



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN**

**REALIZACIÓN DE LA REVISIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE MEDICAMENTOS  
ANTIBACTERIANOS EN UN HOSPITAL PRIVADO**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
QUIMICA FARMACEUTICA BIOLOