de fiebre y aumento de descarga nasal, después de 6 meses, lo cual puede sugerir infección por *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* y *Moraxella catarrhalis*.<sup>21</sup>

El tratamiento de primera elección es la amoxicilina 90 mg/kg/vo fraccionados en 3 dosis por 10 a 14 días. En caso de alergia a betalactámicos se recomienda claritromicina 15 mg/kg/vo fraccionados en 2 dosis por 10 a 14 días ó azitromicina 10 mg/kg/vo el primer día y 5 mg/kg/vo del segundo al quinto día en una sola dosis.<sup>21</sup>

## **4. POBLACIÓN Y MÉTODOS**

### **4.1 Tipo y diseño la investigación**

Estudio descriptivo, prospectivo y transversal

### **4.2 Unidad de análisis**

Residentes de Cirugía, Ginecología y Obstetricia, Medicina Interna y Pediatría que se encontraban en el Hospital General San Juan de Dios (HGSJDD) durante los meses de mayo y junio del 2016.

### **4.3 Población y muestra**

#### **4.3.1 Población o Universo:**

Un total de 152 residentes de Cirugía, Ginecología y Obstetricia, Pediatría y Medicina Interna del HGSJDD inscritos en el ciclo del 2016.

#### **4.3.2 Marco Muestral:**

Residencias de Cirugía, Ginecología y Obstetricia, Medicina Interna y Pediatría del HGSJDD.

#### **4.3.3 Muestra:**

Se realizó muestreo probabilístico de conveniencia, encuestando a 152 residentes, distribuidos de la siguiente manera: 27 residentes de Cirugía, 33 de Ginecología y Obstetricia, 59 de Medicina Interna y 33 de Pediatría.

#### **4.4 Selección de los sujetos a estudio**

##### **4.4.1 Criterios de inclusión**

Residentes de Cirugía, Ginecología y Obstetricia, Pediatría y Medicina Interna del HGSJDD inscritos en el ciclo de 2016.

Los residentes que hayan aceptado participar en el estudio voluntariamente firmando el consentimiento informado para dicho acto. Los residentes participaron voluntariamente en el estudio y firmaron el consentimiento informado.

##### **4.4.2 Criterios de exclusión**

No participaron los residentes que se encontraban de vacaciones, realizando rotaciones electivas o completando rotaciones fuera del hospital o que se negaron a llenar el instrumento de recolección de datos en el momento del estudio.

#### 4.5 Definición y operacionalización de variables

VARIABLE COMPLEJA	VARIABLE SIMPLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN
DATOS GENERALES	Maestría	Estudio de postgrado que permite desarrollar las capacidades profesionales para el ejercicio de la maestría y la investigación.	Clasificación según respuesta del residente en el instrumento de recolección de datos en Cirugía, Ginecología y Obstetricia, Medicina Interna y Pediatría.	Cualitativa Politémica	Nominal	Cirugía Ginecología y obstetricia Medicina Interna Pediatría
	Grado de maestría	Año que cursa el sujeto de estudio en la maestría que se encuentra cursando.	Clasificación según respuesta del residente en el instrumento de recolección de datos en uno, dos, tres y cuatro.	Cualitativa Ordinal	Nominal	Uno Dos Tres Cuatro
	Universidad	Institución de enseñanza superior que comprende diversas facultades, y que confiere los grados académicos correspondientes.	Clasificación según respuesta del residente en el instrumento de recolección de datos en USAC, UFM, UMG, URL y Otra	Cualitativa Politémica	Nominal	USAC UFM UMG URL Otra
CONOCIMIENTO DE FARMACOLOGÍA ANTIMICROBIANA	Farmacocinética	Efecto bioquímico y fisiológico que el organismo desarrolla sobre el fármaco.	Clasificación según respuesta del residente para la pregunta 1 del instrumento de recolección de datos en farmacocinética, excreción, biodisponibilidad y metabolismo.	Cualitativa politémica	Nominal	Farmacocinética Excreción Biodisponibilidad Metabolismo
	Biodisponibilidad	Fracción de la dosis de un fármaco que llega a la circulación general.	Clasificación según respuesta del residente para la pregunta 2 del instrumento de recolección de datos en metabolismo, concentración bactericida mínima, biodisponibilidad y fracción de dosis administrada.	Cualitativa politémica	Nominal	Metabolismo Concentración bactericida mínima Biodisponibilidad Fracción de dosis administrada

CONOCIMIENTO DE FARMACOLOGÍA ANTIMICROBIANA	Concentración bactericida mínima	Concentración más pequeña del antibiótico que logra la disminución del 99.9% del número de bacterias en un cultivo.	Clasificación según respuesta del residente para la pregunta 3 del instrumento de recolección de datos en biodisponibilidad, sensibilidad bacteriana, concentración bactericida mímica y efecto bactericida.	Cualitativa politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biodisponibilidad</li> <li>- Sensibilidad bacteriana</li> <li>- Concentración bactericida mínima</li> <li>- Efecto bactericida</li> </ul>
	Mecanismo de acción de antimicrobianos	Mecanismo de acción: modificación, cambio o proceso que se pone en marcha en presencia de un fármaco, pudiendo ser este un proceso bioquímico, reacción enzimática o movimiento de cargas eléctricas.	Clasificación según respuesta del residente para la pregunta 4 del instrumento de recolección de datos en vancomicina, ceftarolina, clindamicina y ertapenem.	Cualitativa Politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vancomicina</li> <li>- Ceftarolina</li> <li>- Clindamicina</li> <li>- Ertapenem.</li> </ul>
	Efecto bactericida y bacteriostático de los antimicrobianos	Efecto Bactericida: consiste en producir la muerte del microorganismo sensible. Efecto Bacteriostático: consiste en producir la inhibición del crecimiento bacteriano. Efecto Bacteriostático: consiste en producir la inhibición del crecimiento bacteriano.	Clasificación según respuesta del residente para la pregunta 5 del instrumento de recolección de datos en eritromicina, aztreonam, metronidazol e imipenem.	Cualitativa politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eritromicina</li> <li>- Aztreonam</li> <li>- Metronidazol</li> <li>- Imipenem</li> </ul>
	Espectro de acción antimicrobiano	Espectro de acción: se refiere a la capacidad que tiene un antimicrobiano para eliminar microorganismo.	Clasificación según respuesta del residente para la pregunta 6 del instrumento de recolección de datos en enunciados referentes al espectro de acción antimicrobiana.	Cualitativa politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las cefalosporinas de primera generación son útiles predominantemente para bacterias gram positivas</li> <li>- Clindamicina tiene buena cobertura contra bacterias aerobias gram negativas</li> <li>- Las quinolonas de segunda generación son más potentes que las de tercera generación contra patógenos gram positivos</li> <li>- El metronidazol es muy efectivo contra bacilos gram negativos aerobios.</li> </ul>

CONOCIMIENTO DE FARMACOLOGÍA ANTIMICROBIANA	Antimicrobianos aerobios	Antianaerobios: son los antimicrobianos que actúan contra las bacterias anaerobias.	Clasificación según respuesta del residente para la pregunta 7 del instrumento de recolección de datos en ceftriaxona, amikacina, cloranfenicol y cefepime.	Cualitativa politómica	Nominal	- Ceftriaxona - Amikacina - Cloranfenicol - Cefepime
	Ajuste renal en antibioticoterapia	Ajuste Renal: modificación de dosis que se debe realizar en pacientes con función renal alterada.	Clasificación según respuesta del residente para la pregunta 8 del instrumento de recolección de datos en los diferentes mecanismos que pueden alterar la disposición de un fármaco en el organismo	Cualitativa politómica	Nominal	- Aumento del aclaramiento renal, que resulta de la disminución del fármaco y sus metabolitos. - Disminución de la unión a proteínas - Volumen de distribución alterado - Disposición alterada del fármaco asociada a alteración del equilibrio ácido base.
	Resistencia bacteriana en cepas productoras de blee	Cepas productoras de BLEE: son bacterias productoras de betalacmasas de espectro extendido capaces de lograr resistencia bacteriana a las cefalosporinas de tercera generación, monobactámicos y aminoglucósidos.	Clasificación según respuesta del residente para la pregunta 9 del instrumento de recolección de datos en fluoroquinolonas, aminoglucósidos, carbapenémicos y cefamicinas.	Cualitativa politómica	Nominal	- Fluoroquinolonas - Aminoglucósidos, - Carbapenémicos - Cefamicinas.
	Efectos adversos de antimicrobianos	Efecto adverso: efecto nocivo no deseado y sin intención que aparece después de la administración de un medicamento a dosis normalmente utilizadas para el tratamiento, diagnóstico o profilaxis de una enfermedad	Clasificación según respuesta del residente para la pregunta 10 del instrumento de recolección de datos en carbapenem, amikacina, clindamicina y tetraciclina.	Cualitativa politómica	Nominal	- Carbapenem - Amikacina - Clindamicina - Tetraciclina

USO DE ANTIMICROBIANOS EN CIRUGÍA	Profilaxis perioperatoria	Profilaxis perioperatoria: aquélla que se utiliza de manera preventiva alrededor de la intervención quirúrgica y se extiende en general desde 1 hora antes de la operación hasta las primeras 24 horas del posoperatorio.	Clasificación según respuesta del residente de cirugía para la pregunta 11 del instrumento de recolección de datos, temario A, en los diferentes enunciados sobre profilaxis perioperatoria.	Cualitativa politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La dosis postoperatoria puede ser administrada luego de 24 horas solo si es una dosis única</li> <li>- La utilización de material protésico es una indicación de profilaxis preoperatoria</li> <li>- Toda cirugía cercana a áreas como ingle o axila requieren de profilaxis antimicrobiana.</li> <li>- La primera dosis de profilaxis antimicrobiana se debe de aplicar idealmente en la inducción de anestesia o de 30 a 60 minutos previa a la operación.</li> </ul>
	Tratamiento antimicrobiano en apendicectomía	Apendicectomía: Resección quirúrgica del apéndice.	Clasificación según respuesta del residente de cirugía para la pregunta 12 del instrumento de recolección de datos, temario A, en los diferentes enunciados sobre tratamiento antimicrobiano en apendicectomía.	Cualitativa politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de perforación se debe de utilizar amikacina 1g c/24 horas por 8-10 días.</li> <li>En caso de perforación se debe de utilizar ampicilina-sulbactam 1.5-3 g IV c/6 horas + Gentamicina 160mg IV c/24 horas como primera opción</li> <li>Se debe de utilizar, en adultos, ampicilina-sulbactam 1.5 g IV + Metronidazol 1 g IV en dosis única</li> <li>En niños se debe utilizar gentamicina 1.5mg/kg IV + Metronidazol 1g IV.</li> </ul>

USO DE ANTIMICROBIANOS EN CIRUGÍA	Tratamiento antimicrobiano en infección necrotizante de tejidos blandos	Infecciones necrotizantes de tejidos blandos: infección aguda que se extiende por el tejido celular subcutáneo produciendo una necrosis tisular.	Clasificación según respuesta del residente de cirugía para la pregunta 13 del instrumento de recolección de datos, temario A, en los diferentes enunciados sobre antibioticoterapia en infección necrotizante de tejidos blandos.	Cualitativa politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Metronidazol es frecuentemente utilizado por su excelente actividad contra anaerobios</li> <li>- Las Cefalosporinas de tercera y/o cuarta generación tienen buena respuesta contra agentes Gram negativos, Enterobacterias, Pseudomonas y algunos anaerobios.</li> <li>- Las Quinolonas por su actividad contra enterobacterias Gram – y algunos Gram + pueden reemplazar a los aminoglucósidos.</li> <li>- Doxicilina por su actividad contra Gram negativos y bacterias anaerobias puede reemplazar a la clindamicina</li> </ul>
	Tratamiento antimicrobiano en infección de fracturas expuestas	Fractura expuesta: fractura en donde existe una comunicación entre el hueso afectado y el exterior a través de una herida de los tejidos blandos	Clasificación según respuesta del residente de cirugía para la pregunta 14 del instrumento de recolección de datos, temario A, en los diferentes enunciados sobre antibioticoterapia en fracturas expuestas.	Cualitativa politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En fracturas grado I y II utilizar cefalosporinas de tercera generación</li> <li>- Cuando ha habido contaminación con tierra en una granja o instrumentos contaminados con machete debe agregarse penicilina</li> <li>- Las fracturas grado III pueden esperar a ser llevadas a sala de operaciones y debe administrarse inmediatamente cefalosporinas de primera generación asociado a un aminoglucosido.</li> <li>- El tratamiento de una osteomielitis crónica conlleva el uso de antimicrobianos entre 1 a 3 semanas.</li> </ul>

USO DE ANTIMICROBIANOS EN CIRUGÍA	Tratamiento antimicrobiano en infección de herida operatoria	Infección de herida operatoria: infección que se origina luego de la contaminación bacteriana durante o después de una operación.	Clasificación según respuesta del residente de cirugía para la pregunta 15 del instrumento de recolección de datos, temario A, en los diferentes enunciados sobre tratamiento antimicrobiano en infección de herida operatoria.	Cualitativa politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se debe esperar hasta tener resultado de cultivo para iniciar antibioticoterapia.</li> <li>-El tratamiento empírico se puede iniciar a las 48 horas luego de la intervención quirúrgica</li> <li>-En el tratamiento empírico se puede utilizar amikacina 15 mg/kg/día</li> <li>-En el tratamiento empírico se puede utilizar gentamicina 20 mg/kg/día</li> </ul>
USO DE ANTIMICROBIANOS EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA	Profilaxia perioperatoria	Profilaxia perioperatoria: aquella que se utiliza de manera preventiva alrededor de la intervención quirúrgica y se extiende en general desde 1 hora antes de la operación hasta las primeras 24 horas del posoperatorio.	Clasificación según respuesta del residente de ginecología y obstetricia para la pregunta 11 del instrumento de recolección de datos, temario B, en los diferentes enunciados sobre profilaxis perioperatoria.	Cualitativa politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>-La dosis postoperatoria puede ser administrada luego de 24 horas solo si es una dosis única</li> <li>-La utilización de material protésico es una indicación de profilaxis preoperatoria</li> <li>-Toda cirugía cercana a áreas como ingle o axila requieren de profilaxis antimicrobiana.</li> <li>-La primera dosis de profilaxis antimicrobiana se debe de aplicar idealmente en la inducción de anestesia o de 30 a 60 minutos previa a la operación.</li> </ul>
	Tratamiento antimicrobiano durante el embarazo	Embarazo: Período de tiempo comprendido desde la fecundación del óvulo por el espermatozoide hasta el momento del parto.	Clasificación según respuesta del residente de ginecología para la pregunta 12 del instrumento de recolección de datos, temario B en los diferentes enunciados sobre tratamiento antibiótico en mujeres embarazadas.	Cualitativa politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>-La clindamicina no atraviesa la barrera placentaria.</li> <li>-No es recomendable utilizar metronidazol en el primer trimestre del embarazo</li> <li>-El uso de tetraciclina en el embarazo se ha asociado a retraso en el crecimiento óseo y alteraciones dentales</li> <li>-El uso de fluorquinolonas en el embarazo se asocia a artropatías y malformaciones cartilaginosas</li> </ul>

USO DE ANTIMICROBIANOS EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA	Tratamiento antimicrobiano en infección del tracto urinario	Infección del tracto urinario: invasión, colonización y multiplicación de gérmenes en el tracto urinario	Clasificación según respuesta del residente de ginecología para la pregunta 13 del instrumento de recolección de datos, temario B en las diferentes opciones de tratamiento antimicrobiano en infección del tracto urinario.	Cualitativa politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vancomicina 15 a 20 mg/kg c/12h</li> <li>- Gentamicina 160 mg IV o IM c/24h por 14 días</li> <li>- No dar tratamiento hasta obtener resultado de urocultivo</li> <li>- Nitrofurantoína 100mg VO c/8h por 5 a 7 días.</li> </ul>
	Tratamiento antimicrobiano en enfermedad inflamatoria pélvica	.Enfermedad inflamatoria pélvica (EIP): infección del endometrio, trompas de Falopio, ovarios y/o estructuras pélvicas adyacentes causadas por microorganismos de transmisión sexual y por otras bacterias que ascienden de la vagina	Clasificación según respuesta del residente de ginecología para la pregunta 14 del instrumento de recolección de datos, temario B en las diferentes opciones sobre tratamiento antimicrobiano en EIP.	Cualitativa politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trimetroprim sulfametoxazol</li> <li>- Cefoxitina</li> <li>- A y B son correctas</li> <li>- Ninguna es correcta</li> </ul>
	Tratamiento antimicrobiano en vaginosis bacteriana	.Vaginosis bacteriana: síndrome clínico polimicrobiano que resulta de la alteración de la de la flora bacteriana vaginal normal que provoca la pérdida de lactobacilos productores de peróxido de hidrogeno y un sobrecrecimiento de bacterias anaerobias.	Clasificación según respuesta del residente de ginecología para la pregunta 15 del instrumento de recolección de datos, temario B en los diferentes enunciados sobre tratamiento antimicrobiano en Vaginosis bacteriana.	Cualitativa politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clindamicina 500 mg un óvulo intravaginal antes de dormir por 3 días</li> <li>- Tinidazol 2g PO dos veces al día por 3 días</li> <li>- Metronidazol 500 mg PO cada 12 horas por 7 días</li> <li>- Clindamicina 100 mg un óvulo intravaginal antes de dormir por 7 días</li> </ul>
USO DE ANTIMICROBIANOS EN MEDICINA INTERNA	Tratamiento antimicrobiano en neumonía adquirida en la comunidad (NAC)	Neumonía Adquirida en la Comunidad: Síndrome caracterizado por infección aguda del pulmón, que se desarrolla en una persona que no ha sido hospitalizada recientemente, y que no ha sido expuesta a un sistema de atención de salud.	Clasificación según respuesta del residente de medicina interna para la pregunta 11 del instrumento de recolección de datos, temario C, en las diferentes opciones de tratamiento para neumonía adquirida en la comunidad.	Cualitativa politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Macrólido</li> <li>- Betalactámico</li> <li>- Fluoroquinolona respiratoria</li> <li>- Glicopéptido</li> </ul>

USO DE ANTIMICROBIANOS EN MEDICINA INTERNA	Tratamiento antimicrobiano en endocarditis infecciosa	Endocarditis Infecciosa: inflamación del revestimiento interno de las válvulas y cavidades cardiacas (endocardio), producida por la infección por un microorganismo, generalmente bacterias, que crecen formando unas estructuras características conocidas como vegetaciones.	Clasificación según respuesta del residente de medicina interna para la pregunta 12 del instrumento de recolección de datos, temario C en los diferentes enunciados sobre tratamiento antibiótico para endocarditis infecciosa.	Cualitativa politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ceftriaxona 2 g IV cada 24 horas + gentamicina 1mg/kg IV cada 8 horas por dos semanas.</li> <li>- Penicilina G 12-18 millones de unidades/día IV, dividadas cada 4 horas por 2 semanas + Gentamicina 1 mg/kg IV cada 8 horas por 2 semanas.</li> <li>- Vancomicina 1g IV cada 12 horas por 2 semanas</li> <li>- Ceftriaxona 1 g IV cada 12 horas + Gentamicina 1mg/kg IV cada 6 horas por dos semanas.</li> </ul>
	Tratamiento antimicrobiano en meningitis bacteriana	Meningitis bacteriana: Inflamación de las meninges debida a una infección bacteriana.	Clasificación según respuesta del residente de medicina interna para la pregunta 13 del instrumento de recolección de datos, temario C, en los diferentes tratamientos para meningitis bacteriana.	Cualitativa politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ceftriaxona 2g IV cada 12 horas por 7 días</li> <li>- Penicilina G 4 millones de unidades cada 4 horas por 7 días.</li> <li>- Ampicilina 2 g IV cada 4 horas + Gentamicina 2 mg/kg IV de dosis de carga y luego 1.7 mg/kg IV cada 8 horas.</li> <li>- Vancomicina 1 g IV cada 24 horas por dos semanas.</li> </ul>
	Tratamiento antimicrobiano en hemorragia gastrointestinal	Hemorragia Gastrointestinal: Expulsión de sangre por el conducto digestivo, debido a una lesión que rompe la continuidad de la mucosa del aparato digestivo.	Clasificación según respuesta del residente de medicina interna para la pregunta 14 del instrumento de recolección de datos, temario C en los diferentes tratamientos para hemorragia gastrointestinal.	Cualitativa politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuando el paciente muestre cambios clínicos y químicos que sugieran infección, luego confirmar microbiológicamente</li> <li>- Se debe iniciar si el paciente presenta criterios de SIRS</li> <li>- En el momento de admisión</li> <li>- No se debe administrar antibioticoterapia en HGIS</li> </ul>

USO DE ANTIMICROBIANOS EN MEDICINA INTERNA	<p>Profilaxis antimicrobiana en infecciones oportunistas en pacientes con VIH</p>	<p>Infecciones oportunistas en pacientes con VIH: infecciones que son más frecuentes o más severas debido a la inmunosupresión en personas infectadas con VIH.</p>	<p>Clasificación según respuesta del residente de medicina interna para la pregunta 15 del instrumento de recolección de datos, temario C, en las diferentes opciones de profilaxis antibiótica para infecciones oportunistas en pacientes con VIH.</p>	Cualitativa politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trimetoprim-Sulfametoxazol 160-800 mg 1 vez al día.</li> <li>- Azitromicina 1200 mg una vez a la semana</li> <li>- Penicilina G 1.5 MU dosis única</li> <li>- Amoxicilina 500 mg cada 6 horas por 7 días</li> </ul>
USO DE ANTIMICROBIANOS EN PEDIATRÍA	<p>Tratamiento antimicrobiano en Otitis Media Aguda (OMA)</p>	<p>Otitis Media Aguda: presencia sintomática de exudado (generalmente, pero no obligadamente, purulento) en el oído medio.</p>	<p>Clasificación según respuesta del residente de pediatría para la pregunta 11 del instrumento de recolección de datos, temario D, en los diferentes enunciados sobre tratamiento antimicrobiano para otitis media aguda.</p>	Cualitativa politómica	Nominal	<p>Amoxicilina 90 mg/kg VO en dos dosis por 5 a 7 días  Amoxicilina 90 mg/kg VO en dos dosis por 7 a 10 días  Amoxicilina/clavulanato 90 mg/kg VO en dos dosis por 10 días  A y B son correctas</p>
	<p>Tratamiento antimicrobiano en Infección Del Tracto Urinario (ITU)</p>	<p>Infección del tracto Urinario: bacteriuria acompañada de de síntomas de cistitis o pielonefritis.</p>	<p>Clasificación según respuesta del residente de pediatría para la pregunta 12 del instrumento de recolección de datos, temario D, en los diferentes tratamientos para infección del tracto urinario.</p>	Cualitativa politómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hospitalizar e iniciar ampicilina de 100 a 200 mg/kg IV en cuatro dosis más gentamicina 15-20 mg/kg Iv en una dosis por 10 a 14 días</li> <li>- Tratamiento ambulatorio ampicilina de 100 a 200 mg/kg IV en cuatro dosis más gentamicina 15-20 mg/kg Iv en una dosis por 10 a 14 días</li> <li>- Tratamiento ambulatorio con cefixima 16 mg/kg VO seguido de 8 mg/kg VO una dosis diaria por 7 a 14 días</li> <li>- B y C son correctas</li> </ul>

USO DE ANTIMICROBIANOS EN PEDIATRÍA	Tratamiento antimicrobiano en neumonía adquirida en la comunidad	Neumonía Adquirida en la Comunidad: Síndrome caracterizado por infección aguda del pulmón, que se desarrolla en una persona que no ha sido hospitalizada recientemente, y que no ha sido expuesta a un sistema de atención de salud..	Clasificación según respuesta del residente de pediatría para la pregunta 13 del instrumento de recolección de datos, temario D, en los diferentes tratamientos para neumonía.	Cualitativa polifónica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampicilina de 100 a 150 mg/kg IV fraccionado en 4 dosis + gentamicina de 5 a 7.5 mg/kg IV en una dosis por 10 a 14 días.</li> <li>- Cefotaxima 150 mg/kg IV en 3 o 4 dosis por 7 a 10 días</li> <li>- Ceftriaxona de 50 a 80 mg/kg IV en una o dos dosis por 7 a 10 días</li> <li>- B y C son correctas</li> </ul>
	Tratamiento antimicrobiano en faringoamigdalitis aguda	Faringoamigdalitis aguda: proceso agudo febril con inflamación de las mucosas del área faringoamigdalal.	Clasificación según respuesta del residente de pediatría para la pregunta 14 del instrumento de recolección de datos, temario D, en las diferentes opciones de tratamiento para faringoamigdalitis aguda.	Cualitativa polifónica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penicilina 25 a 50 mg/kg VO en 2 o 3 dosis por 10 días</li> <li>- Eritromicina de 20 a 40 mg/kg VO en 2 o 3 dosis por 10 días, en caso de alergia a betalactámicos</li> <li>- Penicilina 25000 a 50000 UI/kg VO en 2 o 3 dosis por 7 días.</li> <li>- A y B son correctas</li> </ul>
	Tratamiento antimicrobiano en sinusitis aguda	Sinusitis aguda: respuesta inflamatoria de la mucosa de la nariz y de los orificios paranasales.	Clasificación según respuesta del residente de pediatría para la pregunta 15 del instrumento de recolección de datos, temario D, en las diferentes opciones de tratamiento antibiótico en gastroenteritis.	Cualitativa polifónica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Claritromicina 15 mg/kg VO en 2 dosis por 10 a 14 días.</li> <li>- Amoxicilina 90 mg/kg VO en 3 dosis por 10 a 14 días</li> <li>- Azitromicina 10 mg/kg VO el primer día y 5 mg/kg Vo del 2do al 5to día en una sola dosis.</li> <li>- A y C son correctas</li> </ul>

## **4.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos utilizados en la recolección de datos**

### **4.6.1 Técnicas de recolección de datos**

Se utilizó un instrumento de recolección, el cual constó de 15 preguntas por temario, de los cuales el temario A corresponde a los residentes de Cirugía, el temario B para los residentes de Ginecología y Obstetricia, el temario C para Medicina Interna y el temario D para Pediatría. El instrumento de recolección de datos fue de tipo opción múltiple. El cual fue diseñado de acuerdo a variables y objetivos del estudio.

### **4.6.2 Proceso**

1. Se hicieron las acciones correspondientes al proceso de autorización para realizar trabajo de campo en el Hospital General San Juan de Dios.
2. Se elaboró un instrumento de recolección de datos:  
Se realizó un cuestionario para la recolección de datos por medio de respuesta con selección múltiple y respuesta única.
3. Al obtener la autorización correspondiente se procedió a evaluar el conocimiento de antibióticos de los residentes de cada maestría por medio del instrumento de recolección de datos.
4. Tabulación y descripción gráfica de datos:  
Tras tener los resultados de todos los cuestionarios y mediciones respectivas, se procesaron los datos con el programa PSPP versión 0.10.1. y microsoft excel.
5. Análisis de resultados:  
Habiendo tabulado y graficado los datos, se analizaron los resultados obtenidos y se realizaron conclusiones en base a lo encontrado, así como sus consiguientes recomendaciones.

6. Por último se elaboró un informe final, presentando los datos más relevantes de la investigación.

#### **4.6.3 Instrumentos de medición**

Se utilizó un instrumento de recolección de datos (Ver Anexo 11.2) en el que se plantearon preguntas tipo cuestionario y consistió de tres partes:

1. La primera parte recolectó datos generales de los sujetos a estudio.
2. La segunda parte evaluó los conocimientos generales de farmacología y utilización de antimicrobianos.
3. La tercera parte examinó los conocimientos sobre antimicrobianos y su uso en cada residencia.

Constó de cuatro temarios, A para Cirugía, B para Ginecología y Obstetricia, C para Medicina Interna y D para Pediatría.

El instrumento de recolección de datos fue evaluado por un infectólogo (Ver Anexo 11.3) quien hace constar que considera que cumple con los objetivos de la investigación. Además se realizó una prueba piloto con un grupo de residentes de otro hospital, quienes contestaron las preguntas de manera anónima y brindaron su opinión respecto a la comprensión del lenguaje de la misma y el nivel de dificultad de cada pregunta.

### **4.7 Procesamiento de datos**

#### **4.7.1 Procesamiento**

Una vez recolectada la información se realizó una base de datos con el programa PSPP versión 0.10.1 y posteriormente se graficarán los datos obtenidos. Finalmente se utilizó el programa Microsoft Office Word en el cual se analizaron los cuadros y gráficas previamente realizados para la presentación del informe final.

#### 4.7.2 Análisis

Se realizó un análisis descriptivo haciendo uso de cuadros y gráficas. Así como un análisis de datos cuantitativos el cual se expresó mediante el uso de medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y porcentajes. Se determinó si existe asociación ( $X^2$ ) y fuerza de asociación (OR) utilizando tablas de contingencia de 2x2 entre variables y nivel de conocimiento. Se determinaron los porcentajes de asociación entre datos generales (maestría, año que cursan y universidad de la que egresó el residente) y nivel de conocimiento.

**Asociación estadística ( $X^2$ ):** Medida de significancia estadística que establece si existe o no asociación estadísticamente significativa entre el factor de riesgo y el daño a la salud. En esta investigación las variables dicotómicas se evaluaron con tablas de contingencia de 2 por 2. El resultado se interpretó como significativo si  $X^2 \geq 3.84$  (utilizando un grado de libertad), es decir, que existió asociación estadísticamente significativa o  $p < 0.05$ .

Fórmula:

$$x^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Dónde:

O = Observado

E = Esperado

**Porcentaje (%):** Medida que representa la proporcionalidad de una parte respecto a un total que se considera dividido en cien unidades. Mediante este, se determinará el nivel de conocimiento en la población a estudio.

#### 4.7.3 Hipótesis

**Hipótesis Alternativa:** La maestría, el año que cursa en la maestría y la universidad de la cual egresaron se asocia al nivel de conocimiento de antimicrobianos.

**Hipótesis Nula:** La maestría, el año que cursa en la maestría y la universidad de la que egresaron, no se asocia al nivel de conocimiento de antimicrobianos.

Para cumplir la medición se utilizó chi cuadrado y V de Cramer.

<b>Valor de V de Cramer</b>	<b>Descripción</b>
.00 a .10	Asociación insignificante
.10 a .20	Asociación débil
.20 a .40	Asociación moderada
.40 a .60	Asociación relativamente fuerte
.60 a .80	Asociación fuerte
.80 a 1.00	Asociación muy fuerte

## **4.8 Alcances y límites de la investigación**

### **4.8.1 Límites**

Para la realización de esta investigación no se encontraron límites.

### **4.8.2 Alcances**

El estudio se realizó a los médicos residentes, con el fin de aportar información reciente sobre el nivel de conocimiento farmacológico de antibióticos en el HGSJDD, determinando si el conocimiento es satisfactorio para cada maestría, y a partir de los datos obtenidos, elaborar un manual del uso adecuado de antimicrobianos, enfocado a médicos residentes, internos y externos.

## **4.9 Aspectos éticos de la investigación**

### **4.9.1 Principios éticos generales**

El trabajo se realizó tomando en cuenta los principios éticos generales: respeto por las personas, beneficencia y justicia. En el respeto por las personas se tomará en cuenta la autonomía y se elaboró un consentimiento informado, en el cual los residentes aceptan ser parte del estudio. Se les dió a conocer que dicho trabajo se realizó con fines académicos, manteniendo la confidencialidad de los participantes.

### **4.9.2 Categorías de riesgo**

#### **4.9.2.1 Categoría I**

El trabajo de investigación se clasifica en categoría I (sin riesgo) ya que se utilizaron técnicas observacionales, en donde no se realizó intervenciones que modificaran las variables fisiológicas, psicológicas o sociales.

### **4.9.3 Consentimiento informado**

Cada participante firmó un consentimiento informado, en el cual se detallaba que leyó y comprendió el propósito del estudio, con el cual accedió a ser parte de la investigación. Ver Anexo 11.1.



## 5. RESULTADOS

A continuación en la tabla 5.1 se describen la distribución de los residentes participantes en el estudio obtenidos de la base de datos: conocimiento farmacológico de antibióticos en médicos residentes de Cirugía, Ginecología y Obstetricia, Medicina Interna y Pediatría del Hospital General San Juan de Dios. Datos recolectados durante los meses de mayo y junio del 2016.

**Tabla 5.1**

**Distribución de residentes con base a maestría, grado de maestría y universidad de la cual egresaron**

**n=152**

<b>Maestría</b>	<b>año de maestría</b>	<b>frecuencia</b>	<b>porcentaje</b>
Cirugía	R1	12	8
	R2	6	4
	R3	5	3.2
	R4	4	2.6
Ginecología y Obstetricia	R1	8	5.2
	R2	11	7.2
	R3	14	9.2
Medicina Interna	R1	26	17.3
	R2	17	11.1
	R3	16	10.5
Pediatría	R1	13	8.5
	R2	9	6
	R3	11	7.2

<b>Universidad</b>	<b>frecuencia</b>	<b>porcentaje</b>
USAC*	135	88.8
UFM*	7	4.6
UMG*	6	4
URL*	1	0.6
Otra	3	2

\*USAC= Universidad San Carlos de Guatemala; UFM= Universidad Francisco Marroquín; UMG= Universidad Mariano Gálvez; URL= Universidad Rafael Landívar

**Tabla 5.2**

**Conocimiento de temas de farmacología general y antimicrobiana**

**n=152**

<b>Conocimiento de temas de farmacología</b>	<b>Cirugía</b>		<b>Ginecología y Obstetricia</b>		<b>Medicina Interna</b>		<b>Pediatría</b>	
	Incorrecto*	Correcto*	Incorrecto*	Correcto*	Incorrecto*	Correcto*	Incorrecto*	Correcto*
Farmacocinética	5	22	9	24	19	40	11	22
Biodisponibilidad	4	23	5	28	5	54	7	26
Concentración bactericida mínima	8	19	14	19	18	41	4	29
Mecanismo de acción	9	18	19	14	13	46	22	11
Efecto bactericida y bacteriostático	17	10	31	2	38	21	22	11
Espectro de acción antimicrobiano	8	19	15	18	28	31	11	22
Antimicrobianos antianaerobios	20	7	31	2	40	19	26	7
Ajuste renal en antibioticoterapia	14	13	18	15	23	36	15	18
Resistencia bacteriana en cepas productoras de BLEE	16	11	17	16	9	50	14	19
Efectos adversos de antimicrobianos	9	18	17	16	3	56	3	30

\*Se hace referencia a la cantidad de preguntas correcta o incorrectamente contestadas

**Tabla 5.3**

**Conocimiento de los residentes de Cirugía con respecto al uso de antimicrobianos en su maestría**

**n=27**

<b>Conocimiento de antimicrobianos en Cirugía</b>	<b>Incorrecto*</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Correcto*</b>	<b>Porcentaje</b>
Profilaxis perioperatoria	7	26	20	74
Terapia antimicrobiana en apendicectomía	15	56	12	44
Infección necrotizante de tejidos blandos	14	52	13	48
Infección de fracturas expuestas	13	48	14	52
Infección de herida operatoria	20	74	7	26

\*Se hace referencia a la cantidad de preguntas correcta o incorrectamente contestadas

**Tabla 5.4**

**Conocimiento de los residentes de Ginecología y Obstetricia con respecto al uso de antimicrobianos en su maestría**

**n=33**

<b>Conocimiento de antimicrobianos en Ginecología y Obstetricia</b>	<b>Incorrecto*</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Correcto*</b>	<b>Porcentaje</b>
Profilaxis perioperatoria	11	33	22	67
Tratamiento antimicrobiano en el embarazo	9	27	24	73
Infección del tracto urinario	11	33	22	67
Enfermedad inflamatoria pélvica	29	88	4	12
Vaginosis bacteriana	18	55	15	45

\*Se hace referencia a la cantidad de preguntas correcta o incorrectamente contestadas

**Tabla 5.5**

**Conocimiento de los residentes de Medicina Interna con respecto al uso de antimicrobianos en su maestría**

**n=59**

<b>Conocimiento de antimicrobianos en Medicina Interna</b>	<b>Incorrecto*</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Correcto*</b>	<b>Porcentaje</b>
Neumonía adquirida en la comunidad	38	64	21	36
Endocarditis infecciosa	22	37	37	63
Meningitis bacteriana	9	15	50	85
Hemorragia gastrointestinal	24	41	35	59
Infecciones oportunistas en pacientes con VIH	19	32	40	68

\*Se hace referencia a la cantidad de preguntas correcta o incorrectamente contestadas

**Tabla 5.6**

**Conocimiento de los residentes de Pediatría con respecto al uso de antimicrobianos en su maestría**

**n=33**

<b>Conocimiento de antimicrobianos en Pediatría</b>	<b>Incorrecto*</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Correcto*</b>	<b>Porcentaje</b>
Otitis media aguda	12	36	21	64
Infección del tracto urinario	17	52	16	48
Neumonía adquirida en la comunidad	26	79	7	21
Faringoamigdalitis aguda	20	61	13	39
Sinusitis aguda	14	42	19	58

\*Se hace referencia a la cantidad de preguntas correcta o incorrectamente contestadas

**Tabla 5.7**

**Porcentaje de evaluados con resultado satisfactorio e insatisfactorio en base a datos generales**

**n=152**

<b>Factor</b>	<b>Nivel de Conocimiento</b>			
	<b>Satisfactorio</b>		<b>Insatisfactorio</b>	
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>n</b>	<b>%</b>
<b>Maestría</b>				
Cirugía	15	55.6	12	44.4
Ginecología y Obstetricia	12	36.4	21	63.6
Medicina Interna	45	76.3	14	23.7
Pediatría	16	48.5	17	51.5
<b>Año de Maestría</b>				
R1	33	55.9	26	44.1
R2	23	53.5	20	46.5
R3	29	63.0	17	37.0
R4	3	75.0	1	25.0
<b>Universidad</b>				
USAC*	80	59.3	55	40.7
UFM*	4	57.1	3	42.9
UMG*	1	16.7	5	83.3
URL*	0	0.0	1	100
Otra	3	100	0	0.0

\*USAC= Universidad San Carlos de Guatemala; UFM= Universidad Francisco Marroquín; UMG= Universidad Mariano Gálvez; URL= Universidad Rafael Landívar.

**Tabla 5.8**

**Asociación entre datos generales y nivel de conocimiento farmacológico y uso de antimicrobianos en médicos residentes del Hospital General San Juan de Dios**

**n=152**

<b>Factor</b>	<b>Chi cuadrado</b>	<b>P(valor)</b>	<b>V de Cramer</b>	<b>Intervalo de Confianza</b>	<b>Significancia</b>
<b>Maestría</b>					
Cirugía	0.07	0.20	0.02	0.05-0.14	NS**
Ginecología y Obstetricia	8.02	0.002	0.23	0.12-0.33	S***
Medicina Interna	13.36	0.001	0.30	0.22-0.37	S***
Pediatría	1.53	0.20	0.10	0.06-0.15	NS**
<b>Año de Maestría</b>					
R1	0.15	0.20	0.03	0.15-0.28	NS**
R2	0.48	0.20	0.06	0.09-0.21	NS**
R3	0.72	0.20	0.07	0.13-0.25	NS**
R4	0.04	0.20	0.06	0.00-0.04	NS**
<b>Universidad</b>					
USAC*	0.92	0.20	0.08	0.45-0.61	NS**
UFM*	0.12	0.995	0.00	0.00-0.05	NS**
UMG*	2.77	0.025	0.17	0.00-0.02	NS**
URL*	0.03	0.20	0.10	--	NS**
Otra	0.81	0.10	0.12	0.00-0.04	NS**

\*USAC= Universidad San Carlos de Guatemala; UFM= Universidad Francisco Marroquín; UMG= Universidad Mariano Gálvez; URL= Universidad Rafael Landívar.

\*\* NS = No significativo

\*\*\* S = Significativo



## 6. DISCUSIÓN

El uso racional de antimicrobianos está determinado, en gran parte, por el conocimiento que el personal médico posee sobre farmacología antimicrobiana, guías y protocolos de uso de antimicrobianos, por lo que medir este conocimiento es necesario para establecer medidas de intervención.

En este estudio, llevado a cabo en el Hospital General San Juan de Dios (HGSJDD), se aplicó un cuestionario a 152 residentes de Cirugía, Ginecología y Obstetricia, Medicina Interna y Pediatría, con el objetivo de evaluar el nivel de conocimiento farmacológico y uso de antimicrobianos. La nota promedio fue de 58 puntos sobre 100, resultando insatisfactoria, coincidiendo con las conclusiones del estudio realizado por el Dr. Carlos Mejía en el Hospital Roosevelt en Guatemala durante el año 2006; en el cual se encontró igualmente nivel deficiente de conocimiento de antibióticos, sobre todo en 3 aspectos: administración de profilaxis quirúrgica, conocimiento de bacteria con producción de betalactamasa de espectro extendido y tratamiento de infecciones comunes como faringoamigdalitis, infección del tracto urinario y Shigellosis.<sup>3</sup>

En cuanto a farmacología general y antimicrobiana, la mayoría de sujetos de estudio (8 de cada 10) demostraron dominar los temas correspondientes a biodisponibilidad y efectos adversos de los antimicrobianos. Por el contrario, solo 3 de cada 10 residentes supieron reconocer los antimicrobianos con efecto bactericida de aquellos con efecto bacteriostático y fue aún menor la cantidad de encuestados que reconocieron, entre los antimicrobianos, el antianaerobio de efecto más apropiado para la patología descrita. En efecto la farmacología antimicrobiana aplicada a la clínica provee abundantes pautas de actuación para el correcto manejo de los fármacos, buscando el máximo de efectividad y utilidad. El tener claros los conceptos de: farmacocinética, biodisponibilidad, concentración bactericida mínima, mecanismo y espectro de acción, efectos adversos, permite al médico residente tener una perspectiva amplia para planear el abordaje correcto de terapia antimicrobiana en cada caso.

De los 27 residentes de Cirugía encuestados, menos de la mitad respondió correctamente en 3 de los 5 aspectos evaluados. Los mejores resultados se obtuvieron en profilaxis perioperatoria en donde 7 de cada 10 demostraron dominar el tema. El aspecto más deficiente se encontró al evaluar el tratamiento para infección de herida operatoria, donde 26% contestó correctamente.

Al evaluar a los residentes de Ginecología y Obstetricia, los resultados señalan que la mayoría domina los temas de profilaxis perioperatoria, tratamiento antimicrobiano en el embarazo y tratamiento antimicrobiano en infecciones del tracto urinario. Solamente un 10% contestó correctamente sobre el tratamiento antimicrobiano en enfermedad inflamatoria pélvica.

En Medicina Interna, se demostró que 46 de los 59 residentes evaluados (78%) obtuvieron un resultado satisfactorio. El tema que más dominaron fue tratamiento antimicrobiano en meningitis bacteriana, donde más del 85% de los residentes contestaron correctamente, por otro lado el aspecto más deficiente fue el tratamiento antimicrobiano en neumonía adquirida en la comunidad donde 3 de cada 10 encuestados contestaron correctamente. Analizando los resultados obtenidos en Pediatría, se evidenció que la mayoría de los residentes conocen el tratamiento antimicrobiano adecuado en otitis media aguda. Los temas más deficientes fueron el tratamiento antimicrobiano en infección de tracto urinario, faringoamigdalitis aguda y neumonía adquirida en la comunidad, siendo este último aspecto evaluado el que peores resultados obtuvo, donde solo una cuarta parte contestó correctamente.

En este estudio se evidenció que ser residente de Ginecología y Obstetricia (IC 95%:0.04-0.12 disminuye las probabilidades de obtener un resultado satisfactorio en la prueba ( $\geq 60$ ), mientras que ser residente de Medicina Interna (IC 95%:0.22-0.37) aumenta significativamente la probabilidad de tener un nivel de conocimiento satisfactorio. No se encontró asociación estadística entre las demás variables estudiadas y el nivel de conocimiento. Los residentes de Medicina Interna fueron los que obtuvieron mayor promedio (65.20%), seguido por Cirugía (56.30%), Pediatría (54.14%) y por último los residentes de Ginecología y Obstetricia (48.48%).

Los estudios similares al realizado comparten ciertas ideas a partir de los resultados obtenidos, los cuales en su mayoría son negativos. Es necesaria la implementación de un método de medición del conocimiento que tienen los residentes sobre farmacología antimicrobiana al momento de ingresar al hospital y durante la residencia, con el objetivo de evaluar la preparación previa al entrenamiento en cada especialidad, y verificar si el conocimiento básico y específico mejora o empeora con el tiempo. Así mismo comparten la idea de llevar a cabo intervenciones educativas específicas para cada grupo en cuanto al uso y conocimiento de antibióticos, estas intervenciones deben ser continuas, actualizadas y deben brindarse de forma permanente.

## **7. CONCLUSIONES**

- 7.1** El conocimiento farmacológico sobre antimicrobianos en médicos residentes de Cirugía, Ginecología y Obstetricia, Medicina Interna y Pediatría del Hospital General San Juan de Dios es insatisfactorio.
- 7.2** Se encontró que 6 de cada 10 residentes dominan temas de farmacología general y antimicrobiana. La séptima parte de los residentes tienen claro el concepto de farmacocinética. Nueve de cada 10 residentes contestaron correctamente al evaluar el concepto de biodisponibilidad. 71% obtuvieron un resultado satisfactorio en cuanto a concentración bactericida mínima, mecanismo de acción 59%, 28% al evaluar efecto bactericida y bacteriostático, espectro de acción 59%, 23% contestaron correctamente al evaluar tratamiento antimicrobiano antianaerobios. Ajuste renal 54% correspondiente a 82 residentes. Al evaluar tratamiento antimicrobiano contra cepas productoras de BLEE 63% contestaron correctamente. Y la octava parte de los encuestados contestaron de forma adecuada al evaluar efectos adversos de antimicrobianos.
- 7.3** En la maestría de Cirugía el resultado fue insatisfactorio.
- 7.4** Los residentes de Ginecología y Obstetricia tienen un conocimiento insatisfactorio.
- 7.5** Se determinó que los residentes de Medicina Interna alcanzaron un conocimiento de antimicrobianos satisfactorio.
- 7.6** El nivel de conocimiento por parte de los residentes de la maestría de Pediatría fue insatisfactorio.
- 7.7** Existe una asociación moderada entre el conocimiento de antimicrobianos y pertenecer a las maestrías de Ginecología y Obstetricia y Medicina Interna.



## **8. RECOMENDACIONES**

### **8.1 Al Hospital General San Juan de Dios:**

- Fomentar la creación de programas, talleres, cursos de farmacología de antimicrobianos en cada especialidad, que impulsen el uso racional de antimicrobianos entre los residentes de todas las maestrías y de todos los años.
- Crear un protocolo de uso correcto de antimicrobianos, propio del hospital con base en datos de microbiota hospitalaria, resistencia bacteriana y antibiogramas.

### **8.2 A la Universidad San Carlos de Guatemala y particular a la Facultad de Ciencias Médicas:**

- Hacer más énfasis en la comprensión de la antibioticoterapia por parte de los estudiantes, entendiendo que desde el tercer año se dan las bases de farmacología general y antimicrobiana, siendo esta la base para un buen desempeño hospitalario a partir de cuarto año hasta alcanzar grados de maestría y durante toda práctica médica.

### **8.3 Al médico residente:**

- Considerando que Guatemala es un país en vías de desarrollo, donde nuestra población es más propensa a padecer enfermedades infecciosas y teniendo la posibilidad de que los pacientes manifiesten resistencia antimicrobiana a ciertos medicamentos, las horas de estudio dedicadas al uso correcto de antimicrobianos deben ser primordiales en cada maestría.



## **9. APORTES**

Con el presente trabajo de investigación se logró concientizar a los residentes, acerca del conocimiento farmacológico que poseen. Se ha colaborado en que hasta la actualidad no existía registro actualizado de estudios similares en el Hospital General San Juan de Dios.

Se estableció un punto de partida a nuevas investigaciones, en las que se pueden correlacionar estudios de resistencia bacteriana y conocimientos farmacológicos por parte del personal médico en el hospital.

El principal aporte es la elaboración del manual de uso de antibióticos, que busca un uso racional de antimicrobianos por parte de los residentes en los hospitales, reforzando los conocimientos básicos de farmacología que son importantes en la prescripción de medicamentos.



## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Global strategy for containment of antimicrobial resistance: summary of recommendations for intervention [en línea]. 2001 [citado 19 Mar 2016]; Geneva: WHO. Disponible en: [http://www.who.int/drugresistance/WHO\\_Global\\_Strategy\\_English.pdf](http://www.who.int/drugresistance/WHO_Global_Strategy_English.pdf)
2. World Health Organization. The World medicines situation. [en línea]. 2004 [citado 19 Mar 2016]; Geneva: WHO. Disponible en: [http://www.who.int/medicines/areas/policy/world\\_medicines\\_situation/en/](http://www.who.int/medicines/areas/policy/world_medicines_situation/en/)
3. Grazioso C, Zeceña W, Jovel B, Valenzuela L, Cotto E, Romero L et al. Patrones de resistencia de antibióticos a bacterias gram negativas en hemocultivos de la unidad de cuidados intensivos de recién nacido Hospital General San Juan de Dios de la Ciudad de Guatemala, 2010-2013. Rev Med Interna [en línea]. 2014 [citado 18 Mar 2016]; 17 (1): 69-79.. Disponible en: <http://revista.asomigua.org/wp-content/uploads/2014/03/Volumen-18-suplemento-1-2014-%E2%80%9CResistencia-Antimicrobana%E2%80%9D06.pdf>
4. Hospital General San Juan de Dios Guatemala [en línea]. Guatemala: HGSJDD; 2016. [citado 18 Mar 2016] Hospitalización. [aprox. 5 pant.]. Disponible en: <http://www.hospitalsanjuandediosguatemala.com/pages/hospitalizacion.php#.VwNPXpzhAr>
5. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Médicas. Postgrado [en línea]. Guatemala: USAC, Facultad de Ciencias Médicas, Escuela de Postgrado; 2011. [actualizado 2011; citado 18 Mar 2016] Maestrías. Disponible en: <http://www.postgradomedicinausac.com/maestrias.php>
6. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ciencias Médicas. Historia USAC [en línea]. Guatemala: USAC [actualizado 2014; citado 18 Mar 2016] Desarrollo histórico de la USAC. [aprox. 10 pant.]. Disponible en: <http://usac.edu.gt/historiaUSAC.php>
7. Universidad Francisco Marroquín. Línea del tiempo [en línea]. Guatemala: UFM [actualizado 2015; citado 18 Mar 2016] 40 años. [aprox. 8 pant.]. Disponible en: [http://cuarenta.ufm.edu/index.php/Linea\\_del\\_Tiempo](http://cuarenta.ufm.edu/index.php/Linea_del_Tiempo)
8. Universidad Mariano Gálvez. Acerca de Universidad Mariano Gálvez [en línea]. Guatemala: UMG; [actualizado 2016; citado 18 Mar 2016] Historia. [aprox. 5 pant.].

- Disponible en: <https://www.umg.edu.gt/informacion-general-y-procedimientos/acerca-de-universidad-mariano-galvez/>
9. Universidad Rafael Landívar. Historia URL [en línea]. Guatemala: URL [actualizado 2015; citado 18 Mar 2016] Historia. [aprox. 6 pant.]. Disponible en: <http://principal.url.edu.gt/index.php/conoceurl/historiaurl>
  10. Madoff L, Kasper K. Introducción a las enfermedades infecciosas: interacciones entre agente patógeno y hospedador. En: Longo D, Fauci A, Kasper D, Hauser S, Jamerson J, Loscalzo J. editores: Harrison principios de medicina interna. 18 ed. México, D.F.: McGraw- Hill Interamericana; 2012.
  11. Buxton I, Benet L. Farmacocinética: dinámica de la absorción, distribución, metabolismo y eliminación de fármacos. En: Brunton L, Chabner B, Knollman B. editores: Goodman & Gilman bases farmacológicas de la terapéutica. 12 ed. México, D.F.: McGraw- Hill Interamericana; 2012.
  12. Taroco R, Seija V, Vignolo R. Métodos de estudio de la sensibilidad antibiótica [en línea]. 2 ed. Montevideo, Uruguay: Universidad de la República, Instituto de Higiene, Facultad de Medicina; 2006. [citado 19 Mar 2016]. Disponible en: <http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/BacteCEFA36.pdf>
  13. Kunin C. Social, behavioral, and practical factors affecting antibiotic use worldwide: report of Task Force 4. Rev Infect Dis. [en línea]. 1987 [citado 19 Mar 2016]; 9 (3): 270-285. Disponible en: [http://cid.oxfordjournals.org/content/9/Supplement\\_3/S270.abstract](http://cid.oxfordjournals.org/content/9/Supplement_3/S270.abstract)
  14. Gumbo T. Principios generales del tratamiento antimicrobiano. En: Brunton L, Chabner B, Knollman B. editores: Goodman & Gilman bases farmacológicas de la terapéutica. 12 ed. México, D.F.: McGraw- Hill Interamericana; 2012.
  15. Molina J. Terapéutica. [en línea]. México D.F.: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, Departamento de Microbiología y Parasitología; 2015 [citado 30 Mar 2016]. Disponible en: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/bacteriologia/terapeutica.html>
  16. Petri W. Sulfonamidas, trimetoprim-sulfametoxazol, quinolonas y fármacos para las infecciones de vías urinarias. En: Brunton L, Chabner B, Knollman B. editores: Goodman & Gilman bases farmacológicas de la terapéutica. 12 ed. México, D.F.: McGraw- Hill Interamericana; 2012.
  17. Paredes F, Roca J. Acción de los antibióticos. Rev. Ámbito Farmacéutico [en línea]. 2004 [citado 27 Mar 2016]; 23 (3): 116-124. Disponible en:

[http://apps.elsevier.es/watermark/ctl\\_servlet?\\_f=10&pident\\_articulo=13059414&pident\\_usuario=0&pcontactid=&pident\\_revista=4&ty=144&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=4v23n03a13059414pdf001.pdf](http://apps.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?_f=10&pident_articulo=13059414&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=4&ty=144&accion=L&origen=zonadelectura&web=www.elsevier.es&lan=es&fichero=4v23n03a13059414pdf001.pdf)

18. Perez C. Antibióticos [en línea]. Bogotá, Colombia: susmedicos.com 2001-2013. [citado 20 Abr 2016]. Disponible en: [http://www.susmedicos.com/art\\_Antibioticos.htm](http://www.susmedicos.com/art_Antibioticos.htm)
19. Hamdam G. Infecciones por gérmenes anaeróbios: parte III. Rev. Med. Int. Med. Crit. [en línea]. 2004 [citado 21 Abr 2016]; 1 (3): 102-117. Disponible en: <http://tic.uis.edu.co/lms/publicfile.php/338/moddata/billboard/372/4978/1243.pdf>
20. Cercenado E. Impacto pronóstico de las betalactamasas de espectro extendido. Rev Clin Esp [en línea]. 2011 [citado 29 Mar 2016]; 211 (3): 139-141. Disponible en: <http://www.revclinesp.es/es/impacto-pronostico-las-betalactamasas-espectro/articulo/S0014256511000385/>
21. Organización Panamericana de la Salud. Tratamiento de las enfermedades infecciosas [en línea]. 5 ed. Washington, D.C: OPS; 2012. [citado 29 Mar 2016]. Disponible en: <http://apps.who.int/medicinedocs/documents/s18624es/s18624es.pdf>
22. Ralón S. Manual de cirugía [en línea]. Guatemala: Sergio Ralón; 2016 [citado 30 Mar 2016]. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appbuilder.u1235583p1616328a/>
23. Woods R, Dellinger E. Current guidelines for antibiotic prophylaxis of surgical wounds. Rev Am Fam Physician [en línea]. 1998 [citado 21 Abr 2016]; 57: 2731–2740. Disponible en: <http://www.ashp.org/surgical-guidelines>
24. Lombardi J, Pacheco A. Infecciones necrotizantes de tejidos blandos. En: Ferrada Ricardo, Rodriguez Aurelio. editores. Trauma sociedad panamericana de trauma. 2 ed. Colombia: Distribuna Editorial; 2009: p. 683-686.
25. Méndez N. Antibióticos en trauma. En: Ferrada Ricardo, Rodriguez Aurelio. editores. Trauma sociedad panamericana de trauma. 2 ed. Colombia: Distribuna Editorial; 2009: p. 670-671.
26. Adrianzén R. Infecciones quirúrgicas y antibióticos en cirugía [en línea]. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina; 2008 [citado 20 Abr 2016] Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/medicina/cirugia/tomo\\_i/Cap\\_02\\_Infecciones%20quirurgicas.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/medicina/cirugia/tomo_i/Cap_02_Infecciones%20quirurgicas.htm)

27. Eyk N, Schalkwyk J. Antibiotic prophylaxis in gynaecologic procedures. *J Obstet Gynaecol Can* [en línea]. 2012 [citado 20 Abr 2016]; 34 (4): 382-391. Disponible en: <http://sogc.org/wp-content/uploads/2012/09/gui275CPG1204E.pdf>
28. Sanchez O, Gil L. Manejo de fármacos durante el embarazo. *Rev. Inf ter sist nac salud.* [en línea]. 2011 [citado 21 Abr 2016]; 35 (4): 107-113. Disponible en: [http://www.msssi.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos\\_propios/infMedic/docs/EmbarazoVol35n4.pdf](http://www.msssi.gob.es/biblioPublic/publicaciones/recursos_propios/infMedic/docs/EmbarazoVol35n4.pdf)
29. Norwitz E, Greenberg J. Antibiotics in pregnancy: Are they safe? *Rev Obstet Gynecol* [en línea]. 2009 [citado 21 Abr 2016]; 2 (3): 135-136. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2760892/>
30. Soper D. Infecciones urogenitales y enfermedades de transmisión sexual. En: Jonathan S. Berek. editor. *Ginecología de Novak*, 14 ed. Boston, MA. Lippincott Williams & Wilkins. 2012. p. 556-558.
31. Roper W. Sexually transmitted diseases treatment guidelines. *MMWR* [en línea]. 2015 [citado 29 Mar 2016]; 64 (3): 69-72. Disponible en: <http://www.cdc.gov/mmwr/pdf/rr/rr6403.pdf>
32. Cabrera S, Sosa L, Arteta Z, Seija V, Mateos S, Perna A, et al. Uso racional de antimicrobianos en el departamento de medicina interna de un hospital universitario: resultados de una experiencia piloto. *Rev Chil Infect* [en línea]. 2012 [citado 29 Mar 2016]; 29 (1): 7-13. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182012000100001](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182012000100001)
33. Mandell L, Wunderink R, Anzueto A, Bartlett J, Campbell G, Dean N, et al. IDSA/ATS Guidelines for CAP in adults. *CID* [en línea]. 2007 [citado 29 Mar 2016]; 44 (2): 27-72. Disponible en: <https://www.thoracic.org/statements/resources/mtpi/idsaats-cap.pdf>
34. Guadalajara J F. *Cardiología*. 6 ed. México: Méndez editores; 2006. Capítulo 18. Endocarditis infecciosa; p. 617-640.
35. Beek D, Gans J, Tunkel A, Wijdicks E. Community-acquired bacterial meningitis in adults. *N Engl J Med* [en línea]. 2006 [citado 29 Mar 2016]; 354 (1): 44-53. Disponible en: [http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra052116?keytype2=tf\\_ipsecsha&ijkey=79174122a5f38443153ceb8d8f011eee946155ab](http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra052116?keytype2=tf_ipsecsha&ijkey=79174122a5f38443153ceb8d8f011eee946155ab)

36. Roos K, Brosch J. Meningitis and encephalitis. En: Mckean S, Ross J, Dressler D, Brotman D, Ginsberg J. editores. Principles and practice of Hospital Medicine. New York: McGraw-Hill; 2012. p. 401-436.
37. Franchis R. Revising consensus in portal hypertension: Report of the Baveno V consensus workshop on methodology of diagnosis and therapy in portal hypertension. Journal of Hepatology (Milan) [en línea]. 2010 [citado 29 Mar 2016]; 53: 762-768. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20638742>
38. AIDSinfo. Guidelines for the prevention and treatment of opportunistic infections in HIV-infected adults and adolescents: recommendations from the Centers for Disease Control and Prevention, the National Institutes of Health, and the HIV Medicine Association of the Infectious Diseases Society of America [en línea]. Rockville, MD: AIDSinfo; 2009 [citado 11 Mar 2016]; Disponible en: [http://aidsinfo.nih.gov/contentfiles/lvguidelines/adult\\_oi.pdf](http://aidsinfo.nih.gov/contentfiles/lvguidelines/adult_oi.pdf).
39. Hammer S. Management of newly diagnosed HIV infection. N Engl J Med [en línea]. 2005 [citado 24 Mar 2016]; 353 (16): 1702-1710. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/nejmcp051203>
40. Neville K, Leeder J. Farmacología pediátrica. En: Kliegman R, Behrman R, et al. editores: Nelson tratado de pediatría. 18 ed. España: Elsevier; 2008. p. 264-284.
41. Korta J, Landa J, Olaciregui I. editores. Guía de tratamiento empírico de las enfermedades infecciosas en pediatría [en línea]. San Sebastian, España: Ozakidetza; 2013. Disponible en: [http://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/hd\\_publicaciones/es\\_hdon/adjuntos/Guia\\_Antibiotico\\_Pediatria.pdf](http://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/hd_publicaciones/es_hdon/adjuntos/Guia_Antibiotico_Pediatria.pdf)



## 11. ANEXOS

### ANEXO 11.1 Consentimiento Informado



**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Centro de Investigación de Ciencias de la Salud**  
**CONSENTIMIENTO INFORMADO**  
**“CONOCIMIENTOS FARMACOLÓGICOS DE**  
**ANTIMICROBIANOS EN MÉDICOS**  
**RESIDENTES”**



FECHA: \_\_\_\_\_

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

El grupo de investigación está conformado por estudiantes de sexto año de Ciencias Médicas de la Universidad San Carlos de Guatemala. Estamos realizando una investigación sobre los conocimientos farmacológicos de antimicrobianos en médicos residentes. Queremos invitarlo a participar en el estudio por lo que se le dará información sobre el mismo, si tiene preguntas sobre la información, hacémoslas cuando crea conveniente.

Existe una creciente y justificada preocupación internacional por el aumento de la prescripción indiscriminada de antimicrobianos en humanos, lo que ha llevado a un incremento de la tasa de resistencia entre los gérmenes patógenos habituales. Considerando que el conocimiento farmacológico de antimicrobianos es uno de los factores determinantes en la prescripción de este grupo de fármacos, y que el mismo puede guiar la elaboración de estrategias para mejorar su uso, se considera prudente la realización de esta investigación.

Estamos invitando al estudio a todos los residentes de Cirugía, Ginecología y Obstetricia, Medicina Interna y Pediatría, con el objetivo de evaluar el conocimiento y las prácticas de prescripción de antimicrobianos en las diferentes especialidades del Hospital General San Juan de Dios, y de esta manera guiar la elaboración de un manual sobre el uso correcto de antimicrobianos.

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria; usted puede elegir participar o no hacerlo. Usted puede cambiar de idea más adelante y dejar de participar aún cuando haya aceptado antes.

Se le solicitará a cada participante que lea un cuestionario y lo responda con la información solicitada. En este cuestionario no deberá colocar su nombre.

“He sido invitado (a) a participar en la investigación “Conocimientos farmacológicos de antimicrobianos en médicos residentes”. Entiendo que debo responder un cuestionario y que los datos recopilados son exclusivamente para datos estadísticos.

He leído y comprendido la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento.”

He leído con exactitud o he sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento informado para el potencial participante y la persona ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que la persona ha dado consentimiento libremente.

Nombre \_\_\_\_\_

Firma \_\_\_\_\_

Nombre del investigador \_\_\_\_\_

Firma del investigador \_\_\_\_\_

## 11.2. Instrumentos de recolección de datos

**Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro de Investigación de Ciencias de la Salud  
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**“CONOCIMIENTOS FARMACOLÓGICOS DE ANTIMICROBIANOS EN MÉDICOS RESIDENTES”**

**INSTRUCCIONES:** Este es un cuestionario anónimo, no escriba su nombre. Los datos solicitados son exclusivamente para datos estadísticos. Marque en el cuadro con una X la opción que considere correcta. Sólo puede marcar una respuesta.

### I. DATOS GENERALES

1. Maestría:

Cirugía	<input type="checkbox"/>
Ginecología y Obstetricia	<input type="checkbox"/>
Medicina Interna	<input type="checkbox"/>
Pediatría	<input type="checkbox"/>

2. Año que cursa en la maestría:

Uno	<input type="checkbox"/>
Dos	<input type="checkbox"/>
Tres	<input type="checkbox"/>
Cuatro	<input type="checkbox"/>

3. Universidad de la que egresó como Médico y Cirujano General:

USAC	<input type="checkbox"/>
UFM	<input type="checkbox"/>
UMG	<input type="checkbox"/>
URL	<input type="checkbox"/>

Otra (especifique): \_\_\_\_\_

### II. PRIMERA PARTE Conocimiento de farmacología antimicrobiana

1. ¿Cómo se conoce al efecto bioquímico y fisiológico que el organismo desarrolla sobre el fármaco?

a. Farmacocinética	<input checked="" type="checkbox"/>
b. Excreción	<input type="checkbox"/>
c. Biodisponibilidad	<input type="checkbox"/>
d. Metabolismo	<input type="checkbox"/>

2. ¿Cómo se conoce a la fracción de la dosis de un fármaco que llega a la circulación general?

a. Metabolismo	<input type="checkbox"/>
b. Concentración bactericida mínima	<input type="checkbox"/>
c. Biodisponibilidad	<input checked="" type="checkbox"/>
d. Fracción de dosis administrada	<input type="checkbox"/>

3. ¿Qué término define a la concentración más pequeña del antimicrobiano que logra la disminución del 99?9% del número de bacterias en un cultivo?

a. Biodisponibilidad	
b. Sensibilidad bacteriana	
c. Concentración bactericida mínima	X
d. Efecto bactericida	

4. ¿Cuál de los siguientes antimicrobianos **NO** actúa sobre la síntesis de la pared celular de las bacterias?

a. Vancomicina	
b. Ceftarolina	
c. Clindamicina	X
d. Ertapenem	

5. ¿Cuál de los siguientes antimicrobianos **NO** es bactericida?

a. Eritromicina	X
b. Aztreonam	
c. Metronidazol	
d. Imipenem	

6. Respecto al espectro de acción de los antimicrobianos ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **CORRECTA**?

a. Las cefalosporinas de primera generación son útiles predominantemente para bacterias gram positivas	X
b. Clindamicina tiene buena cobertura contra bacterias aerobias gram negativas	
c. Las quinolonas de segunda generación son más potentes que las de tercera generación contra patógenos gram positivos	
d. El metronidazol es muy efectivo contra bacilos gram negativos aerobios	

7. ¿Cuál de los siguientes antimicrobianos es efectivo en infecciones del sistema nervioso central por anaerobios?

a. Ceftriaxona	
b. Amikacina	
c. Cloranfenicol	X
d. Cefepime	

8. La enfermedad renal puede alterar la disposición de un fármaco por los siguientes mecanismos, **EXCEPTO**:

a. Aumento del aclaramiento renal, que resulta en la disminución del fármaco y sus metabolitos.	X
b. Disminución de la unión a proteínas.	
c. Volumen de distribución alterado.	
d. Disposición alterada del fármaco asociada a alteración del equilibrio ácido/base.	

9. ¿Cuál de las siguientes familias de antimicrobianos es la más potente y de primera línea frente a cepas productoras de BLEE?

a. Fluoroquinolonas	
b. Aminoglucósidos	
c. Carbapenémicos	X
d. Cefamicinas	

10. De los siguientes antimicrobianos ¿Cuál está relacionado a hipoacusia como efecto adverso?

a. Carbapenem	
b. Amikacina	X
c. Clindamicina	
d. Tetraciclina	

**III. SEGUNDA PARTE**  
**Uso de antimicrobianos en Cirugía**

11. De los siguientes enunciados que corresponden a profilaxis perioperatoria marque el enunciado **INCORRECTO**

a. La dosis post-operatoria puede ser administrada después de 24 horas solo si es una dosis única	X
b. La utilización de material protésico es una indicación de profilaxis preoperatoria	
c. Toda cirugía cercana a áreas como ingle, axila, requieren de profilaxis antimicrobiana.	
d. La primera dosis de profilaxis antimicrobiana se debe administrar idealmente en la inducción de anestesia o de 30 a 60 minutos previo al procedimiento.	

12. El **CORRECTO** tratamiento antimicrobiano profiláctico para apendicectomía es:

a. En caso de perforación se debe de utilizar Amikacina 1g c/24 horas por 8-10 días	
b. En caso de perforación se debe de utilizar Ampicilina-Sulbactam 1.5-3 g IV c/6 horas + Gentamicina 160mg IV c/24 horas como primera opción	
c. Se debe de utilizar, en adultos, ampicilina-Sulbactam 1.5 g IV + Metronidazol 1 g IV en dosis única	X
d. En niños se debe utilizar Gentamicina 1.5mg/kg IV + Metronidazol 1g IV.	

13. ¿Cuál de los siguientes planteamientos es **FALSO** con respecto a la antibioticoterapia en infecciones necrotizantes de tejidos blandos

a. Metronidazol es frecuentemente utilizado por su excelente actividad contra anaerobios.	
b. Las cefalosporinas de tercera y cuarta generación tienen buena respuesta contra agentes gram negativos, enterobacterias, pseudomonas y algunos anaerobios.	
c. Las quinolonas por su actividad contra enterobacterias, gram negativos, y algunos gram positivos, pueden reemplazar a los aminoglucósidos.	
d. Doxicilina por su actividad contra gram negativos y bacterias anaerobias, puede reemplazar a la clindamicina.	X

14. En base a la clasificación de Gustillo y la antibioticoterapia en fracturas expuestas ¿Cuál de los siguientes enunciados es **CORRECTO**?

a. En fracturas Grado I y II utilizar cefalosporinas de tercera generación.	
b. Cuando hay contaminación en la herida con tierra o instrumentos contaminados como machete, debe agregarse penicilina.	X
c. Las fracturas Grado III pueden esperar a ser llevadas a sala de operaciones y debe administrarse cefalosporinas de primera generación asociada a un aminoglucósido	
d. El tratamiento de una Osteomielitis crónica conlleva el uso de antimicrobianos entre una a tres semanas.	

15. En el tratamiento de las infecciones de herida operatoria marque el enunciado **CORRECTO**:

a. Se debe esperar hasta tener el resultado del cultivo para iniciar antibioticoterapia.	
b. El tratamiento empírico se puede iniciar a las 48 horas luego de la intervención quirúrgica	
c. En el tratamiento empírico se puede utilizar Amikacina 15 mg/kg día.	X
d. En el tratamiento empírico se puede utilizar Gentamicina 20 mg/kg día.	



**7.2. Instrumento de recolección de datos Temario B**

**Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro de Investigación de Ciencias de la Salud  
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**B**

**“CONOCIMIENTOS FARMACOLÓGICOS DE ANTIMICROBIANOS EN MÉDICOS RESIDENTES”**

**INSTRUCCIONES:** Este es un cuestionario anónimo, no escriba su nombre. Los datos solicitados son exclusivamente para datos estadísticos. Marque en el cuadro con una X la opción que considere correcta. Sólo puede marcar una respuesta.

**I. DATOS GENERALES**

1. Maestría:

Cirugía	<input type="checkbox"/>
Ginecología y Obstetricia	<input type="checkbox"/>
Medicina Interna	<input type="checkbox"/>
Pediatría	<input type="checkbox"/>

2. Año que cursa en la maestría:

Uno	<input type="checkbox"/>
Dos	<input type="checkbox"/>
Tres	<input type="checkbox"/>
Cuatro	<input type="checkbox"/>

3. Universidad de la que egresó como Médico y Cirujano General:

USAC	<input type="checkbox"/>
UFM	<input type="checkbox"/>
UMG	<input type="checkbox"/>
URL	<input type="checkbox"/>

Otra (especifique): \_\_\_\_\_

**II. PRIMERA PARTE  
Conocimiento de farmacología antimicrobiana**

1. ¿Cómo se conoce al efecto bioquímico y fisiológico que el organismo desarrolla sobre el fármaco?

a. Farmacocinética	<input checked="" type="checkbox"/>
b. Excreción	<input type="checkbox"/>
c. Biodisponibilidad	<input type="checkbox"/>
d. Metabolismo	<input type="checkbox"/>

2. ¿Cómo se conoce a la fracción de la dosis de un fármaco que llega a la circulación general?

a. Metabolismo	<input type="checkbox"/>
b. Concentración bactericida mínima	<input type="checkbox"/>
c. Biodisponibilidad	<input checked="" type="checkbox"/>
d. Fracción de dosis administrada	<input type="checkbox"/>

3. ¿Qué término define a la concentración más pequeña del antimicrobiano que logra la disminución del 99.9% del número de bacterias en un cultivo?

a. Biodisponibilidad	
b. Sencibilidad bacteriana	
c. Concentración bactericida mínima	X
d. Efecto bactericida	

4. ¿Cuál de los siguientes antimicrobianos **NO** actúa sobre la síntesis de la pared celular de las bacterias?

a. Vancomicina	
b. Ceftarolina	
c. Clindamicina	X
d. Ertapenem	

5. ¿Cuál de los siguientes antimicrobianos **NO** es bactericida?

a. Eritromicina	X
b. Aztreonam	
c. Metronidazol	
d. Imipenem	

6. Respecto al espectro de acción de los antimicrobianos ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **CORRECTA**?

a. Las cefalosporinas de primera generación son útiles predominantemente para bacterias gram positivas	X
b. Clindamicina tiene buena cobertura contra bacterias aerobias gram negativas	
c. Las quinolonas de segunda generación son más potentes que las de tercera generación contra patógenos gram positivos	
d. El metronidazol es muy efectivo contra bacilos gram negativos aerobios	

7. ¿Cuál de los siguientes antimicrobianos es efectivo en infecciones del sistema nervioso central por anaerobios?

a. Ceftriaxona	
b. Amikacina	
c. Cloranfenicol	X
d. Cefepime	

8. La enfermedad renal puede alterar la disposición de un fármaco por los siguientes mecanismos, **EXCEPTO**:

a. Aumento del aclaramiento renal, que resulta en la disminución del fármaco y sus metabolitos.	X
b. Disminución de la unión a proteínas.	
c. Volumen de distribución alterado.	
d. Disposición alterada del fármaco asociada a alteración del equilibrio ácido/base.	

9. ¿Cuál de las siguientes familias de antimicrobianos es la más potente y de primera línea frente a cepas productoras de BLEE?

a. Fluoroquinolonas	
b. Aminoglucosidos	
c. Carbapenémicos	X
d. Cefamicinas	

10. De los siguientes antimicrobianos ¿Cuál está relacionado a hipoacusia como efecto adverso?

a. Carbapenem	
b. Amikacina	X
c. Clindamicina	
d. Tetraciclina	

**III. SEGUNDA PARTE**  
**Uso de antimicrobianos en Ginecología y Obstetricia**

11. De los siguientes enunciados que corresponden a profilaxis perioperatoria marque el enunciado **INCORRECTO**:

a. La dosis post-operatoria puede ser administrada después de 24 horas solo si es una dosis única	X
b. La utilización de material protésico es una indicación de profilaxis preoperatoria	
c. Toda cirugía cercana a áreas como ingle, axila, requieren de profilaxis antimicrobiana.	
d. La primera dosis de profilaxis antimicrobiana se debe administrar idealmente en la inducción de anestesia o de 30 a 60 minutos previo al procedimiento.	

12. Respecto al uso de antimicrobianos durante el embarazo, marque el enunciado **INCORRECTO**:

a. La Clindamicina no atraviesa la barrera placentaria.	X
b. No es recomendable utilizar metronidazol en el primer trimestre del embarazo.	
c. El uso de tetraciclina se ha asociado a retraso en el crecimiento óseo y alteraciones dentales.	
d. El uso de fluoroquinolonas se asocia a artropatías y malformaciones cartilaginosas.	

13. ¿Cuál de las siguientes conductas es adecuada para tratar una infección urinaria baja no complicada en la mujer?

a. Vancomicina 15-20 mg/kg cada 12 horas	
b. Gentamicina 160 mg/IV o IM c/24 horas por 14 días.	
c. No dar tratamiento empírico hasta obtener resultado de urocultivo.	
d. Nitrofurantoína 100 mg/VO c/8 horas por 5 a 7 días.	X

14. ¿Cuál (es) de los siguientes antimicrobianos es (son) de elección para el tratamiento de enfermedad inflamatoria pélvica?

a. Trimetropin-Sulfametoxazol	
b. Cefoxitina	X
c. A y B son correctas	
d. Ninguna es correcta	

15. Según las Guías de tratamiento para ETS de la CDC ¿Cuál es el esquema recomendado para Vaginosis bacteriana?

a. Clindamicina 500 mg, 1 óvulo intravaginal por 3 días antes de dormir.	
b. Tinidazol 2 g PO, dos veces al día por 3 días.	
c. Metronidazol 500 mg PO, cada 12 horas por 7 días.	X
d. Clindamicina 100 mg, 1 óvulo intravaginal por 7 días.	



**Universidad de San Carlos de Guatemala**  
**Centro de Investigación de Ciencias de la Salud**  
**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

**“CONOCIMIENTOS FARMACOLÓGICOS DE ANTIMICROBIANOS EN MÉDICOS RESIDENTES”**

**INSTRUCCIONES:** Este es un cuestionario anónimo, no escriba su nombre. Los datos solicitados son exclusivamente para datos estadísticos. Marque en el cuadro con una X la opción que considere correcta. Sólo puede marcar una respuesta.

**I. DATOS GENERALES**

1. Maestría:

Cirugía	<input type="checkbox"/>
Ginecología y Obstetricia	<input type="checkbox"/>
Medicina Interna	<input type="checkbox"/>
Pediatría	<input type="checkbox"/>

2. Año que cursa en la maestría:

Uno	<input type="checkbox"/>
Dos	<input type="checkbox"/>
Tres	<input type="checkbox"/>
Cuatro	<input type="checkbox"/>

3. Universidad de la que egresó como Médico y Cirujano General:

USAC	<input type="checkbox"/>
UFM	<input type="checkbox"/>
UMG	<input type="checkbox"/>
URL	<input type="checkbox"/>

Otra (especifique): \_\_\_\_\_

**II. PRIMERA PARTE**  
**Conocimiento de farmacología antimicrobiana**

1. ¿Cómo se conoce al efecto bioquímico y fisiológico que el organismo desarrolla sobre el fármaco?

a. Farmacocinética	<input checked="" type="checkbox"/>
b. Excreción	<input type="checkbox"/>
c. Biodisponibilidad	<input type="checkbox"/>
d. Metabolismo	<input type="checkbox"/>

2. ¿Cómo se conoce a la fracción de la dosis de un fármaco que llega a la circulación general?

a. Metabolismo	<input type="checkbox"/>
b. Concentración bactericida mínima	<input type="checkbox"/>
c. Biodisponibilidad	<input checked="" type="checkbox"/>
d. Fracción de dosis administrada	<input type="checkbox"/>

3. ¿Qué término define a la concentración más pequeña del antimicrobiano que logra la disminución del 99.9% del número de bacterias en un cultivo?

a. Biodisponibilidad	
b. Sensibilidad bacteriana	
c. Concentración bactericida mínima	X
d. Efecto bactericida	

4. ¿Cuál de los siguientes antimicrobianos **NO** actúa sobre la síntesis de la pared celular de las bacterias?

a. Vancomicina	
b. Ceftarolina	
c. Clindamicina	X
d. Ertapenem	

5. ¿Cuál de los siguientes antimicrobianos **NO** es bactericida?

a. Eritromicina	X
b. Aztreonam	
c. Metronidazol	
d. Imipenem	

6. Respecto al espectro de acción de los antimicrobianos ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **CORRECTO**?

a. Las cefalosporinas de primera generación son útiles predominantemente para bacterias gram positivas	X
b. Clindamicina tiene buena cobertura contra bacterias aerobias gram negativas	
c. Las quinolonas de segunda generación son más potentes que las de tercera generación contra patógenos gram positivos	
d. El metronidazol es muy efectivo contra bacilos gram negativos aerobios	

7. ¿Cuál de los siguientes antimicrobianos es efectivo en infecciones del sistema nervioso central por anaerobios?

a. Ceftriaxona	
b. Amikacina	
c. Cloranfenicol	X
d. Cefepime	

8. La enfermedad renal puede alterar la disposición de un fármaco por los siguientes mecanismos **EXCEPTO**:

a. Aumento del aclaramiento renal, que resulta en la disminución del fármaco y sus metabolitos.	X
b. Disminución de la unión a proteínas.	
c. Volumen de distribución alterado.	
d. Disposición alterada del fármaco asociada a alteración del equilibrio ácido/base.	

9. ¿Cuál de las siguientes familias de antimicrobianos es la más potente y de primera línea frente a cepas productoras de BLEE?

a. Fluoroquinolonas	
b. Aminoglucósidos	
c. Carbapenémicos	X
d. Cefamicinas	

10. De los siguientes antimicrobianos ¿Cuál está relacionado a hipoacusia como efecto adverso?

a. Carbapenem	
b. Amikacina	X
c. Clindamicina	
d. Tetraciclina	

### III. SEGUNDA PARTE

#### Uso de antimicrobianos en Medicina Interna

11. Según las guías de consenso de la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas y la Sociedad Torácica Americana sobre el manejo de Neumonía Adquirida en la Comunidad, ¿Cuál es el antimicrobiano recomendado para pacientes intrahospitalarios que no requieren tratamiento en Unidad de Cuidado Intensivo?

a. Macrólido	
b. B-lactámico	
c. Fluoroquinolona respiratoria	X
d. Glucopéptido	

12. El régimen primario sugerido para tratamiento de Endocarditis Infecciosa en válvula nativa por *S. viridans* es:

a. Ceftriaxona 2 g IV cada 24 horas + gentamicina 1 mg/kg IV cada 8 horas por dos semanas	
b. Penicilina G 12-18 millones de unidades/día IV, divididas cada 4 horas por dos semanas + Gentamicina 1 mg/kg IV cada 8 horas por 2 semanas.	X
c. Vancomicina 1 g IV cada 12 horas por 2 semanas.	
d. Ceftriaxona 1 g IV cada 12 horas + Gentamicina 1mg/kg IV cada 6 horas por 2 semanas.	

13. El régimen primario sugerido para meningitis bacteriana aguda por *Listeria monocitogenes* es:

a. Ceftriaxona 2 g IV cada 12 horas por 7 días.	
b. Penicilina G 4 millones de unidades cada 4 horas por 7 días.	
c. Ampicilina 2 g IV cada 4 horas + Gentamicina 2 mg/kg IV de dosis de carga y luego 1.7 mg/kg IV cada 8 horas.	X
d. Vancomicina 1 g IV cada 24 horas por dos semanas	

14. Según el Baveno VI ¿En qué momento se debe iniciar antibioticoterapia en pacientes con cirrosis que presentan hemorragia gastrointestinal superior?

a. Cuando el paciente muestre cambios clínicos y químicos que sugieran infección, luego confirmar microbiológicamente	
b. Se debe iniciar si el paciente presenta criterios de SIRS	
c. En el momento de admisión	X
d. No se debe administrar antibioticoterapia en HGIS	

15. ¿Cuál es el régimen recomendado como profilaxia a *Pneumocistis jirovecci* en pacientes con diagnóstico reciente de infección con VIH?

a. Trimetropin-Sulfametoxazol 160-800 mg 1 vez al día.	X
b. Azitromicina 1200 mg una vez a la semana.	
c. Penicilina G 1.5 MU dosis única.	
d. Amoxicilina 500 mg cada 6 horas por 7 días.	



**Universidad de San Carlos de Guatemala  
Centro de Investigación de Ciencias de la Salud  
INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

D

**“CONOCIMIENTOS FARMACOLÓGICOS DE ANTIMICROBIANOS EN MÉDICOS RESIDENTES”**

**INSTRUCCIONES:** Este es un cuestionario anónimo, no escriba su nombre. Los datos solicitados son exclusivamente para datos estadísticos. Marque en el cuadro con una X la opción que considere correcta. Sólo puede marcar una respuesta.

**I. DATOS GENERALES**

1. Maestría:

Cirugía	<input type="checkbox"/>
Ginecología y Obstetricia	<input type="checkbox"/>
Medicina Interna	<input type="checkbox"/>
Pediatría	<input type="checkbox"/>

2. Año que cursa en la maestría:

Uno	<input type="checkbox"/>
Dos	<input type="checkbox"/>
Tres	<input type="checkbox"/>
Cuatro	<input type="checkbox"/>

3. Universidad de la que egresó como Médico y Cirujano General:

USAC	<input type="checkbox"/>
UFM	<input type="checkbox"/>
UMG	<input type="checkbox"/>
URL	<input type="checkbox"/>

Otra (especifique): \_\_\_\_\_

**II. PRIMERA PARTE  
Conocimiento de farmacología antimicrobiana**

1. ¿Cómo se conoce al efecto bioquímico y fisiológico que el organismo desarrolla sobre el fármaco?

a. Farmacocinética	<input checked="" type="checkbox"/>
b. Excreción	<input type="checkbox"/>
c. Biodisponibilidad	<input type="checkbox"/>
d. Metabolismo	<input type="checkbox"/>

2. ¿Cómo se conoce a la fracción de la dosis de un fármaco que llega a la circulación general?

a. Metabolismo	<input type="checkbox"/>
b. Concentración bactericida mínima	<input type="checkbox"/>
c. Biodisponibilidad	<input checked="" type="checkbox"/>
d. Fracción de dosis administrada	<input type="checkbox"/>

3. ¿Qué término define a la concentración más pequeña del antimicrobiano que logra la disminución del 99.9% del número de bacterias en un cultivo?

a. Biodisponibilidad	
b. Sencibilidad bacteriana	
c. Concentración bactericida mínima	X
d. Efecto bactericida	

4. ¿Cuál de los siguientes antimicrobianos **NO** actúa sobre la síntesis de la pared celular de las bacterias?

a. Vancomicina	
b. Ceftarolina	
c. Clindamicina	X
d. Ertapenem	

5. ¿Cuál de los siguientes antimicrobianos **NO** es bactericida?

a. Eritromicina	X
b. Aztreonam	
c. Metronidazol	
d. Imipenem	

6. Respecto al espectro de acción de los antimicrobianos ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es **CORRECTA**?

a. Las cefalosporinas de primera generación son útiles predominantemente para bacterias gram positivas	X
b. Clindamicina tiene buena cobertura contra bacterias aerobias gram negativas	
c. Las quinolonas de segunda generación son más potentes que las de tercera generación contra patógenos gram positivos	
d. El metronidazol es muy efectivo contra bacilos gram negativos aerobios	

7. ¿Cuál de los siguientes antimicrobianos es efectivo en infecciones del sistema nervioso central por anaerobios?

a. Ceftriaxona	
b. Amikacina	
c. Cloranfenicol	X
d. Cefepime	

8. La enfermedad renal puede alterar la disposición de un fármaco por los siguientes mecanismos, **EXCEPTO**:

a. Aumento del aclaramiento renal, que resulta en la disminución del fármaco y sus metabolitos.	X
b. Disminución de la unión a proteínas.	
c. Volumen de distribución alterado.	
d. Disposición alterada del fármaco asociada a alteración del equilibrio ácido/base.	

9. ¿Cuál de las siguientes familias de antimicrobianos es la más potente y de primera línea frente a cepas productoras de BLEE?

a. Fluoroquinolonas	
b. Aminoglucosidos	
c. Carbapenémicos	X
d. Cefamicinas	

10. De los siguientes antimicrobianos ¿Cuál está relacionado a hipoacusia como efecto adverso?

a. Carbapenem	
b. Amikacina	X
c. Clindamicina	
d. Tetraciclina	

**III. SEGUNDA PARTE**  
**Uso de antimicrobianos en Pediatría**

11. ¿Cuál es el tratamiento de primera elección para Otitis Media Aguda en paciente pediátrico menor a 2 años de edad sin complicaciones?

a. Amoxicilina 90 mg/kg/vo en 2 dosis por 5 a 7 días	
b. Amoxicilina 90 mg/kg/vo en 2 dosis por 7 a 10 días	x
c. Amoxicilina/Clavulanato 90 mg/kg/vo en 2 dosis por 10 días	
d. A y B son correctas	

12. ¿Cuál es el tratamiento de primera elección para Infección del Tracto Urinario en paciente pediátrico menor a 1 mes sin complicaciones?

a. Hospitalizar e iniciar ampicilina 100-200 mg/kg/iv en 4 dosis + gentamicina 15-20 mg/kg/iv en 1 dosis por 10 a 14 días	x
b. Tratamiento ambulatorio con ampicilina 100-200 mg/kg/iv en 4 dosis + gentamicina 15-20 mg/kg/iv en 1 dosis por 10 a 14 días	
c. Tratamiento ambulatorio con cefixima 16 mg/kg/vo seguido de 8 mg/kg/vo en 1 dosis diaria por 7 a 14 días.	
d. B y C son correctas	

13. ¿Cuál es el tratamiento empírico de primera elección para Neumonía Adquirida en la Comunidad en un paciente pediátrico entre 3 semanas y 3 meses de edad sin complicaciones?:

a. Ampicilina 100-150 mg/kg/iv en 4 dosis + gentamicina 5-7,5 mg/kg/iv en 1 dosis por 10 a 14 días	
b. Cefotaxima 150 mg/kg/iv en 3 o 4 dosis por 7 a 10 días	
c. Ceftriaxona 50-80 mg/kg/iv en 1 o 2 dosis por 7 a 10 días	
d. B y C son correctas	x

14. ¿Cuál es el tratamiento de primera elección para Faringoamigdalitis Aguda en pacientes pediátricos sin complicaciones?

a. Penicilina 25-50 mg/kg/vo en 2 o 3 dosis por 10 días	
b. Eritromicina 20-40 mg/kg/vo en 2 o 3 dosis por 10 días, en caso de alergia a beta-lactámicos.	
c. Penicilina 25.000-50.000 UI/kg/vo en 2 o 3 dosis por 7 días	
d. A y B son correctas	X

15. ¿Cuál es el tratamiento de primera elección para Sinusitis Aguda en paciente pediátrico sin complicaciones y alérgico a beta-lactámicos?

a. Claritromicina 15 mg/kg/vo en 2 dosis por 10 a 14 días	
b. Amoxicilina 90 mg/kg/vo en 3 dosis por 10 a 14 días	
c. Azitromicina 10 mg/kg/vo el primer día y 5 mg/kg/vo del segundo al quinto día en una sola dosis	
d. A y C son correctas	x



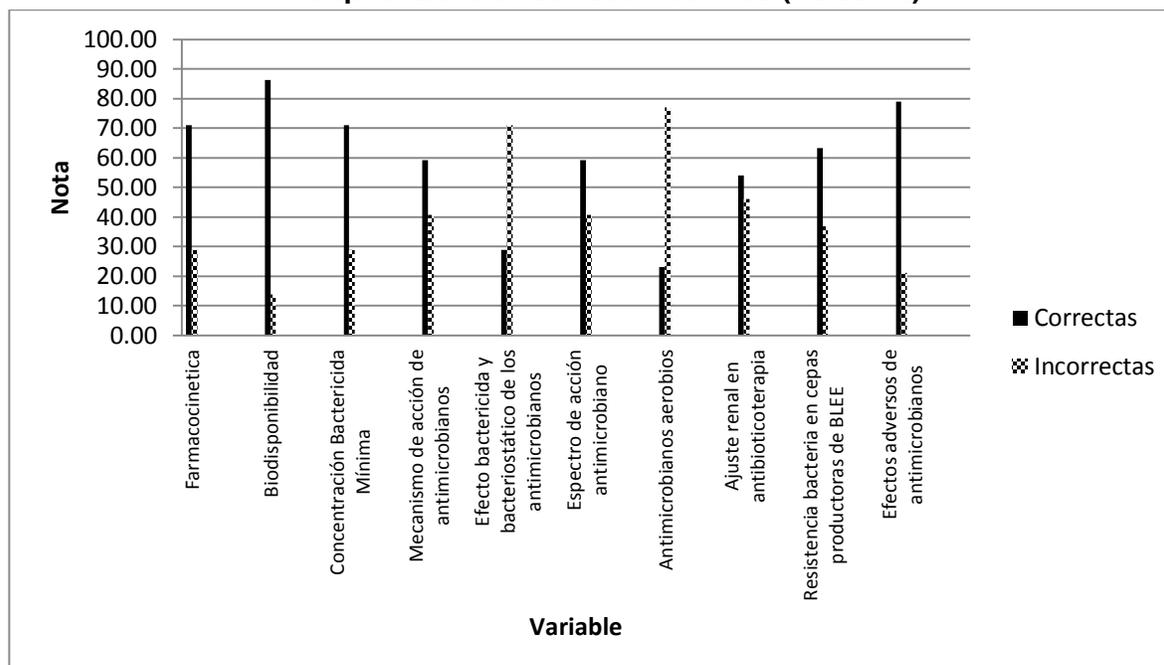




## Anexo 11.4 Tablas y Gráfica

### Gráfica 11.1

**Resultado sobre preguntas de farmacología general y antimicrobiana de 152 residentes de Cirugía, Ginecología y Obstetricia, Medicina Interna y Pediatría del Hospital General San Juan de Dios (HGSJDD)**



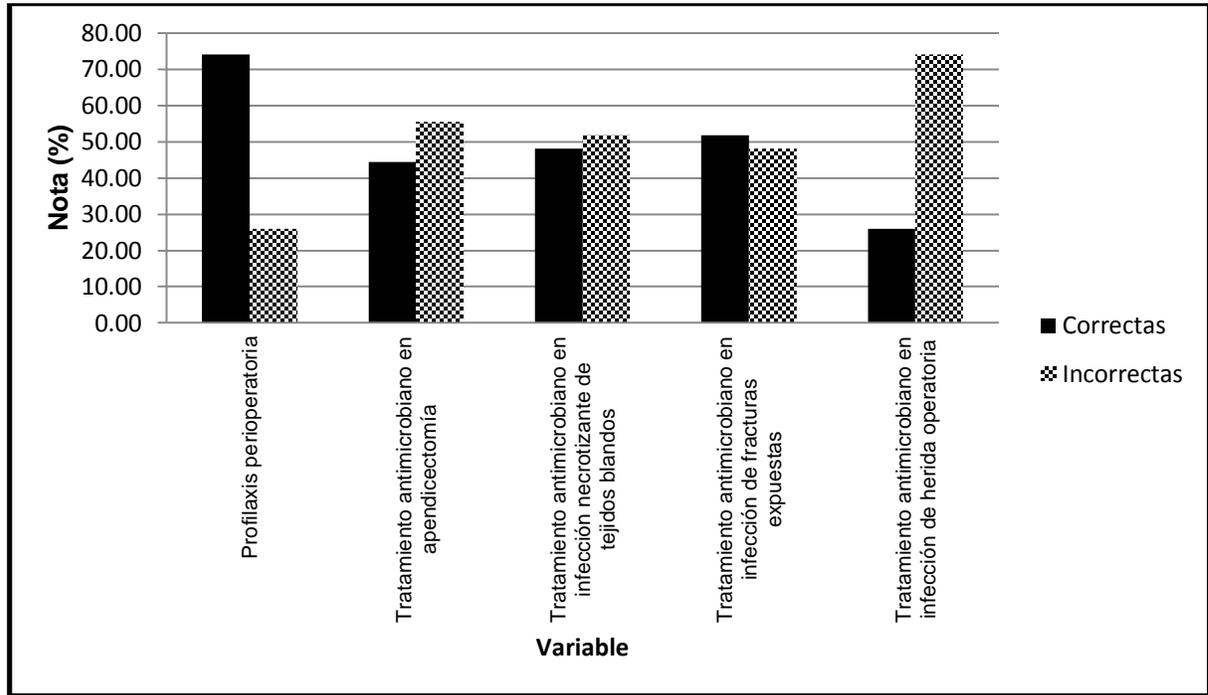
### Tabla 11.1

**Resultados obtenidos por 27 residentes de Cirugía del HGSJDD según variable evaluada**

	Resultado	Valor	N	Porcentaje
<b>Conocimiento de farmacología antimicrobiana</b>	Satisfactorio	>60%	16	59.26
	Insatisfactorio	<60%	11	40.74
<b>Conocimiento de uso de antimicrobianos en Cirugía</b>	Satisfactorio	>60%	14	51.85
	Insatisfactorio	<60%	13	48.15
<b>Resultado Total</b>	Satisfactorio	Aprobado	15	55.56
	Insatisfactorio	Reprobado	12	44.44

**Gráfica 11.2**

**Resultado sobre preguntas de uso de antimicrobianos de 27 residentes de Cirugía del HGSJDD**



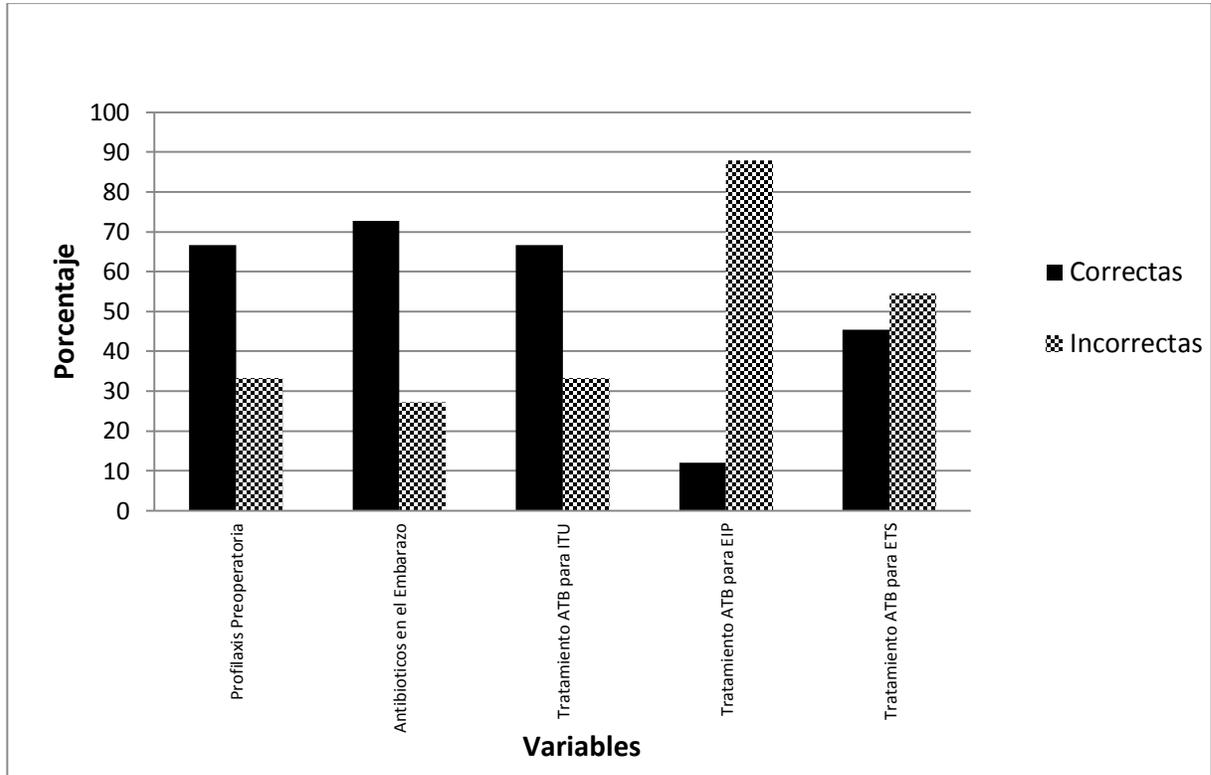
**Tabla 11.2**

**Resultados obtenidos por 33 residentes de Ginecología y Obstetricia del HGSJDD según variable evaluada**

	Resultado	Valor	N	Porcentaje
<b>Conocimiento de farmacología antimicrobiana</b>	Satisfactorio	>60%	12	36.36
	Insatisfactorio	<60%	21	63.64
<b>Conocimiento de uso de antimicrobianos en Ginecología y Obstetricia</b>	Satisfactorio	>60%	20	60.61
	Insatisfactorio	<60%	13	39.39
<b>Resultado Total</b>	Satisfactorio	Aprobado	12	36.36
	Insatisfactorio	Reprobado	21	63.64

**Grafica 11.3**

**Resultado sobre preguntas de uso de antimicrobianos de 33 residentes de Ginecología y Obstetricia del HGSJDD**



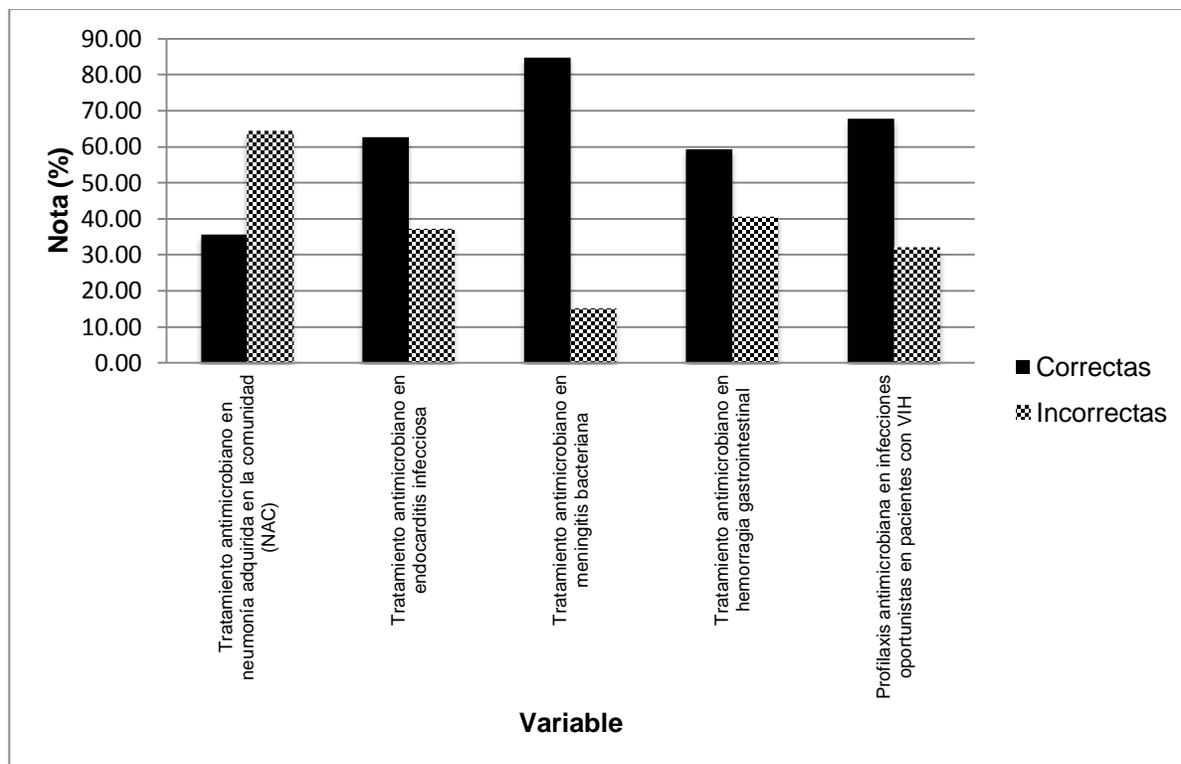
**Tabla 11.3**

**Resultados obtenidos por 59 residentes de Medicina Interna del HGSJDD según variable evaluada**

	Resultado	Valor	N	Porcentaje
<b>Conocimiento de Farmacología antimicrobiana</b>	Satisfactorio	>60%	46	77.97
	Insatisfactorio	<60%	13	22.03
<b>Conocimiento de uso de antimicrobianos en Medicina Interna</b>	Satisfactorio	>60%	46	77.97
	Insatisfactorio	<60%	13	22.03
<b>Resultado Total</b>	Satisfactorio	Aprobado	45	76.27
	Insatisfactorio	Reprobado	14	23.73

**Grafica 11.4**

**Resultado sobre preguntas de uso de antimicrobianos de 59 residentes de Medicina Interna del HGSJDD**



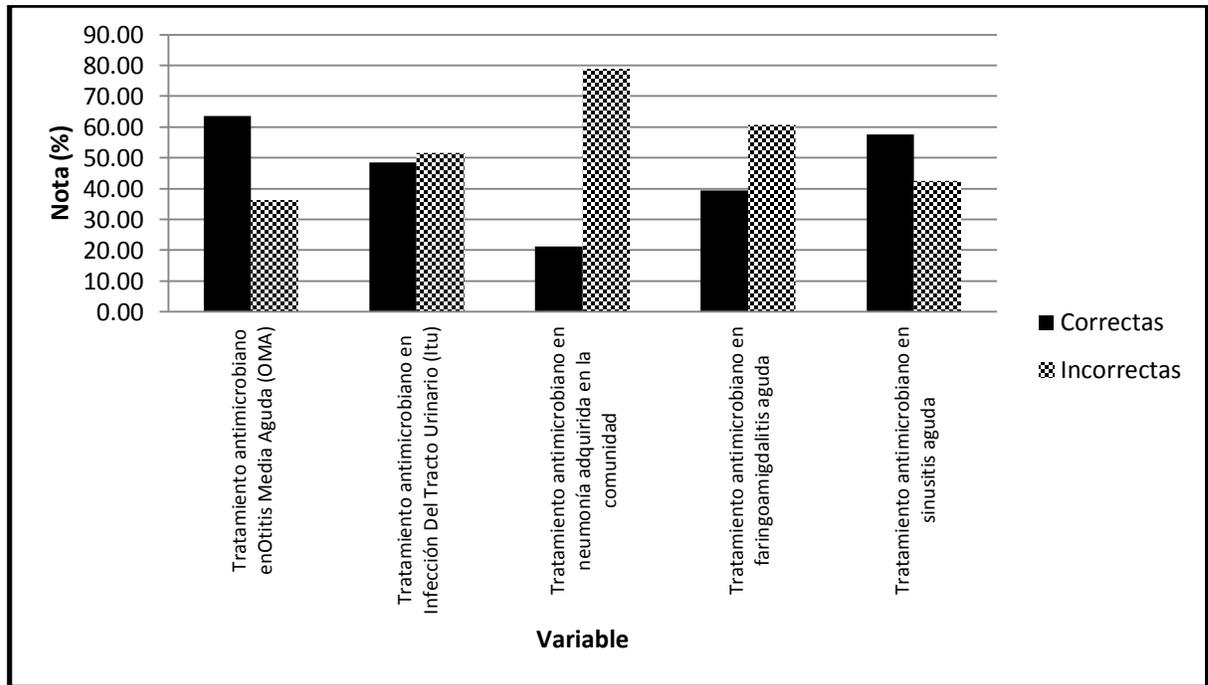
**Tabla 11.4**

**Resultados obtenidos por los 33 residentes de Pediatría encuestados según macrovariable evaluada**

	Resultado	Valor	N	Porcentaje
<b>Conocimiento de Farmacología antimicrobiana</b>	Satisfactorio	>60%	20	60.61
	Insatisfactorio	<60%	13	39.39
<b>Conocimiento de uso de antimicrobianos en Pediatría</b>	Satisfactorio	>60%	15	45.45
	Insatisfactorio	<60%	18	54.55
<b>Resultado Total</b>	Satisfactorio	Aprobado	16	48.48
	Insatisfactorio	Reprobado	17	51.52

**Gráfica 11.5**

**Resultado sobre preguntas de uso de antimicrobianos de 33 residentes de Pediatría del HGSJDD**



**Tabla 11.5**

**Cálculo de chi cuadrado para el grupo de residentes de Cirugía y resultado obtenido por residentes del HGSJDD**

		Resultado obtenido		Total
		Insatisfactorio	Satisfactorio	
Maestría	Cirugía	12	15	27
	Otras maestrías	52	73	125
Total		64	88	152

$$x^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E} = 0.07$$

OR = 1.12 (0.47-2.61)

**Tabla 11.6**

**Cálculo de chi cuadrado para el grupo de residentes de Ginecología y Obstetricia y resultado obtenido por residentes del HGSJDD**

		Resultado obtenido		Total
		Insatisfactorio	Satisfactorio	
Maestría	Ginecología y Obstetricia	21	12	33
	Otras maestrías	43	76	119
Total		64	88	152

$$x^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E} = 8.02$$

OR = 3.093 (1.387-6.896)

**Tabla 11.7**

**Cálculo de chi cuadrado para el grupo de residentes de Medicina Interna y resultado obtenido por residentes del HGSJDD**

		Resultado obtenido		Total
		Insatisfactorio	Satisfactorio	
Maestría	Medicina Interna	14	45	59
	Otras maestrías	50	43	93
Total		64	88	152

$$x^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E} = 13.36$$

OR = 0.269 (0.13-0.55)

**Tabla 11.8**

**Cálculo de chi cuadrado para el grupo de residentes de Pediatría y resultado obtenido por residentes del HGSJDD**

		Resultado obtenido		Total
		Insatisfactorio	Satisfactorio	
Maestría	Pediatría	17	16	33
	Otras maestrías	47	72	119
Total		64	88	152

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E} = 1.53$$

$$OR = 1.62 (0.74-3.56)$$

**Tabla 11.9**

**Cálculo de chi cuadrado para el resultado obtenido por los residentes de Ginecología y Obstetricia y el resultado obtenido por residentes de Medicina Interna del HGSJDD**

		Resultado obtenido		Total
		Insatisfactorio	Satisfactorio	
Maestría	Ginecología y Obstetricia	21	12	33
	Medicina Interna	14	45	59
Total		35	67	92

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E} = 14.29$$

$$OR = 5.63 (2.22-14.24)$$

**Tabla 11.10**  
**Cálculo de chi cuadrado para el grupo de residentes R1 y resultado obtenido por**  
**residentes del HGSJDD**

		Resultado obtenido		Total
		Insatisfactorio	Satisfactorio	
Grado de maestría	R1	26	33	59
	Otros grados de maestría	38	55	93
Total		64	88	152

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E} = 0.15$$

$$OR = 1.14 (0.59-2.21)$$

**Tabla 11.11**  
**Cálculo de chi cuadrado para el grupo de residentes R2 y resultado obtenido por**  
**residentes del HGSJDD**

		Resultado obtenido		Total
		Insatisfactorio	Satisfactorio	
Grado de maestría	R2	20	23	43
	Otros grados de maestría	44	65	109
Total		64	88	152

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E} = 0.48$$

$$OR = 1.28 (0.63-2.62)$$

**Tabla 11.12**  
**Cálculo de chi cuadrado para el grupo de residentes R3 y resultado obtenido por**  
**residentes del HGSJDD**

		Resultado obtenido		Total
		Insatisfactorio	Satisfactorio	
Grado de maestría	R3	17	29	46
	Otros grados de maestría	47	59	103
Total		64	88	152

$$x^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E} = 0.72$$

OR= 0.74 (0.36-1.49)

**Tabla 11.13**  
**Cálculo de chi cuadrado para el grupo de residentes R4 y resultado obtenido por**  
**residentes del HGSJDD**

		Resultado obtenido		Total
		Insatisfactorio	Satisfactorio	
Grado de maestría	R4	1	3	4
	Otros grados de maestría	63	85	148
Total		64	88	152

$$x^2 \text{ corregido} = 0.0357$$

OR= 0.45 (0.05-4.43)

**Tabla 11.14**

**Cálculo de chi cuadrado para el grupo de residentes egresados de la Universidad San Carlos de Guatemala (USAC) y resultado obtenido por residentes del HGSJDD**

		Resultado obtenido		Total
		Insatisfactorio	Satisfactorio	
Universidad	USAC	55	80	135
	Otras universidades	9	8	17
Total		64	88	152

$$x^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E} = 0.92$$

OR= 0.61 (0.22-1.68)

**Tabla 11.15**

**Cálculo de chi cuadrado para el grupo de residentes egresados de la Universidad Francisco Marroquín (UFM) y resultado obtenido por residentes del HGSJDD**

		Resultado obtenido		Total
		Insatisfactorio	Satisfactorio	
Universidad	UFM	3	4	7
	Otras universidades	61	84	145
Total		64	88	152

$$x^2 \text{ corregido} = 0.12$$

OR= 1.03 (0.22-4.78)

**Tabla 11.16**  
**Cálculo de chi cuadrado para el grupo de residentes Universidad Mariano Gálvez (UMG) y resultado obtenido por residentes del HGSJDD**

		Resultado obtenido		Total
		Insatisfactorio	Satisfactorio	
Universidad	UMG	5	1	6
	Otras universidades	59	87	146
Total		64	88	152

$x^2$  corregido = 2.77

OR = 7.37 (0.8398-64.7)

**Tabla 11.17**  
**Cálculo de chi cuadrado para el grupo de residentes egresados de la Universidad Rafael Landívar (URL) y resultado obtenido por residentes del HGSJDD**

		Resultado obtenido		Total
		Insatisfactorio	Satisfactorio	
Universidad	URL	1	0	1
	Otras universidades	63	88	151
Total		64	88	152

$x^2$  corregido = 0.03

OR= -1

**Tabla 11.18**  
**Cálculo de chi cuadrado para el grupo de residentes egresados de universidades extranjeras y resultado obtenido por residentes del HGSJDD**

		Resultado obtenido		Total
		Insatisfactorio	Satisfactorio	
Universidad	Universidades extranjeras	0	3	3
	Otras universidades	64	85	149
Total		64	88	152

$x^2$  corregido = 0.81

OR= 0



2016 |

# Guía de conocimiento y uso de antimicrobianos.

Manual de apoyo a médicos residentes, internos y externos; sobre farmacología general y uso de antimicrobianos en las especialidades de Cirugía, Ginecología-Obstetricia y Pediatría.

**Rodrigo Maltéz Hurtado**  
**Héctor Miguel Francisco Aquino Hernández**  
**René Oswaldo Marroquín Jordán**  
**José Pablo Reyes Alemán**

## INTRODUCCIÓN

La siguiente guía presenta un resumen de los temas más importantes de farmacología general y farmacología antimicrobiana, así como un breve repaso del tratamiento antimicrobiano de las principales patologías infecciosas a las que los médicos residentes de las maestrías de Cirugía, Ginecología-Obstetricia, Medicina Interna y Pediatría se enfrentan en su práctica diaria.

El manual no pretende generalizar en el tratamiento de las enfermedades, más bien servir como un documento de apoyo al momento de estudiar el uso de antimicrobianos. Va dirigido no solamente a los médicos residentes, sino también a médicos internos y externos.

Los antibióticos se usan cada vez de forma más indiscriminada, induciendo aumento de la resistencia bacteriana y con ello la necesidad de utilizar medicamentos cada vez más fuertes para combatir infecciones que hace unos años se trataban con antimicrobianos de primera línea. Lo que se considera un grave problema de salud pública, microbiología y de medicina en general.

Considerando que Guatemala es un país en vías de desarrollo, donde las enfermedades infecciosas tienen gran prevalencia, corresponde a cada uno de nosotros como médicos, dominar los principios básicos de farmacología antimicrobiana.

## CONOCIMIENTO DE FARMACOLOGÍA ANTIMICROBIANA

Las enfermedades infecciosas atraviesan los límites establecidos por los especialistas de distintas áreas. Las infecciones que ponen en peligro la vida deben tratarse con la máxima urgencia, a menudo antes de aislar al agente causal. En estos casos, los antimicrobianos deben elegirse de manera empírica y dirigirse contra los posibles microorganismos compatibles con la situación clínica. Se necesita un criterio clínico acertado para tomar la decisión de no emplear antimicrobianos en un proceso que cura de modo espontáneo o que puede esperar hasta lograr diagnosticarlo. Es necesario recordar que todos los antimicrobianos conllevan un riesgo y un costo para el paciente. Puede haber efectos tóxicos directos, reacciones alérgicas, erradicación de flora normal que puede provocar una sobreinfección y proliferación por microorganismos resistentes. Es por esto que es necesario establecer como un principio inmutable que el tratamiento de cualquier enfermedad infecciosa debe abarcar el menor espectro posible de microorganismos.<sup>1</sup>

### Uso racional de antimicrobianos

El uso de los antibióticos está determinado por múltiples factores, entre los que se encuentran conocimientos y actitudes respecto de los medicamentos (microdeterminantes), organización de los sistemas de salud (mesodeterminantes) y factores socio-demográficos, culturales, económicos, políticos y regulatorios (macrodeterminantes) que conforman el contexto donde ocurre la demanda y oferta de medicamentos. Por lo tanto, optimizar el uso de los antibióticos requiere cambios en los sistemas de salud, políticas públicas de salud, y cambios en la conducta de los profesionales de la salud.<sup>2</sup>

Los medicamentos son usados adecuadamente cuando el paciente recibe el medicamento apropiado, en dosis que satisfagan sus requerimientos individuales, por un periodo de tiempo adecuado, y al menor precio, tanto para ellos como para la comunidad. El uso irracional de medicamentos sucede cuando una de estas condiciones no es cumplida.<sup>3</sup>

La falta de conocimientos sobre enfermedades infecciosas, microbiología, farmacología antimicrobiana y tratamiento adecuado para las diversas infecciones son todos elementos que contribuyen a las prácticas de prescripción inapropiadas.<sup>4</sup>

Aun cuando el personal que prescribe ha tenido una capacitación adecuada, frecuentemente no cuenta con información actualizada para tomar las decisiones apropiadas en relación con la prescripción, lo cual tiende a generar un uso excesivo de antimicrobianos nuevos y de espectro más amplio. Por otro lado, la falta de información de vigilancia y de normas terapéuticas actualizadas puede provocar que se prescriban inapropiadamente antimicrobianos más antiguos que ya no sean eficaces debido a la resistencia microbiana o que se hayan sustituido por productos más nuevos de mayor eficacia en relación con el costo o menos tóxicos.<sup>5</sup>

## Farmacología general y antimicrobiana

### Farmacocinética

Es el efecto bioquímico y fisiológico que el organismo desarrolla sobre el fármaco, para lo cual se analizan, interpretan y describen los movimientos del fármaco en el organismo. Comprende los procesos de liberación, absorción, distribución, metabolismo y excreción.<sup>2</sup>

### Biodisponibilidad

Es la fracción del fármaco que llega a su sitio de acción, o a un líquido biológico desde el cual tiene acceso a dicho sitio. La biodisponibilidad de un fármaco está determinada por la dosis administrada y de la fracción de la dosis que se absorbe y que escapa de la eliminación de primer paso.<sup>2</sup>

### Concentración bactericida mínima

Se refiere a un método cuantitativo del estudio de la sensibilidad bacteriana de los antibióticos. Se define a la Concentración Bactericida Mínima como la mínima concentración de un antibiótico que en un período de tiempo predeterminado, es capaz de inducir la muerte in vitro del 99.9% de una población bacteriana previamente estandarizada.<sup>3</sup>

### Mecanismo de acción de antibióticos

Los antibióticos pueden ser clasificados según la vía bioquímica de los microorganismos que interfiere para destruirlos. Los procesos bioquímicos que suelen inhibirse incluyen biosíntesis de las paredes y de las membranas de las bacterias, síntesis de las subunidades ribosómicas 30s y 50s, metabolismo de ácidos nucleicos y otras vías metabólicas como síntesis de ácido fólico.<sup>6</sup>

- **Antibióticos que afectan la biosíntesis de la pared bacteriana**

La pared bacteriana es una estructura que protege a la célula de los cambios osmóticos del medio externo, le confiere forma y rigidez, y contiene elementos patogénicos característicos de cada especie. Estos fármacos actúan a distintos niveles de la biosíntesis del peptidoglucano, componente esencial de la pared bacteriana. Los representantes de este grupo son las penicilinas y cefalosporinas.<sup>7</sup>

- **Antibióticos que afectan la membrana citoplasmática**

La membrana plasmática actúa como barrera de permeabilidad selectiva, controlando de esta forma la composición del medio interno celular. Estos antibióticos actúan desorganizando la permeabilidad de la membrana, lo que ocasiona la salida de cationes de la célula bacteriana. Dentro de los antibióticos que actúan a este nivel, está la polimixina B y la colistina (polimixina E), inhibidores de bacterias gramnegativas que tienen lípidos de carga negativa en su superficie.<sup>7</sup>

- **Antibióticos que inhiben la función ribosomal**

Los ribosomas 70S bacterianos están constituidos por dos subunidades designadas como subunidad 30S y subunidad 50S. Estas subunidades constituyen el sitio de acción de agentes antimicrobianos.<sup>7</sup>

- **Antibióticos que actúan en la subunidad ribosomal 30S**

Este grupo incluye a los aminoglucósidos y tetraciclinas.

- **Actúan en la subunidad ribosomal 50S**

Tres clases importantes de fármacos actúan en la subunidad ribosomal 50S: cloranfenicol, macrólidos y lincinoides.

- **Antibióticos que afectan la síntesis de ácidos nucleicos bacterianos**

La biosíntesis del ADN bacteriano es inhibida por dos mecanismos:<sup>7</sup>

- **Mediante la inhibición de una topoisomerasa**

Las quinolonas inhiben la actividad de esta enzima.

- **Mediante la formación de compuestos tóxicos para las bacterias**

Resultante del poder reductor de los anaerobios sobre el radical "nitro" de los ATB nitroimidazólicos. Los productos de reducción del grupo "nitro" se conjugan con el ADN, produciendo su desestabilización y por lo tanto provocando la muerte celular.

- **Antibióticos que inhiben vías metabólicas**

Las sulfonamidas inhiben vías metabólicas que impiden el crecimiento bacteriano; tienen por lo tanto acción bacteriostática. Las sulfamidas inhiben competitivamente a la dihidropteroato sintasa, que es la enzima bacteriana que provoca la incorporación de ácido paraaminobenzoico (PABA), precursor inmediato del ácido fólico esencial para el crecimiento bacteriano. El trimetoprim actúa en sinergia con las sulfonamidas. Es un inhibidor competitivo selectivo y potente de la dihidrofolato reductasa, por lo que impide la formación de tetrahidrofolato (forma reducida del ácido fólico). De esta manera se introducen bloqueos secuenciales en los trayectos por medio de los cuales los microorganismos sintetizan tetrahidrofolato a partir de moléculas precursoras.<sup>8</sup>

### **Efecto bactericida y bacteriostático de los antimicrobianos**

El efecto bactericida consiste en producir la muerte del microorganismo sensible. Los antimicrobianos bacterianos actúan en la fase de crecimiento logarítmico bacteriano. Entre estos se encuentran las familias de los betalactámicos, aminoglucósidos, rifampicina, vancomicina, polimixinas, fosfomicina, quinolonas y nitrofurantoínas.<sup>9</sup>

El efecto bacteriostático consiste en producir la inhibición del crecimiento bacteriano; mientras tanto, se espera que la inmunogénesis aporte los elementos defensivos necesarios para el control de la enfermedad.<sup>9</sup>

### **Espectro de acción antimicrobiano**

En la medida en que un antimicrobiano actúe de manera específica en una proteína que no se exprese de forma extensa en otras bacterias, el fármaco tendrá un efecto relativamente selectivo como antimicrobiano.<sup>6</sup>

### **Antibióticos que actúan contra gram positivos y gram negativos**

Del grupo de penicilinas se encuentran ampicilina, amoxicilina, carbenicilina, ticarcilina, piperacilina. Las cefalosporinas, que se clasifican en cuatro generaciones, con relación a su espectro de acción, siendo las de primera generación útiles predominantemente para bacterias gram positivas, y a medida que incrementa de generación dirigen su espectro hacia gérmenes gram negativos, (a concentraciones diferentes cada generación puede actuar contra gram negativos o gram positivos). Los macrólidos pueden tener actividad contra los dos grupos de bacterias, sin embargo son más activos contra gram positivos, al igual que las tetraciclinas. Clindamicina tiene buena cobertura para bacterias gram positivas y contra anaerobios gram negativos, por lo general no tiene actividad contra bacterias aerobias gram negativas. Las quinolonas de segunda generación tienen cobertura limitada contra gram positivos, y las de tercera generación son más potentes contra patógenos gram positivos; ambas tienen un espectro ampliado de actividad contra bacterias gram negativas. El metronidazol es muy efectivo contra bacilos gram negativos anaerobios y los cocos gram positivos anaerobios.<sup>10</sup>

### **Antibióticos que actúan contra gram positivos**

Entre este grupo se encuentra la penicilina G y V, imipenem, meropenem y ertapenem, vancomicina.<sup>10</sup>

### **Antibióticos que actúan contra gram negativos**

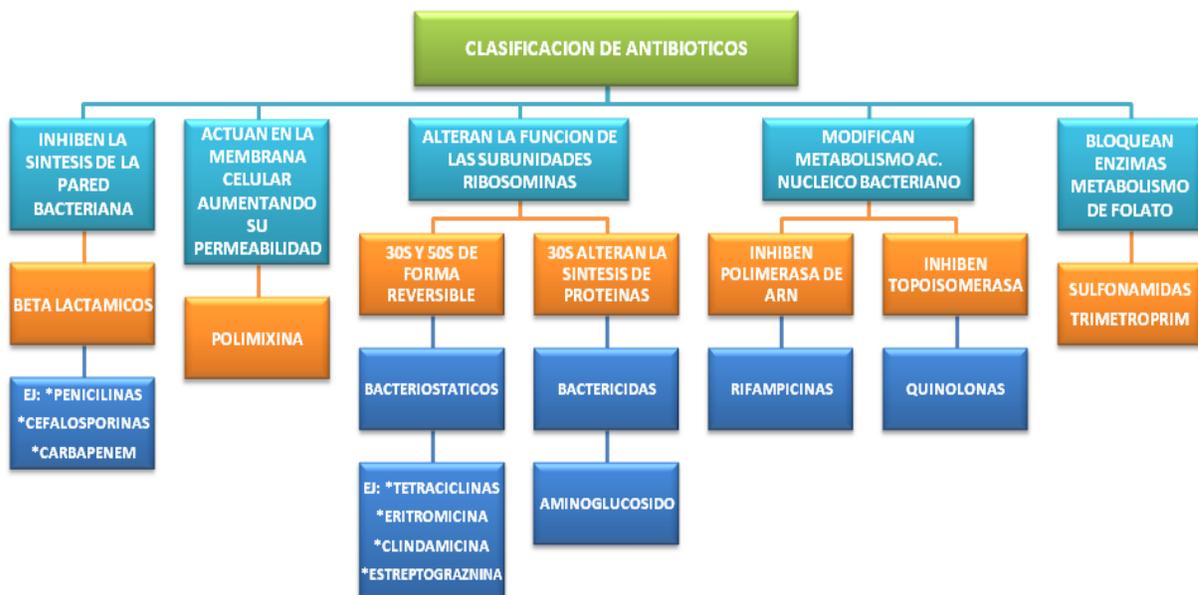
A este grupo pertenecen los aminoglucósidos, el aztreonam y quinolonas de primera generación.

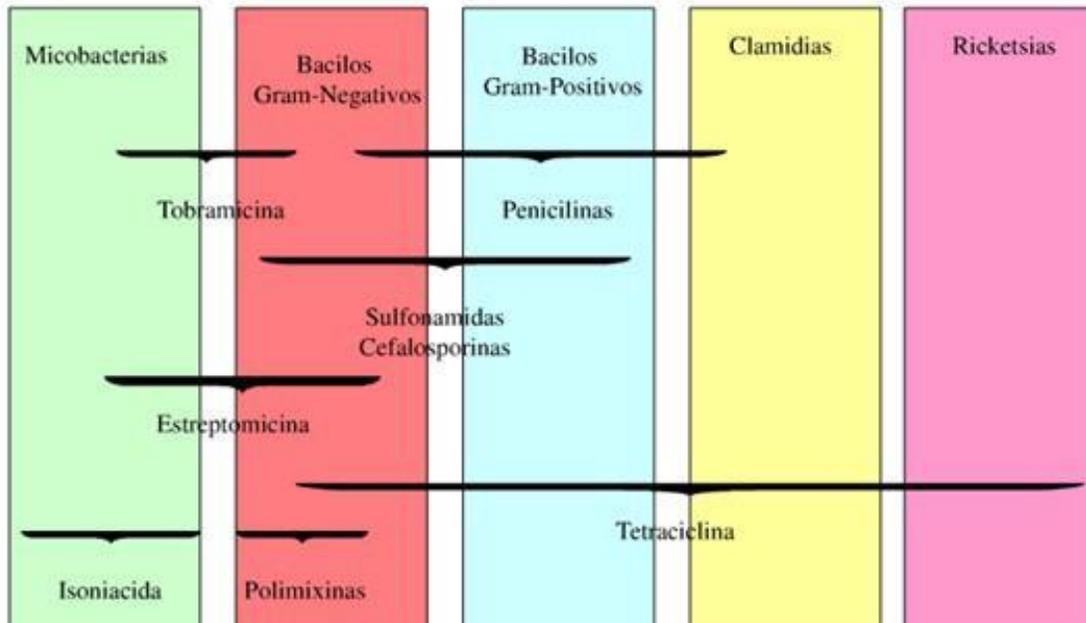
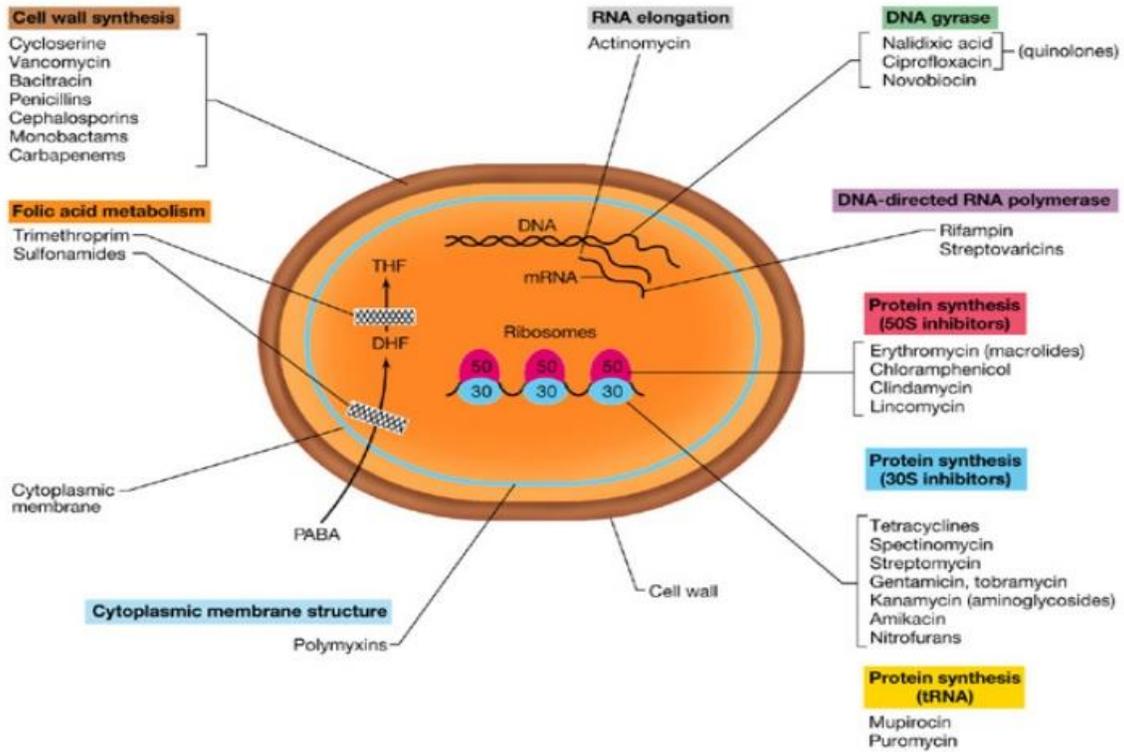
## Antimicrobianos antianaerobios

En el manejo de las infecciones por anaerobios se debe tener en cuenta si el antibiótico elegido tiene cobertura hacia el germen sospechado y buena penetración hacia el área afectada. Como primera elección se deben administrar por vía intravenosa. <sup>11</sup>

En infecciones craneofaciales, orofaríngeas y pulmonares que no involucren el sistema nervioso central los antibióticos a elegir son clindamicina, moxifloxacina o penicilina. Los glicopéptidos tienen buena cobertura hacia los cocos anaerobios gram positivos, pero no cubren los gram negativos, lo que los hace poco útiles como monoterapia, pues la mayoría de estas infecciones son polimicrobianas. Cuando hay infección del sistema nervioso central los antibióticos de elección son metronidazol, cloranfenicol y penicilina, por su buena penetración a este sistema. En infecciones intraabdominales son efectivos ceftioxin, clindamicina y metronidazol, piperacilina tazobactam, ampicilina-sulbactam, amoxicilina-clavulanato y carbapenems. <sup>11</sup>

Se debe considerar que este grupo de infecciones son de rápida progresión y difícil diagnóstico microbiológico, por lo que es necesario realizar un diagnóstico oportuno, seleccionar el antibiótico que tenga cobertura para el germen anaerobio sospechado hasta que se disponga de resultados de cultivos y antibiogramas, y realizar debridamiento quirúrgico de tejidos desvitalizados e infectados, sino es poco probable que sea eficaz el tratamiento. <sup>11</sup>





### Mecanismos de resistencia bacteriana

- Enzimas que destruyen al fármaco activo, ejemplo: Betalactamasas.
- Cambian su permeabilidad al fármaco (porinas), ejemplo: Pseudomonas a betalactámicos.
- Alteran estructuralmente el blanco. Ejemplo: mutación de la PBP del *Streptococo pneumoniae*.
- Desarrollan una vía metabólica diferente que pasa por alto la reacción inhibida por el fármaco. Ejemplo: aumento de la producción de PABA para sulfas.
- Aumento de la expulsión del fármaco, por ejemplo: E. coli a tetraciclinas.

### Resistencia bacteriana en cepas productoras Betalactamasa de Espectro Extendido (BLEE)

Las BLEE son enzimas producidas por bacilos gramnegativos que inactivan los antibióticos oximino-betalactámicos (cefalosporinas y aztreonam) pero no las cefamicinas (cefoxitina) ni las carbapenemas. El ácido clavulánico, es un inhibidor de betalactamasas capaz de bloquear este mecanismo de resistencia. Muchas especies de bacilos gramnegativos pueden producir BLEE, sin embargo, las especies que con mayor frecuencia las producen son *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*.<sup>12</sup>

### Ajuste renal en antibioticoterapia

Los cambios en la función renal pueden ser considerados como los principales factores que afectan la disposición de los fármacos en el organismo. No es sorprendente por lo tanto que la enfermedad renal tenga un enorme impacto en la eficacia y la toxicidad de los mismos. Muchos fármacos son eliminados por excreción renal como moléculas inalteradas, es decir en su forma activa y de esta manera pueden acumularse en el organismo como resultado directo de un clearance renal disminuido, siendo este fenómeno la primera manifestación clínica de la enfermedad renal.<sup>2</sup>

La enfermedad renal puede alterar la disposición de un fármaco por los siguientes mecanismos:

- La reducción del aclaramiento renal resulta en la acumulación del fármaco original y/o sus metabolitos.
- Disminución de la unión a proteínas.
- Volumen de distribución alterado.
- Alteración del balance electrolítico.
- Disposición alterada del fármaco asociada a alteración del equilibrio ácidos/base.
- Reducción de la actividad de los agentes antimicrobianos en el tracto urinario, sea por la excreción reducida o por efecto de dilución en pacientes poliúricos.<sup>2</sup>

## Efectos adversos de antimicrobianos

Una reacción adversa es el efecto nocivo, no deseado y sin intención que aparece después de la administración de un medicamento a dosis normalmente utilizadas para el tratamiento, diagnóstico o profilaxis de una enfermedad. En el uso de antimicrobianos se han descrito una serie de reacciones adversas específicas para cada medicamento, se conoce que las penicilinas provocan reacciones de hipersensibilidad, familias de medicamentos como los aminoglucósidos pueden provocar miastenia grave, lesión del nervio auditivo y están contraindicados en el embarazo, más específicamente la Amikacina puede provocar lesión renal, hepática y del nervio vestibular, provocando hipoacusia. Las cefalosporinas llegan a causar hiperbilirrubinemia, está descrito que en algunos casos el uso de tetraciclinas favorecen a la aparición del seudotumor cerebral, el metronidazol puede provocar falla hepática y así como estos medicamentos y sus efectos adversos han sido descritos, existen una gran cantidad de efectos que el uso no racionalizado de antimicrobianos puede llegar a causar, razón por la cual los antimicrobianos deben de ser utilizados de la mejor manera posible para evitar los mismos.<sup>1</sup>

## Selección de antimicrobiano

Debe ser eficaz y seguro, tomando en cuenta su:

- Composición y características farmacológicas, absorción, distribución en tejidos, cavidades y líquidos orgánicos; metabolismo y excreción
- Espectro de acción
- Dosis y forma de administración
- Vía y período de administración
- Interacción con otros antibióticos (antagonismo, sinergia, ninguna)
- Efectos adversos y contraindicaciones
- Potencial de inducción de resistencia
- Perfil de susceptibilidad a los antimicrobianos
- Epidemiología de infecciones prevalentes en el hospital
- Disponibilidad

## USO DE ANTIMICROBIANOS EN CIRUGÍA

### Profilaxis perioperatoria

La profilaxis antimicrobiana para procedimientos quirúrgicos ha resultado ser una de las principales razones para la prescripción excesiva en varios centros hospitalarios. En varios estudios se han descrito las ocasiones en las que la profilaxis ha resultado ser de beneficio para el paciente y también en las que no, aun existiendo esta evidencia, la profilaxis inapropiada es utilizada con mucha frecuencia. Otro problema relacionado es la continuación del tratamiento antibiótico una vez administrado como profilaxis y luego siendo omitido de 12 a 24 horas luego del procedimiento quirúrgico, sin ningún argumento más que la decisión del cirujano. Estos patrones en el momento de la prescripción dan lugar a altas tasas de exposición a antibióticos en pacientes hospitalizados, las cuales potencialmente pueden llevar a altas tasas de colonización por gérmenes nosocomiales resistentes y a diarrea asociada a antibioticoterapia.<sup>14</sup>

Se utiliza antibióticos en forma profiláctica para procedimientos quirúrgicos limpio-contaminados (apertura de cualquier cavidad colonizada, tracto respiratorio, digestivo, urinario), en

procedimientos limpios en áreas anatómicas con alto nivel de bacterias (axila, ingle), utilización de drenajes y material protésico. La primera dosis deberá aplicarse idealmente en la inducción de anestesia (puede aplicarse 30 minutos antes de la cirugía) y las dosis postoperatorias no deben sobrepasar las 24hrs post-operatorias. Se prefiere la utilización de dosis única si no existe otra indicación para prolongar el medicamento.<sup>14</sup>

Una profilaxis antibiótica correctamente administrada, reduce la incidencia de las infecciones de herida operatoria. La profilaxis es recomendada para todos los procedimientos que involucren heridas limpias-contaminadas, contaminadas y sucias. Para los procedimientos que involucren heridas limpias está considerado opcional, entrando en juego para la toma de decisiones las características propias de cada paciente, tomándose en cuenta factores de riesgo específicos. El momento en el cual inicie la administración del medicamento determinará su eficacia. La primera dosis debe de ser administrada preferiblemente 30 minutos antes de la incisión y la readministración debería de ser al menos una o dos veces la semivida del medicamento y generalmente no se recomienda administrar ninguna dosis postoperatoria. La selección del antibiótico se deberá de realizar dependiendo del organismo que más comúnmente cause infecciones en el sitio a realizarse la herida operatoria y dependiendo también de los costos relativos de los microbianos. En algunos procedimientos gastrointestinales la administración de antibióticos orales e intravenosos dan garantía de una buena terapia para bacterias gram negativa y anaerobia.<sup>15</sup>

Existen algunos tipos de procedimiento que carecen de una profilaxis antibiótica determinada y específica, por ejemplo cirugía de pulmones o implantaciones de marcapasos, para los cuales se utiliza un tratamiento tradicional. La elección de antibióticos generalmente es conservadora, por lo mismo se debe de evitar la utilización de estos medicamentos, que podrían ser luego utilizados como ya parte de una terapia antibiótica.<sup>15</sup>

### **Tratamiento antimicrobiano en apendicectomía**

La administración profiláctica de antibióticos es beneficiosa más no sustituye las medidas de asepsia y antisepsia, ni la buena técnica quirúrgica. Para que la profilaxis antimicrobiana sea eficaz se requiere administrar el antibiótico en el preoperatorio no más de 30 a 60 minutos antes de la incisión. Si la cirugía dura más de 4 horas o se produce pérdida importante de sangre, debe repetirse la dosis a las 6 horas. Cuando se usa vancomicina o aminoglucósidos para la profilaxis, no se requiere repetir la dosis.<sup>23</sup>

Para las apendicectomías, donde se esperan encontrar bacilos gramnegativos y anaerobios, en adultos se recomienda el uso de Amoxicilina/sulbactam o Ampicilina/sulbactam 1,5gr/iv o gentamicina 1.5mg/kg/iv + metronidazol 1gr/iv, y en niños Amoxicilina/sulbactam o Ampicilina/sulbactam 50mg/kg/iv o gentamicina 2mg/kg/iv + metronidazol 15mg/kg/IV.<sup>13</sup>

### **Tratamiento antimicrobiano en infección necrotizante de tejidos blandos**

Las infecciones necrotizantes de piel y tejidos blandos (INTB) constituyen un espectro de enfermedades caracterizadas por una difusa y extendida infección con necrosis de tejidos, con gran repercusión sistémica y alta mortalidad.<sup>16</sup>

Afectan cualquier capa dentro de los compartimientos de los tejidos blandos: piel, dermis, tejido subcutáneo incluyendo fascias superficiales y profundas (Camper-Scarpa) y los músculos.

Constituyen un grupo de enfermedades cuyas manifestaciones clínicas y guías de tratamiento son muy similares. La clave para disminuir su alta morbimortalidad es el reconocimiento precoz con un agresivo debridamiento quirúrgico, junto a extremas medidas de resucitación, antibioticoterapia, monitoreo y soporte médico.<sup>16</sup>

La clave del tratamiento de todas las infecciones necrotizantes de tejidos blandos es la cirugía efectuada con carácter de extrema urgencia, con amplio debridamiento y resección de las zonas afectadas. Solo después de una adecuada cirugía que incluye toma de muestras bacteriológicas (gram, cultivo, biopsias) se podrá efectuar un diagnóstico definitivo de extensión, profundidad, de etiología microbiana y su eventual clasificación.<sup>16</sup>

Apenas sospechado el cuadro clínico de infección necrotizante y en lo posible con una muestra previa para efectuar por lo menos una tinción gram y mientras las muestras de cultivo y antibiograma estén en proceso, debe iniciarse empíricamente tratamiento con altas dosis de antibióticos que cubran un amplio espectro. La antibioticoterapia debe considerarse como un complemento indispensable para la cirugía, no la reemplaza ni es una alternativa terapéutica y no debe retrasar el debridamiento quirúrgico.<sup>16</sup>

Los esquemas más aceptados incluyen la triple asociación de los siguientes medicamentos:

Penicilina (6 a 20 millones/día) que cubrirá *Clostridium*, Estreptococos y Pepto estreptococos.

Clindamicina (600 mg i.v. cada 4-6 horas y 5 mg/kg cada 6 horas en niños) para cubrir anaerobios, bacteroides, Peptoestreptococos, Clostridium y a germen Gram + aerobios, estreptococos tipo A y estafilococos.

Aminoglucósidos: gentamicina (1.5 mg/kg en adultos y 2.5 mg /kg en niños cada 9 horas) para cubrir bacterias Gram – en especial Enterobacterias.

La gentamicina puede ser reemplazada por fluoroquinolonas. Además tiene un efecto sinérgico con penicilina contra estreptococos. La clindamicina potencia el efecto de la penicilina y es útil en el shock tóxico estreptocócico Grupo A ya que inhibe la síntesis de proteína M y por lo tanto la producción de sus toxinas, por lo que asociada con penicilina (18 millones por día) e inmunoglobulinas humanas (400 mg/kg/día por 5 días) se ha utilizado en el manejo de dicho síndrome.<sup>16</sup>

Otros antibióticos se han utilizado formando asociaciones, considerando la flora patógena residente, propia de cada hospital:

Metronidazol por su excelente actividad contra anaerobios

Cloranfenicol, por su actividad contra bacterias Gram negativas y anaerobios (reemplaza la clindamicina)

Quinolonas por su actividad contra enterobacterias gram – y algunos gram + (reemplaza a los aminoglucósidos)

Cefalosporinas de tercera o cuarta generación contra agentes gram negativos, Enterobacterias, *Pseudomonas* y algunos anaerobios y cocos gram +

Doxiciclina (tetraciclina) para Vibrios marinos.

De alta aceptación son las monoterapias: Imipenem 1 g cada horas, meropenem o ertapenem, ampicilina sulbactam, piperacilina tazobactam.<sup>16</sup>

### **Tratamiento antimicrobiano en infección de fracturas expuestas**

El riesgo potencial de osteomielitis se incrementa conforme mayor es el grado de fractura en la clasificación de Gustillo, así como también se ve incrementada al intervenir sobre ella más allá de las 6 horas, en mecanismos de lesión como arma de fuego y lesiones extensas asociadas a altos grados de contaminación. La principal acción que el clínico puede realizar es el lavado extenso y copioso con adecuada técnica quirúrgica y la cobertura de tejido sobre el sitio de lesión en forma temprana, así como la administración de un adecuado antibiotico.<sup>17</sup>

Para las fracturas de grado I y II de Gustillo se puede utilizar cefalosporinas de 1era generación por 24 horas. Cuando ha habido contaminación con tierra en una granja o instrumentos contaminados como machete debe agregarse Penicilina. Las fracturas grado III deben de intervenir en sala de operaciones tan pronto como sea posible y se administran cefalosporinas de primera generación asociado a un aminoglucosido, o monoterapia con cefalosporinas de tercera generación o quinolonas. El tratamiento de una osteomielitis crónica conlleva el uso de antibioticos entre 8 y 24 semanas, además de otras intervenciones.<sup>17</sup>

### **Tratamiento antimicrobiano en infección de herida operatoria**

Las infecciones postoperatorias de las heridas se originan de la contaminación bacteriana durante o después de una operación. Existen varios factores que intervienen en la génesis de una infección. Como factores endógenos podemos mencionar la edad, enfermedades preexistentes como la diabetes, sitio de la intervención quirúrgica, obesidad el paciente, estado nutricional del paciente, tabaquismo entre otros, como factores exógenos podemos mencionar la duración de la operación, perforación en los guantes quirúrgicos, procedimientos de urgencia y la contaminación por medio del aire.<sup>18</sup>

La sintomatología que presentan los pacientes aparecen entre el 5to y 10mo día, la fiebre suele aparecer como el primer signo, se observa dolor, inflamación, edema y tumefacción localizada, donde es común que la infección evolucione y forme un absceso.<sup>18</sup>

Para el diagnóstico se deberá de recurrir a la historia clínica del paciente y a la evaluación cuidadosa del acto quirúrgico, así como al examen físico. De la misma manera se deben de utilizar exámenes de laboratorio complementarios tales como exámenes de heces, orina, glicemia, urea, cultivos de exudados o secreciones y si fuera posible biopsias de la lesión.<sup>18</sup>

Para el manejo de las heridas operatorias se debe de considerar que las manifestaciones de infección de la herida operatoria aparecen de 5 a 10 días después de la intervención. El empleo de antibióticos no puede sustituir a un generoso y correcto drenaje de la herida infectada. Si la infección es moderada o mínima quizá no sea necesaria la utilización de antibióticos y se debe retirarse todo cuerpo extraño de la herida infectada. Si existiera persistencia de fiebre luego del drenaje, evaluar la posibilidad de una nueva infección.<sup>18</sup>

Se debe dirigir el tratamiento hacia el control y detención de la infección utilizando antibióticos, también se deberán utilizar drenajes amplios en caso de haber colecciones purulentas localizadas,

dieta para restitución de déficit proteicos y vitamínicos, tratamiento antianémico, tratamiento para shock si fuera necesario. El tratamiento se basará en 3 puntos importantes:

**Quirúrgico:** Desbridamiento bajo anestesia general o regional. Eliminar toda piel y aponeurosis avascular.

**Antibióticos:** Penicilina G IV, 20-40 mill/UI/día, Gentamicina 5mg./kg./día o Amikacina 15mg./kg./día.

**Sostén Circulatorio:** Mantener volumen sanguíneo con transfusiones de sangre o plasma.<sup>18</sup>

Los antibióticos deberían ser administrados en forma intravenosa a todos los pacientes con infecciones intraabdominales severas. La terapia antibiótica sistémica debería ser administrada durante los períodos perioperatorios e intraoperatorios con el objeto de combatir la diseminación local y metastásica de la infección.<sup>18</sup>

Ya que no son accesibles al adecuado drenaje quirúrgico todas las áreas de infección y los mecanismos de defensa del huésped pueden no ser suficientes para erradicar todos los patógenos de esas áreas, está recomendada la administración terapéutica prolongada de antibióticos.<sup>18</sup>

Las manifestaciones clínicas de las infecciones intraabdominales pueden tener numerosas formas diferentes. Generalmente, estas infecciones requieren intervención quirúrgica y médica. El cuadro microbiológico típico es uno de infección polimicrobiana involucrando una mezcla de microorganismos aerobios Gram positivos y Gram negativos, facultativos y anaerobios. En consecuencia, la terapia antibiótica inicial debería proveer cobertura de amplio espectro y la terapia subsecuente se debe basar en los resultados de los cultivos y pruebas de susceptibilidad. El uso apropiado de antibióticos perioperatorios puede disminuir la tasa de infección y la duración de la permanencia en el hospital.<sup>18</sup>

Una tendencia actual en el manejo de las infecciones intraabdominales perioperatorias, es la de reemplazar la terapia de combinación por un agente único igualmente eficaz, como es el caso de ampicilina/sulbactam, ceftioxina, meropenem o imipenem/cilastatina. La monoterapia puede otorgar múltiples ventajas, incluyendo la reducción de la toxicidad, menor costo, eliminación de la necesidad de obtener niveles séricos de droga, y una mayor conveniencia en el cuidado de enfermería.<sup>18</sup>

## **USO DE ANTIBIÓTICOS EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA**

Los antibióticos son utilizados frecuentemente en ginecológica y obstetricia. Ya sea como profilaxis o tratamiento.

### **Tratamiento antibiótico en procedimientos ginecológicos**

Se denomina procedimiento ginecológico al conjunto de acciones específicas que realiza el ginecólogo obstetra con el objetivo de intervenir en procesos relacionados al aparato genital femenino y sus enfermedades, incluidas las glándulas mamarias.<sup>19</sup>

## Profilaxia perioperatoria

Su objetivo principal es prevenir la contaminación de los tejidos blandos o de la cavidad peritoneal por bacterias vaginales o intestinales durante el procedimiento quirúrgico. El propósito de la profilaxis antibiótica es conseguir una reducción en el número de microorganismos, de forma que la reducción del inóculo permita actuar con mayor eficacia a las defensas naturales de huésped.<sup>19</sup>

La elección del antibiótico profiláctico se hace en base a la eficacia del medicamento frente a los microorganismos que con mayor frecuencia son responsables de la infección postquirúrgica, ha de tener eficacia demostrada en el procedimiento quirúrgico particular, se ha de emplear en dosis única, ha de mantener niveles séricos y tisulares por encima de la concentración mínima inhibitoria durante el procedimiento quirúrgico, el espectro de actividad ha de ser amplio y ha de presentar bajo riesgo de efectos adversos.<sup>19</sup>

## Recomendaciones respecto al uso de antimicrobianos en procedimientos ginecológicos

- Toda mujer a la cual se le realiza histerectomía vaginal o abdominal debe recibir profilaxis.
- Toda mujer a la cual se practica histerectomía laparoscópica debe recibir profilaxis antibiótica.
- La elección del antibiótico para histerectomía debe ser una dosis única de cefalosporina de primera generación. Si la paciente es alérgica a las cefalosporinas, se puede usar clindamicina, eritromicina o metronidazol.
- La profilaxis antibiótica debe ser administrada de 15 a 60 minutos antes de la incisión en piel. No es recomendado utilizar dosis adicionales.
- Si el procedimiento abdominal es prolongado (>3 horas), o las pérdidas estimadas de sangre son > 1500 ml, se puede administrar una dosis extra después de 3 o 4 horas de la dosis inicial.
- La profilaxis antibiótica no es recomendada en procedimientos laparoscópicos en los cuales no se accede a cavidad abdominal, uterina o a vagina.
- Toda mujer que va a cirugía por prolapso, incontinencia urinaria debe recibir una dosis única de cefalosporina de primera generación.
- Toda mujer que va a cirugía para aborto (terapéutico) debe recibir profilaxis para evitar infecciones post-aborto.
- La profilaxis antibiótica no es recomendada en inserción de dispositivos intrauterinos, excepto en poblaciones con alto riesgo.
- El mejor método para prevenir la infección posterior a histerosalpingografía es desconocido. Se debe dar profilaxis antibiótica con doxicilina.
- La profilaxis antibiótica no es recomendada en estudios de urodinamia, a menos que haya incidencia de infecciones urinarias post-procedimiento.
- En pacientes con obesidad mórbida (IMC >35) se puede considerar duplicar la dosis del antibiótico.
- La administración de antibióticos para prevenir endocarditis no está recomendado en aquellos pacientes que son sometidos a procedimientos genitourinarios.<sup>19</sup>

### **Tratamiento antimicrobiano durante el embarazo**

La patología infecciosa, al igual que fuera de la gestación, representa uno de los motivos más frecuente de consulta de la embarazada, lo que origina que los antibióticos sea uno de los grupos terapéuticos más empleados durante este periodo.<sup>20</sup>

Se tiene amplia experiencia de la seguridad del uso de penicilinas y cefalosporinas. Dentro del grupo de los macrólidos no se aconseja el uso de eritromicina en forma de estolato, por existir un mayor riesgo de hepatotoxicidad. No se recomienda la utilización de aminoglucósidos, por riesgo de daño renal y ótico. Entre las complicaciones del uso de tetraciclinas se ha evidenciado riesgo de retraso del crecimiento óseo y alteraciones dentales. El uso de fluorquinolonas puede representar riesgo de artropatías y malformaciones cartilaginosa.<sup>20</sup>

Al igual que con la administración de otros medicamentos, los posibles beneficios deben ser sopesados contra el riesgo para el feto.<sup>21</sup> La mayoría de antimicrobianos cruzan la barrera hemato-placentaria, pero los datos relacionados con el potencial teratogénico y la toxicidad embrionaria, fetal y neonatal de estos fármacos son limitados.<sup>20</sup>

En respuesta a la problemática planteada, la CDC publica las siguientes recomendaciones para el uso de fármacos durante el embarazo dirigidas a Ginecólogos obstetras:

Usar los medicamentos indicados sólo si es absolutamente necesario. Para los antibióticos, lo que incluye el tratamiento de la infección confirmada (infección del tracto urinario, pielonefritis, apendicitis, colecistitis, corioamnionitis), la prevención de la infección ascendente (bacteriuria asintomática), y la prevención de la aparición temprana de la sepsis neonatal.

Si es posible, evitar iniciar el tratamiento durante el primer trimestre. Este es el período de desarrollo estructural del feto y, por tanto, el mayor riesgo de teratogenicidad iatrogénica.

Seleccionar un medicamento seguro, que a menudo significa una droga más antigua con un historial probado en el embarazo. Ciertos antibióticos (estreptomina, kanamicina, tetraciclina) deben evitarse por completo durante el embarazo debido a su teratogenicidad.

Siempre que sea posible, el tratamiento con un solo fármaco es preferible a la polifarmacia. Por otra parte, los antibióticos de espectro reducido son preferibles a los que tienen un amplio espectro para el tratamiento de la infección establecida durante el parto y la quimioprofilaxis. La excepción es el uso de antibióticos de amplio espectro empíricos para prolongar la latencia en ruptura prematura de membranas.

Use la dosis efectiva más baja.

Desalentar el uso de un exceso de medicamentos de venta libre, que pueden interferir con la eficacia y / o el metabolismo de los medicamentos de venta con receta.<sup>21</sup>

### **Tratamiento antimicrobiano en infección del tracto urinario (ITU)**

Las infecciones del tracto urogenital son de las patologías más frecuentes por las que las pacientes consultan al ginecólogo. Gracias a la comprensión de la fisiopatología y al estudio efectivo para su diagnóstico.<sup>22</sup>

Las mujeres con cistitis aguda generalmente tienen un inicio agudo de múltiples síntomas urinarios intensos, como disuria, frecuencia y urgencia, asociados con dolor suprapúbico y lumbar. Se puede observar una hipersensibilidad suprapúbica en la exploración física. El análisis de orina muestra piuria, y algunas veces, hematuria.<sup>22</sup>

Cerca de un 20% de las mujeres premenopáusicas con un episodio inicial de cistitis tendrán infecciones recurrentes. Más del 90% de estas recurrencias están provocadas por reinfecciones exógenas.<sup>22</sup>

Las mujeres con disuria provocada por uretritis tienen un inicio más gradual con síntomas leves, que pueden estar asociados con secreción o sangrado vaginal anormal, relacionados con una cervicitis concurrente.<sup>22</sup>

El espectro clínico de la Pielonefritis aguda no complicada, en mujeres jóvenes, oscila entre la septicemia por gramnegativos hasta un síndrome similar a la cistitis, con dolor en el flanco. *E. coli* es la bacteria responsable de más del 80% de estos casos.<sup>22</sup>

Habría que tomar en cuenta el grado de resistencia a los antibióticos orales disponibles según la zona. En 2007, los datos correspondientes al mundo en su totalidad indicaban 30% de resistencia a ciprofloxacina y >50% a TMP/SMX.<sup>13</sup>

### **Bacteriuria asintomática**

No requiere tratamiento con antibióticos.

Solo tratar durante el embarazo y antes de procedimientos urológicos endoscópicos o biopsia, con base en los resultados de la microbiología. Iniciar tratamiento antibiótico 24 horas antes del procedimiento quirúrgico, de acuerdo a susceptibilidad.<sup>13</sup>

### **Infección urinaria baja no complicada en la mujer**

Microorganismos causales más frecuentes: *Escherichia coli* y otros bacilos gramnegativos.

Nitrofurantoína 100 mg/vo c/8 horas por 5 a 7 días ó cefuroxima 500 mg/vo c/12 horas ó ceftibuteno 400 mg/vo c/24 horas 5 a 7 días ó trimetropim-sulfametoxazol 160/800 mg /vo cada 12 horas por 3 días o ciprofloxacina 250 mg/vo cada 12 horas por 3 días o fosfomicina trometamina 3 g/vo dosis única.<sup>13</sup>

### **Infección urinaria en embarazadas**

Agentes causales: bacilos gramnegativos, *Staphylococcus haemolyticus*.

Cefalexina, 500 mg/ vo cada 8 horas o ceftibuteno 400 mg/vo cada 24 horas por 5 a 7 días o trimetropim-sulfametoxazol 80/400 mg/vo cada 12 horas o nitrofurantoína 100 mg/ VO cada 8 horas por 7 días.<sup>13</sup>

### **Pielonefritis aguda no complicada en la mujer**

Paciente estable: ceftriaxona 1 g IM (añadir en casos graves, como choque séptico, amikacina 1 g IM cada 24 horas o gentamicina 160 mg/ IV o IM cada 24 horas) o ciprofloxacina 500 mg/vo cada 12 horas por 7 días o cefuroxima 500 mg/vo cada 12 horas.

Embarazadas: cefixima 400 mg/vo cada 24 horas o ceftriaxona 1 g/IV o IM cada 24 horas o cefotaxima 1 g cada 6 horas por 7 días.<sup>13</sup>

### **Infección urinaria complicada**

Se asocia con anomalías anatómicas de las vías urinarias, nefrolitiasis, vejiga neurogénica, diabetes mellitus, inmunosupresión o uso de catéteres. Los agentes etiológicos más frecuentes son *Escherichia coli* u otros bacilos gramnegativos, *Pseudomona aeruginosa* y enterococo.<sup>13</sup>

Ceftriaxona 1g IV o IM cada 24 horas o gentamicina 160 mg/IV o IM en dosis diaria por 10 a 14 días. En zonas con resistencia por BLEE, administrar ertapenem 1 g/IV o IM cada 24 horas. Si se sospecha infección por cepas de *Pseudomonas*, administrar carbapenem antipseudomonas. Si se demuestra infección por enterococo, administrar ampicilina 2 g IV cada 4 horas o Vancomicina 15-20 mg/kg cada 12 horas.<sup>13</sup>

### **Tratamiento antimicrobiano en enfermedad inflamatoria pélvica**

La enfermedad inflamatoria pélvica (EIP) es la infección del endometrio, de las trompas de Falopio, ovarios y/o estructuras pélvicas adyacentes, causadas por microorganismos de transmisión sexual y por otras bacterias que ascienden de la vagina.<sup>22</sup>

La siguiente clasificación se basa en los hallazgos clínicos:

**Grado I No complicada**, sin masa (limitada a trompas de Falopio y ovarios). Con o sin signos de irritación peritoneal.

**Grado II Complicada**, (masa o absceso que involucra trompas y/o ovarios). Con o sin signos de irritación peritoneal.

**Grado III Diseminada** a estructuras extra-pélvicas (absceso tubo-ovárico roto o peritonitis) o con respuesta sistémica.<sup>22</sup>

Idealmente el tratamiento antibiótico debe dirigirse contra los microorganismos aislados en la trompa de Falopio; en la mayoría de los casos esto no es posible, por lo cual el tratamiento es empírico, con antimicrobianos que tengan espectro contra los microorganismos más comunes o más frecuentemente aislados como presuntos causantes.<sup>22</sup>

Se han diseñado dos esquemas de manejo: uno para pacientes ambulatorios y otro para pacientes hospitalizadas. Las recomendaciones del Centro de Control de Enfermedades de Atlanta (CDC) se basan en que el régimen dado deberá cubrir *N. gonorrhoeae*, *C. trachomatis*, anaerobios, incluyendo *B. fragilis* y aerobios, incluyendo *E. coli*. El CDC recomienda una dosis en bolo de antibiótico B-lactámico (activo contra el gonococo) seguida por una terapia prolongada de un antibiótico anti-Chlamydia, usualmente, una tetraciclina. En áreas donde prevalecen los gonococos productores de penicilinas, se prefieren las cefalosporinas a las penicilinas.<sup>22</sup>

### Régimen de ingreso

Régimen A: Cefoxitina 2 g IV cada 6 horas o bien Cefotetan 2 g IV cada 12 horas + Doxiciclina 100 mg cada 12 horas.

Régimen B: Clindamicina 900 mg IV cada 8 horas + Gentamicina dosis inicial 2 g/kg peso seguida de una dosis de 1.5 mg/kg cada 8 horas.

Régimen alternativo: Ampicilina + doxiciclina ó Ofloxacina + clindamicina ó Metronidazol.<sup>22</sup>

### Régimen ambulatorio

Régimen A: Cefoxitina 2 g IM o bien ceftriaxona 250 mg IM u otra cefalosporina de tercera generación + Doxiciclina 100 mg PO 2 veces al día durante 14 días.

Régimen B: Ofloxacina 400 mg PO 2 veces al día durante 14 días + clindamicina 450 mg oral 4 veces al día o Metronidazol 500 mg oral 2 veces al día durante 14 días.<sup>22</sup>

### Tratamiento antimicrobiano en vaginosis bacteriana

La Vaginosis Bacteriana (VB) es un síndrome clínico polimicrobiano que resulta de la alteración de la de la flora bacteriana vaginal normal que provoca la pérdida de lactobacilos productores de peróxido de hidrogeno y un sobrecrecimiento de bacterias anaerobias.<sup>22</sup>

El tratamiento es recomendado para mujeres con síntomas. Otros beneficios potenciales para el tratamiento incluye la reducción del riesgo de adquirir *C. trachomatis*, *N. gonorrhoeae*, *T. vaginalis*, VIH y Herpes simple tipo 2.<sup>23</sup>

### Regímenes Recomendados

Metronidazol 500mg por vía oral dos veces al día por 7 días.

Metronidazol gel 0.75%, (5g) intravaginal, una vez al día por 5 días.

Clindamicina crema 2%, (5g) intravaginal antes de dormir por 7 días.

Las mujeres deben ser advertidas de abstenerse a tener relaciones sexuales o usar condones constante y correctamente durante el tratamiento.<sup>23</sup>

### **Regímenes Alternativos**

Tinidazol 2 g por vía oral dos veces al día por 2 días.

Tinidazol 1 g por vía oral una vez al día por 5 días.

Clindamicina 300 mg por vía oral dos veces al día por 7 días.

Clindamicina Óvulos 100 mg por vía intravaginal una vez al día antes de dormir por 3 días.

A toda mujer a la que se le haya diagnosticado VB, se le debe hacer prueba de VIH y se deberá investigar otras infecciones de transmisión sexual.<sup>23</sup>

### **USO DE ANTIBIÓTICOS EN MEDICINA INTERNA**

En Medicina Interna supone algo habitual tratar cuadros infecciosos, sin embargo supone un reto mayor el hecho de que muchos de estos pacientes tienen factores determinantes en el éxito o fracaso del tratamiento que se establezca, entre estos factores encontramos un estado nutricional deficiente (principalmente en pacientes de edad avanzada), pacientes inmunocomprometidos, paciente con insuficiencia renal, pacientes con falla multiorgánica.<sup>24</sup>

#### **Tratamiento antimicrobiano en neumonía adquirida en la comunidad (NAC)**

En 2007 se publican las guías de tratamiento de Neumonía Adquirida en la Comunidad por un comité conjunto entre la Infectious Thoracic Society of America (IDSA) y la American Thoracic Society (ATS). La terapia antibiótica para NAC tiene como objetivo primordial la erradicación del organismo infectante que conlleve a la resolución clínica de la enfermedad. Seleccionar el antibiótico adecuado depende del patógeno infectante y de la sensibilidad de este, sin embargo, el tratamiento inicial para la mayoría de pacientes es empírico. Las recomendaciones de la guía aplican para la mayoría de casos; sin embargo el médico tratante debe considerar riesgos específicos para cada paciente. La selección del antibiótico debe estar basada en la predicción del patógeno infectante más probable y el conocimiento de patrones locales de susceptibilidad.<sup>25</sup>

#### **Patógenos comunes en NAC**

Aunque la NAC puede ser causada por muchos patógenos, un número limitado de agentes son responsables por la mayoría de los casos.<sup>25</sup>

Tabla 4.2

## Etiologías más comunes de neumonía adquirida en la comunidad

Tipo de Paciente	Etiología
Ambulatorio	<i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Mycoplasma pneumoniae</i> <i>Haemophilus influenzae</i> <i>Chlamydia pneumoniae</i> Virus respiratorios
Internado en encamamiento (no UCIA)	<i>S. pneumoniae</i> <i>M. pneumoniae</i> <i>C. pneumoniae</i> <i>H. influenzae</i> Especies de <i>Legionella</i> Aspirativa Virus respiratorios
Internado en Unidad de Cuidado Intensivo de Adultos (UCIA)	<i>S. pneumoniae</i> <i>Staphylococcus aureus</i> Especies de <i>Legionella</i> Bacilos Gram negativos <i>H. influenzae</i>

**Fuente:** Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society. Guías de consenso para el manejo de Neumonía Adquirida en la Comunidad en Adultos. 2007.

**Tratamiento antibiótico empírico en NAC****Paciente ambulatorio:**

Paciente previamente sano sin factores de riesgo para infección por *S. pneumoniae* resístete a drogas:

Un macrólido (azitromicina, claritromicina o eritromicina)

Doxiciclina

Paciente con comorbilidades, como, enfermedad crónica cardíaca, pulmonar, hepática o renal; diabetes mellitus; alcoholismo; malignidades; asplenia; inmunosupresos; que ha usado antimicrobiano durante los tres meses previos (en cuyo caso se debe seleccionar una alternativa de diferente familia); o con otro riesgo para infección por *S. pneumoniae* resistente a drogas:

Una fluoroquinolona respiratoria (moxifloxacina, gemifloxacina, o levofloxacina)

Un betalactámico más un macrólido (grandes dosis de amoxicilina o amoxicilina-clavulanato se prefiere; las alternativas incluyen ceftriaxona, cefpodoxime, y cefuroxime; doxiciclina es una alternativa para el macrólido.)<sup>25</sup>

En regiones con un alto índice de infección con *S. pneumoniae* con alto nivel de resistencia a macrólidos, se debe considerar el uso de los agentes alternativos listados arriba para cualquier paciente, incluyendo aquellos con comorbilidades.<sup>25</sup>

### **Paciente internado en encamamiento, no Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos (UCIA)**

Se recomienda el uso de una fluoroquinolona respiratoria.

También se puede utilizar beta-lactámico más un macrólido (preferentemente utilizar cefotaxime, ceftriaxona y penicilinas como beta-lactámicos; ertapenem para pacientes seleccionados; doxiciclina se puede utilizar como alternativa para el macrólido. Una fluoroquinolona debe ser usada para pacientes alérgicos a penicilina).<sup>25</sup>

### **Paciente internado en UCIA**

Se recomienda el uso de un beta-lactámico (cefotaxime, ceftriaxona, o ampicilina-sulbactam) más azitromicina o fluoroquinolona.

Para infección por *Pseudomona*, usar beta-lactámico antineumocócico con acción antipseudomona (piperacilina-tazobactam, cefepime, imipenem o meropenem) más ciprofloxacina o levofloxacina o un betalactámico más un amiboglucósido y azitromicina.

Para infección con *S. aureus* meticilino resistente (SAMR) agregar vancomicina o linezolid.<sup>25</sup>

### **Tratamiento antibiótico dirigido a patógeno específico en NAC**

Una vez que se ha identificado la etiología de la NAC bajo métodos microbiológicos confiables, la antibioticoterapia debe ser dirigida directamente al patógeno.<sup>25</sup>

Tabla 4.3

**Antibioticoterapia recomendada para patógenos específicos en NAC**

Organismo	Antimicrobiano de primera elección
<i>S. pneumoniae</i>	Penicilina G, amoxicilina
<i>H. influenzae</i>	Amoxicilina
<i>M. pneumoniae</i> / <i>C. pneumoniae</i>	Macrólido, una tetraciclina
Especies de <i>Legionella</i>	Fluoroquinolona, azitromicina
<i>C. psittaci</i>	Una tetraciclina
<i>Coxiella burnetii</i>	Una tetraciclina
<i>Francisella tularensis</i>	Doxiciclina
<i>Yersinia pestis</i>	Estreptomicina, gentamicina
<i>Bacillus anthracis</i>	Ciprofloxacina, levofloxacina, doxiciclina
Enterobacteriaceae	Cefalosporina de tercera generación, carbapenem
<i>P. aeruginosa</i>	Beta-lactámico antisuedomona más ciprofloxacina o levofloxacina o aminoglucósido.
<i>Burkholderia pseudomallei</i>	Carbapenem, ceftacídima
<i>S. aureus</i>	
Meticilino susceptible	Penicilina antiestafilocócica
Meticilino resistente	Vancomicina o linezolid
<i>Bordetella pertussis</i>	Macrólido

**Fuente:** Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society. Guías de consenso para el manejo de Neumonía Adquirida en la Comunidad en Adultos. 2007.

**Inicio, curso y duración del tratamiento antibiótico en NAC**

Para pacientes que ingresan por emergencia, la primera dosis de antibióticos debe ser administrada antes del traslado del paciente a encamamiento.<sup>25</sup>

Se debe cambiar el tratamiento intravenoso cuando el paciente presente mejoría hemodinámica y clínica, puede ingerir medicamentos y la función gastrointestinal está preservada.

El egreso debe ser considerado tan pronto como haya estabilidad clínica, no existan comorbilidades y el paciente cuente con un ambiente seguro para continuar el tratamiento.<sup>25</sup>

La duración del tratamiento debe durar al menos 5 días y el paciente debe permanecer afebril por al menos 48-72 horas y no debe tener signos clínicos de inestabilidad asociados a la NAC para considerar discontinuar la terapia.

Puede necesitarse una duración más larga de la antibioticoterapia si la terapia antibiótica inicial no era activa contra el patógeno asociado, o si hay complicaciones de infección extrapulmonar.<sup>25</sup>

### **Tratamiento antimicrobiano en endocarditis infecciosa**

La Endocarditis Infecciosa es una enfermedad que se asienta en el endotelio vascular, en las válvulas cardíacas o en el endocardio auricular o ventricular y que se caracteriza por la formación de verrucosidades constituidas por las colonias de gérmenes que se alojan en redes de fibrina. La colonización de los gérmenes puede destruir los aparatos valvulares, producir abscesos en el corazón, perforar las paredes endoteliales, producir un cuadro septicémico, embolias sépticas y, finalmente causar una respuesta inmunológica sistémica.<sup>26</sup>

### **Endocarditis infecciosa en válvula nativa por *Streptococcus viridans***

En presencia de cultivo positivo el régimen sugerido primario es el siguiente:

Penicilina G 12-18 millones de unidades IV, cada 4 horas por dos semanas + Gentamicina IV 1 mg/kg cada 8 horas por dos semanas ó

Penicilina G 12-18 millones de unidades/día IV cada 4 horas por 4 semanas ó

Ceftriaxona 2 g IV cada 24 horas por 4 semanas.<sup>19</sup>

El régimen alternativo sugiere utilizar:

Ceftriaxona 2 g IV cada 24 horas + gentamicina 1 mg/kg IV cada 8 horas ambos por dos semanas.

En caso de alergia a Penicilina G o ceftriaxona, usar Vancomicina 15 mg/kg IV cada 12 horas a 2 g/día máximo.<sup>19</sup>

### **Tratamiento antimicrobiano en meningitis bacteriana**

La meningitis bacteriana debe considerarse una emergencia neurológica, y la antibioticoterapia empírica se debe iniciar en los primeros 60 minutos desde el ingreso del paciente a la sala de emergencias. Se ha documentado un incremento significativo en la mortalidad si el tratamiento se retrasa más de 6 horas desde la presentación inicial.<sup>27</sup>

**Antibioticoterapia Empírica:**

El agente antimicrobiano debe ser elegido dependiendo de las condiciones del paciente. En la siguiente tabla se resume el factor predisponente, el patógeno más comúnmente encontrado y la terapia antimicrobiana sugerida: <sup>27</sup>

**Tabla 4.4****Terapia Empírica según patógeno más común en Meningitis bacteriana**

<b>Factor Predisponente</b>	<b>Patogeno bacterial común</b>	<b>Terapia empírica antimicrobiana</b>
Edad: 16-50 años	<i>Neisseria meningitidis</i> , <i>S. pneumoniae</i>	Vancomicina más cefalosporina de tercera generación.
Edad: >50 años	<i>S. pneumoniae</i> , <i>N. meningitidis</i> , <i>Listeria monocitogenes</i> , bacilos anaeróbicos gramnegativos.	Vancomicina más cefalosporina de tercera generación más ampicilina
Alcoholismo o estado inmunológico alterado	<i>S. pneumoniae</i> , <i>L. monocitogenes</i> , <i>H. influenzae</i>	Vancomicina más cefalosporina de tercera generación más ampicilina

**Fuente:** New England Journal of Medicine. Community-Acquired Bacterial Meningitis in Adults. N Engl J Med. 2006.

**Antibioticoterapia para patógeno específico:**

En la siguiente tabla se listan los microorganismos con el agente antibacterial recomendado. La duración del tratamiento depende de cada patógeno. Cuando el agente causal es *S. pneumoniae*, *H. influenzae*, y estreptococos del grupo B se debe tratar con antibióticos intravenosos por 10 a 14 días. En pacientes con meningitis por *S. pneumoniae* se debe repetir el análisis de líquido cefalorraquídeo para asegurar que el cultivo es estéril. En la meningitis por *L. monocitogenes* y enterobacteriaceae se debe dar tratamiento por 3 a 4 semanas. Cuando el agente etiológico de la meningitis es *N. meningitidis* el tratamiento dura de 5 a 7 días, y se debe mantener el aislamiento respiratorio por al menos 24 horas luego de iniciar la terapia antimicrobiana. Como quimioprofilaxis se puede utilizar rifampicina 600 mg c/12 horas por 2 días o ciprofloxacina 500 mg dosis única.<sup>27</sup>

Tabla 4.5

## Tratamiento antibiótico para patógeno específico en meningitis bacteriana

Microorganismo	Tratamiento Antibiótico
<i>S pneumoniae</i> susceptible a penicilina	Penicilina G 24 MU/d (q4-6h) ceftriaxona 4 g/d (q4-6h) cefepime 6 g/d (q8h) O cefotaxime 8-12 g/d (q4-6h)
<i>S pneumoniae</i> tolerante a penicilina	Ceftriaxona 4 g/d (q4-6h) cefepime 6 g/d (q8h) O cefotaxime 8-12 g/d (q4-6h)
<i>S pneumoniae</i> resistente a penicilina	cefepime 6 g/d (q8h) más vancomicina 45-60 mg/kg/d (q6-12 h)
<i>N meningitidis</i>	Penicilina G 24 MU/d (q4-6h) O ampicilina 12 g/d (q4-6h)
<i>Listeria monocitogenes</i>	Ampicilina 12 g/d (q4-6h)
<i>Listeria monocitogenes</i> en pacientes críticamente enfermos	Ampicilina 12 g/d (q4-6h) más gentamicina 5mg/kg/d (q8h)
<i>S agalactiae</i>	Ampicilina 12 g/d (q4-6h)
<i>E coli</i>	Ceftriaxona 4 g/d (q4-6h) cefepime 6 g/d (q8h) O cefotaxime 8-12 g/d (q4-6h)
<i>P aeruginosa</i>	Meropenem 6 g/d (q8h)
<i>S aureus</i> susceptible a meticilina	Nafcilin u oxacilina 9-12 g/d (q4h)
<i>S aureus</i> resistente a meticilina	Vancomicina 45-60 mg/kg/d (q6-12 h)
<i>S epidermidis</i>	Vancomicina 45-60 mg/kg/d (q6-12 h) O linezolid 600 mg (q12h)
<i>H influenzae</i>	Ceftriaxona 4 g/d (q4-6h) cefepime 6 g/d (q8h) O cefotaxime 8-12 g/d (q4-6h)

Fuente: Mckean S, Ross J, Dressler D, Brotman D, Ginsberg J. Principles and Practice of Hospital Medicine. New York: McGraw-Hill; 2012.

### **Tratamiento antibiótico en hemorragia gastrointestinal**

La antibioticoterapia es una parte integral en el tratamiento de pacientes con cirrosis que se presentan con hemorragia gastrointestinal superior. Esta debe iniciarse desde la admisión del paciente. Se recomienda el uso de quinolonas en la mayoría de los casos. En pacientes con cirrosis en estado avanzado, en hospitales con patrones altos de infecciones bacterianas de bacterias resistentes a quinolonas y en pacientes que recibieron previamente profilaxis con quinolonas se debe considerar el uso de ceftriaxona intravenosa.<sup>28</sup>

### **Profilaxis antibiótica para infecciones oportunistas en pacientes con VIH**

Previo al uso estandarizado de terapia antirretroviral combinada, las infecciones oportunistas, que se definen como infecciones que son más frecuentes o más severas a causa de inmunosupresión en personas infectadas por VIH, eran la principal causa de morbilidad y mortalidad en este grupo de pacientes. Actualmente el uso generalizado de potentes antirretrovirales tiene una influencia profunda en la disminución de la morbilidad y mortalidad relacionada a infecciones oportunistas en pacientes infectados con VIH, sin embargo siguen siendo un problema importante.<sup>29</sup>

Las manifestaciones de la enfermedad oportunista relacionada con el VIH pueden ocurrir en prácticamente cualquier nivel de recuento de células CD4, pero la incidencia de infecciones graves y potencialmente peligrosas para la vida aumenta dramáticamente a medida que el recuento de células CD4 cae por debajo de 200 células por milímetro cúbico. Se han establecido umbrales de CD4 de 200, 100 y 50 células por milímetro cúbico como los niveles que marcan los riesgos de infecciones complejas por *Pneumocystis jiroveci*, *Toxoplasma gondii*, y *Mycobacterium avium*, respectivamente, y son indicaciones para la profilaxis. Los riesgos de estas infecciones se pueden reducir en un 50 a 80% o más con una profilaxis adecuada.<sup>30</sup>

### **Quimioprofilaxis antibiótica en neumonía por *Pneumocystis jiroveci***

Adultos y adolescentes infectados con VIH, incluidas las mujeres embarazadas y las personas que reciben terapia antirretroviral, deben recibir quimioprofilaxis contra neumonía por *Pneumocystis* si tienen recuentos de CD4 <200 células / mm<sup>3</sup> o antecedentes de candidiasis oral. Las personas que tienen un porcentaje de células CD4 de <14% o historia de enfermedad definitiva de SIDA se deben considerar como candidatos para la profilaxis. También se debe considerar iniciar quimioprofilaxis en pacientes con recuentos de CD4 entre 200 y 250 células / mm<sup>3</sup> cuando la monitorización de los recuentos de CD4 al menos cada 3 meses no es posible. Los pacientes que reciben sulfadiazina pirimetamina para el tratamiento o la supresión de la toxoplasmosis no requieren profilaxis adicional.<sup>29</sup>

Trimetoprim-sulfametoxazol (TMP-SMX) es el agente profiláctico recomendado. Una tableta de doble potencia diaria es el régimen preferido, pero un comprimido de potencia normal diaria también es eficaz y puede ser mejor tolerado que la tableta de doble potencia. Una tableta de doble potencia tres veces a la semana también es eficaz. TMP-SMX a una dosis de una tableta de doble potencia diaria confiere protección cruzada contra la toxoplasmosis y muchas infecciones bacterianas respiratorias. Las dosis más bajas de TMP-SMX es probable que también le atribuyan tal protección. La quimioprofilaxis con TMP-SMX se deben continuar, si es clínicamente factible, en pacientes que no tienen reacciones adversas que amenacen la vida. En aquellos que interrumpen el TMP-SMX debido a una reacción adversa leve, la reinstitución debe considerarse después de que la reacción se haya resuelto. La terapia se debe discontinuar en pacientes con reacciones adversas

que amenazan la vida, como el síndrome de Stevens-Johnson o necrosis epidérmica tóxica. Los pacientes que han experimentado eventos adversos, como fiebre y rash, pueden tolerar mejor la reintroducción del fármaco si la dosis se aumenta gradualmente o si se administra TMP-SMX a una dosis o frecuencia reducida.<sup>29</sup>

La profilaxis primaria para *Pneumocystis* debe suspenderse en pacientes adultos y adolescentes que han respondido a la terapia antirretroviral con un aumento en los recuentos de CD4 de <200 células / mm<sup>3</sup> a  $\geq$ 200 células / mm<sup>3</sup> durante > 3 meses. Se debe reiniciar la profilaxis si los conteos de CD4 disminuyen a <200 células/mm<sup>3</sup>.<sup>29</sup>

#### **Quimioprofilaxis antibiótica en encefalitis por *Toxoplasma gondii***

Los pacientes con diagnóstico serológico confirmado de *T gondii* que tienen un conteo de CD4 inferior a 100 células/mm<sup>3</sup> deben recibir profilaxis. La dosis diaria de un comprimido de doble potencia de trimetoprim-sulfametoxazol (TMP-SMX) es eficaz. Una tableta de doble potencia de TMP-SMX tres veces por semana, es una alternativa. Si los pacientes no pueden tolerar TMP-SMX, la alternativa recomendada es la dapsona-pirimetamina más leucovorina, que también es eficaz. Atovaquone con o sin pirimetamina / leucovorina es activo contra *T gondii* y también puede ser considerado. Las personas seronegativas para *T gondii* que no están tomando un régimen profiláctico deben realizar un análisis sanguíneo de IgG de *Toxoplasma* cuando su recuento de CD4 desciende por debajo de 100 células /mm<sup>3</sup>. Los pacientes que han sufrido una seroconversión deben administrarse profilaxis como se describe anteriormente.<sup>45</sup>

La profilaxis debe interrumpirse en pacientes adultos y adolescentes que reciben Terapia Antirretroviral cuyos recuentos de CD4 aumenten > 200 /mm<sup>3</sup> durante más de 3 meses, ya que agrega poco valor en la prevención de la toxoplasmosis y aumenta la cantidad de pastillas, el potencial de toxicidad de los medicamentos y la interacción, la probabilidad de aparición de patógenos resistentes a los medicamentos, y el costo. La profilaxis de TE debe ser reiniciada si el recuento de CD4 disminuye a <100 a 200 células /mm<sup>3</sup>.<sup>29</sup>

#### **Quimioprofilaxis antibiótica en infección por *Mycobacterium avium***

Adultos y adolescentes infectados por el VIH deben recibir quimioprofilaxis contra la enfermedad diseminada del Complejo *Mycobacterium avium* (MAC), si tienen recuentos de CD4 <50 células/mm<sup>3</sup>. La azitromicina y la claritromicina son los preferidos agentes profilácticos y también presentan protección contra las infecciones respiratorias bacterianas. Antes de iniciar la profilaxis, la enfermedad diseminada del MAC debe ser descartada por la evaluación clínica, lo que para algunos pacientes puede incluir la obtención de un cultivo de sangre para MAC.<sup>29</sup>

La profilaxis primaria MAC deben suspenderse en adultos y adolescentes que han respondido a la terapia antirretroviral con un aumento en el recuento de CD4 > 100 células / mm<sup>3</sup> para  $\geq$  3 meses. La profilaxis primaria debe ser presentada de nuevo si el recuento de CD4 disminuye a <50 células / mm<sup>3</sup>.<sup>29</sup>

Tabla 4.6

**Profilaxis primaria contra enfermedades Oportunistas en el paciente que ha sido diagnosticado recientemente con Diagnóstico de infección por VIH.<sup>42</sup>**

Patógeno	Conteo de CD4 (células/mm <sup>3</sup> )	Profilaxis recomendada	Alternativa
<i>Pneumocistis jirovecci</i>	<200	TMP-SMX 160-800 mg una vez al día	Dapsone 100 mg una vez al día
<i>Toxoplasma gondii</i>	<100	TMP-SMX 160-800 mg una vez al día	Dapsone 200 mg, más pirimetamina 75 mg, más leucovorin 25 mg una vez a la semana
Complejo <i>Mycobacterium avium</i>	<50	Azitromicina 1200 mg una vez a la semana	Claritromicina 500 mg dos veces al día.

Fuente: Hammer S. Management of Newly Diagnosed HIV Infection. 2005.

N Engl J Med.

## USO DE ANTIMICROBIANOS EN PEDIATRÍA

La pediatría abarca un amplio abanico de edad en las que ciertas etapas de la vida influyen profundamente en la respuesta y distribución del medicamento. A medida que el recién nacido prematuro madura, se producen cambios farmacocinéticos, farmacodinámicos y psicosociales espectaculares, puesto que los lactantes maduran durante los primeros años de vida y cuando los niños llegan a la pubertad y a la adolescencia. Los betalactámicos y los macrólidos son los antibióticos más prescritos en la Atención Primaria, en el área pediátrica. En segundo lugar hay otro que se utilizan en patologías más específicas.<sup>31</sup>

### Tratamiento antimicrobiano en otitis media aguda

La Otitis Media Aguda (OMA) es una de las enfermedades infecciosas más frecuentes en las urgencias de pediatría. Alrededor del 60% son causados por bacterias y las más comunes son *S. pneumoniae* (30%) y *H. Influenzae* no tipificable (20-25%). A pesar de su etiología bacteriana, la OMA es una infección con alta tasa de resolución espontánea (80-90% y baja incidencia de complicaciones graves, por lo que la prescripción antibiótica no está justificada.<sup>32</sup>

El tratamiento de primera elección es la Amoxicilina 90 mg/kg/vo, fraccionados en 2 dosis por 5 o 7 días, excepto en menores de 2 años de edad (7 a 10 días). Otras Opciones pueden ser

amoxicilina/clavulanato (4:1) ó Amoxicilina/sulbactam (1:1), 90 mg/kg/vo (de amoxicilina) fraccionados en 2 dosis o cefuroxima, 30 mg/kg/vo fraccionados en 2 dosis hasta 10 días.<sup>13</sup>

En niños mayores de 2 años de edad, sin condición clínica subyacente, sin fiebre, y buen estado general, se recomienda no dar antibiótico. En las siguientes 48 horas se puede reevaluar al paciente para determinar si requiere antibióticos. Se selecciona en caso de necesidad, la dosis más alta para niños con factores de riesgo de resistencia, como edad menor a dos años, antecedente de antibioticoterapia en los últimos 3 meses y asistencia a guarderías.<sup>13</sup>

### **Tratamiento antimicrobiano en infecciones del tracto urinario (ITU)**

La clasificación de las ITU sintomáticas según su localización:

ITU inferior o cistitis, localizadas en el tracto urinario inferior. Los síntomas más relevantes son miccionales como disuria, polaquiuria, tenesmo, incontinencia, etc.

ITU superior o pielonefritis aguda (PNA), localizada en el tracto urinario superior produciendo una inflamación del mismo. El síntoma más relevante en estos casos es la fiebre.

Ante un caso sospechoso de infección urinaria en pacientes pediátricos debe solicitarse urocultivo y antibiograma. En pacientes menores de 1 mes todo paciente debe ser hospitalizado y recibir tratamiento intravenoso. Como primera opción se debe administrar ampicilina 100-200 mg/kg/iv fraccionados en 4 dosis asociado a gentamicina 5-7,5 mg/kg/iv en 1 dosis o amikacina, 15-20 mg/kg/iv en 1 dosis por 10 a 14 días.<sup>13</sup>

En pacientes mayores de 1 año a 3 años el tratamiento ambulatorio debe ser como primera opción, cefixima dosis inicial con 16 mg/kg/vo, seguidos de 8 mg/kg/vo en 1 dosis diaria por 7 a 14 días.<sup>27</sup>

El paciente hospitalizado comprendido entre la edad de 1 mes y 3 años debe ser tratado con ceftriaxona 50-75 mg/kg/iv fraccionados en 3 a 4 dosis por 10 a 14 días y cambiar a vo en con mejoría clínica y buena tolerancia.<sup>13</sup>

### **Tratamiento antimicrobiano en neumonía adquirida en la comunidad**

En casos de pacientes menores de 6 meses debe considerarse infección por *Chlamydia trachomatis* en caso de presentar neumonitis afebril. Asimismo, se deberá sospechar el diagnóstico de tos ferina en todo niño con tos paroxística o emetizante o cianosis y en niños menores de 6 meses de edad con apnea.<sup>13</sup>

El tratamiento empírico de primera elección para neumonía aguda adquirida en la comunidad en un paciente menor a 3 semanas es ampicilina 100-150 mg/kg/iv fraccionados en 4 dosis asociado a un aminoglucósido como gentamicina 5-7,5 mg/kg/iv ó amikacina 15 mg/kg/iv, en una dosis por 10 a 14 días.<sup>13</sup>

En pacientes entre las edades de 3 semanas a menores de 3 meses, el tratamiento empírico inicial es cefotaxima 150 mg/kg/iv fraccionados en 3 a 4 dosis ó ceftriaxona 50-80 mg/kg/iv en 1 o 2 dosis por 7 a 10 días.<sup>13</sup>

El tratamiento empírico ambulatorio inicial para pacientes de 3 meses a 5 años es amoxicilina 90 mg/kg/vo fraccionados en 3 dosis por 7 a 10 días. Después de 72 horas sin presentar mejoría se debe considerar iniciar tratamiento con macrólidos. En el paciente hospitalizado por una neumonía no complicada se debe iniciar tratamiento con ampicilina 200 mg/kg/iv fraccionados en 4 dosis por 7 a 10 días.<sup>13</sup>

#### **Tratamiento antimicrobiano en faringoamigdalitis aguda**

Los casos de pacientes menores de 2 años de edad son excepcionales. Más de 80% de los casos son de etiología viral y no requieren tratamiento antibiótico. La clínica de odinofagia, exudado faríngeo, petequias en paladar blando, adenopatía cervical anterior, temperatura mayor a 38.5 °C, sugiere una infección por bacterias y solamente se justifica tratamiento antibiótico si la causa es estreptococo del grupo A o difteria.<sup>13</sup>

El tratamiento de primera elección es penicilina V 25-50 mg/kg/vo ó 25.000-50.000 UI/kg/vo fraccionadas en 2 a 3 dosis por 10 días. En pacientes alérgicos a los betalactámicos se recomienda el uso de eritromicina 20-40 mg /kg/vo fraccionados en 2 a 3 dosis por 10 días.<sup>13</sup>

#### **Tratamiento Antimicrobiano en sinusitis aguda**

La presencia de sinusitis en un cuadro catarral no requiere tratamiento con antibióticos, salvo que la duración de los síntomas sea de más de 10 días o empeoren los síntomas como el apareamiento de fiebre y aumento de descarga nasal, después de 6 meses, lo cual puede sugerir infección por *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus infleunzae* y *Moraxella catarrhalis*.<sup>13</sup>

El tratamiento de primera elección es la amoxicilina 90 mg/kg/vo fraccionados en 3 dosis por 10 a 14 días. En caso de alergia a betalactámicos se recomienda claritromicina 15 mg/kg/vo fraccionados en 2 dosis por 10 a 14 días ó azitromicina 10 mg/kg/vo el primer día y 5 mg/kg/vo del segundo al quinto día en una sola dosis.<sup>13</sup>

**Enlaces de importancia:**

## Cirugía:

1. <http://www.ashp.org/surgical-guidelines>
2. <http://ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/Perioperative%20antibiotic%20prophylaxis%20-%20June%202013.pdf>
3. <http://jama.jamanetwork.com/article.aspx?articleid=2320315>
4. <http://cid.oxfordjournals.org/content/early/2014/06/14/cid.ciu296.full.pdf+html>
5. <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirugia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-fracturas-abiertas-13184308>
6. [http://www.who.int/hac/techguidance/tools/guidelines\\_prevention\\_and\\_management\\_wound\\_infection.pdf](http://www.who.int/hac/techguidance/tools/guidelines_prevention_and_management_wound_infection.pdf)
7. <https://www.nice.org.uk/guidance/cg74/evidence/full-guideline-242005933>
8. <https://www.guideline.gov/content.aspx?id=13416>

## Ginecología y Obstetricia

1. <http://www.ashp.org/surgical-guidelines>
2. <http://sogc.org/wp-content/uploads/2012/09/gui275CPG1204E.pdf>
3. <http://www.aafp.org/afp/2007/0401/p1094.html>
4. <http://www.amchp.org/programsandtopics/womens-health/cdc/antibiotics/nahum.pdf>
5. <http://www.acog.org/Patients/FAQs/Urinary-Tract-Infections-UTIs>
6. <https://www.guideline.gov/content.aspx?id=12628>
7. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4379362/>
8. <http://www.acog.org/Patients/FAQs/Vaginitis>
9. <http://www.cdc.gov/std/tg2015/bv.htm>

## Medicina Interna

1. [http://www.idsociety.org/Organ\\_System/](http://www.idsociety.org/Organ_System/)
2. [http://cid.oxfordjournals.org/content/44/Supplement\\_2/S27.full.pdf+html](http://cid.oxfordjournals.org/content/44/Supplement_2/S27.full.pdf+html)
3. [http://www.idsociety.org/uploadedFiles/IDSA/Guidelines-Patient\\_Care/PDF\\_Library/Bacterial%20Meningitis\(1\).pdf](http://www.idsociety.org/uploadedFiles/IDSA/Guidelines-Patient_Care/PDF_Library/Bacterial%20Meningitis(1).pdf)
4. [http://www.easl.eu/medias/EASLimg/Discover/events/documents/6aae9fda7addb4a\\_file.pdf](http://www.easl.eu/medias/EASLimg/Discover/events/documents/6aae9fda7addb4a_file.pdf)
5. [http://www.journal-of-hepatology.eu/article/S0168-8278\(15\)00349-9/abstract](http://www.journal-of-hepatology.eu/article/S0168-8278(15)00349-9/abstract)
6. [https://aidsinfo.nih.gov/contentfiles/lvguidelines/adult\\_oi.pdf](https://aidsinfo.nih.gov/contentfiles/lvguidelines/adult_oi.pdf)

## Pediatria

1. <http://contemporarypediatrics.modernmedicine.com/contemporary-pediatrics/news/acute-otitis-media-update-2015?page=full>
2. <https://www.aap.org/en-us/about-the-aap/aap-press-room/pages/AAP-Issues-New-Guidelines-on-Treating-Ear-Infections-in-Children.aspx?nfstatus=401&nftoken=00000000-0000-0000-0000-000000000000&nfstatusdescription=ERROR:+No+local+token>
3. <http://pediatrics.aappublications.org/content/early/2011/08/24/peds.2011-1330>
4. <http://pediatrics.aappublications.org/content/128/3/572>
5. [http://www.idsociety.org/uploadedFiles/IDSA/Guidelines-Patient\\_Care/PDF\\_Library/2011%20CAP%20in%20Children.pdf](http://www.idsociety.org/uploadedFiles/IDSA/Guidelines-Patient_Care/PDF_Library/2011%20CAP%20in%20Children.pdf)
6. <http://pediatrics.aappublications.org/content/128/6/e1677>
7. [http://www.idsociety.org/uploadedFiles/IDSA/Guidelines-Patient\\_Care/PDF\\_Library/2012%20Strep%20Guideline.pdf](http://www.idsociety.org/uploadedFiles/IDSA/Guidelines-Patient_Care/PDF_Library/2012%20Strep%20Guideline.pdf)
8. <http://pediatrics.aappublications.org/content/132/1/e262>
9. [https://aidsinfo.nih.gov/contentfiles/lvguidelines/oi\\_guidelines\\_pediatrics.pdf](https://aidsinfo.nih.gov/contentfiles/lvguidelines/oi_guidelines_pediatrics.pdf)

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Madoff L, Kasper K. Introducción a las enfermedades infecciosas: interacciones entre agente patógeno y hospedador. En: Longo D, Fauci A, Kasper D, Hauser S, Jamerson J, Loscalzo J. Harrison Principios de Medicina Interna. 18 ed. México, D.F.: McGraw- Hill Interamericana; 2012.
2. Buxton I, Benet L. Farmacocinética: dinámica de la absorción, distribución, metabolismo y eliminación de fármacos. En: Brunton L, Chabner B, Knollman B. Goodman & Gilman bases farmacológicas de la terapéutica. 12 ed. México, D.F.: McGraw- Hill Interamericana; 2012.
3. Taroco R, Seija V, Vignolo R. Métodos de estudio de la sensibilidad antibiótica. En: Instituto de Higiene de la Universidad de la República, Facultad de Medicina, Temas de Bacteriología y Virología Médica. 2 ed. Uruguay: 2006.
4. Kunin C. Social, behavioral, and practical factors affecting antibiotic use worldwide: report of Task Force 4. Rev Infect Dis 1987; 9(3); 270-285.
5. World Health Organization. Global strategy for containment of antimicrobial resistance: summary of recommendations for intervention. Ginebra: WHO; 2001.
6. Gumbo T. Principios generales del tratamiento antimicrobiano. En: Brunton L, Chabner B, Knollman B. Goodman & Gilman bases farmacológicas de la terapéutica. 12 ed. México, D.F.: McGraw- Hill Interamericana; 2012.
7. Molina J. Terapéutica. [en línea]. México D.F.: Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Medicina, UNAM. [citado 30 mar 2016]. Disponible en: <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/bacteriologia/terapeutica.html>
8. Petri W. Sulfonamidas, trimetoprim-sulfametoxazol, quinolonas y fármacos para las infecciones de vías urinarias. En: Brunton L, Chabner B, Knollman B. Goodman & Gilman bases farmacológicas de la terapéutica. 12 ed. México, D.F.: McGraw- Hill Interamericana; 2012.
9. Paredes F, Roca J. Acción de los antibióticos. Rev. Ámbito Farmacéutico (España). Mar 2004. 23(3): 116-124.
10. Servicios y asesorías en infectología [en línea]. Bogotá: Pérez C. 2001-2013 [actualizado 5 Jun 2012; citado 20 abril 2016]. Antibióticos; [aprox. 16 pant]. Disponible en: [http://www.susmedicos.com/art\\_Antibioticos.htm](http://www.susmedicos.com/art_Antibioticos.htm)
11. Hamdam G. Infecciones por gérmenes anaeróbicos parte III. Medicrit 2004. 1(3): 102-117.
12. Cercenado E. Impacto pronóstico de las betalactamasas de espectro extendido. Rev Clin Esp. 2011. 211(3): 139-141.
13. Organización Panamericana de la Salud. Tratamiento de las enfermedades infecciosas. 5 ed. Washington, D.C.: OPS; 2012.
14. Ralon S. Manual de Cirugía. Guatemala [consultado 30 Mar 2016]. Disponible en: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.appbuilder.u1235583p1616328a/>
15. Woods R, Dellinger E. Current guidelines for antibiotic prophylaxis of surgical wounds. AmFam Physician. 1998. 57:2731-2740.
16. Lombardi J, Pacheco A. Infecciones necrotizantes de tejidos blandos. En: Ferrada Ricardo, Rodríguez Aurelio. Editores. Trauma Sociedad Panamericana de Trauma, 2da edición, Colombia: Distribuna Editorial, 2009; p 683-686.
17. Méndez N. Antibióticos en trauma. En: Ferrada Ricardo, Rodríguez Aurelio. Editores. Trauma Sociedad Panamericana de Trauma 2da edición, Colombia, Distribuna Editorial, 2009; p. 670-671
18. Adrianzén R. Infecciones Quirúrgicas y Antibióticos en Cirugía [en línea]. Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima). Facultad de Medicina; 2008 [citado 20/04/16] Disponible en: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/medicina/cirugia/tomo\\_i/Cap\\_02\\_Infecciones%20quirurgicas.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/libros/medicina/cirugia/tomo_i/Cap_02_Infecciones%20quirurgicas.htm)
19. Nancy E. Antibiotic prophylaxis in gynaecologic procedures, SOCG clinical practice guideline. 2012. Abril.
20. Sanchez O, Gil L. Manejo de Fármacos durante el embarazo. Rev. Inf ter sist nac salud. Toledo; 2011. 35(4): 107-113.
21. Norwitz E, Greenberg J. Antibiotics in Pregnancy: Are they safe? Rev Obstet Gynecol. EEUU; 2009. 2(3): 135-136.
22. Soper D. Infecciones urogenitales y enfermedades de transmisión sexual. En: Jonathan S. Berek. Editor. Ginecología de Novak, 14ava edición, Estados Unidos. Editorial Lippincott Williams & Wilkins. 2012. p. 556-558.
23. Roper W. Sexually Transmitted Diseases Treatment Guidelines Morbidity and Mortality Weekly Report, CDC, June 5, 2015. P. 69-72.
24. Cabrera S, Sosa L, Arteta Z, Seija V, Mateos S, Perna A, et al. Uso racional de antimicrobianos en el departamento de medicina interna de un hospital universitario: resultados de una experiencia piloto. Rev Chil Infect. 2012. 29(1): 7-13.

25. Infectious Diseases Society of America/American Thoracic Society. Guías de consenso para el manejo de Neumonía Adquirida en la Comunidad en Adultos. EEUU: CID; 2007.
26. Guadalajara. Endocarditis Infecciosa. En: Cardiología JF Guadalajara 6ta. Edición. México. Méndez editores 2006; p. 617.
27. New England Journal of Medicine. Community-Acquired Bacterial Meningitis in Adults. N Engl J Med. 2006. 354(1): 44-53.
28. Franchis R. Revising consensus in portal hypertension: Report of the Baveno V consensus workshop on methodology of diagnosis and therapy in portal hypertension. Journal of Hepatology. Milan; 2010. 53: 762-768.
29. Panel sobre Infecciones Oportunistas en adultos y adolescentes infectados con VIH. Guidelines for the prevention and treatment of opportunistic infections in HIV-infected adults and adolescents: recommendations from the Centers for Disease Control and Prevention, the National Institutes of Health, and the HIV Medicine Association of the Infectious Diseases Society of America. [En línea]. EEUU: AIDSinfo; 2009 [Fecha de consulta: 11/3/2016] Disponible en: [http://aidsinfo.nih.gov/contentfiles/lvguidelines/adult\\_oi.pdf](http://aidsinfo.nih.gov/contentfiles/lvguidelines/adult_oi.pdf).
30. Hammer S. Management of Newly Diagnosed HIV Infection. N Engl J Med. 2005. 353(16):1702-1710.
31. Kliegman, Behrman, Jenson, Stanton. Tratado de Pediatría de Nelson. España 18 Edición, Volumen 2. Editorial Elsevier, 2008.
32. Korta, Landa, Olaciregui, Guía de Tratamiento Empírico de las Enfermedades Infecciosas en Pediatría. 1 edición. Editorial Ozakidetza. Hospital Universitario Donostia.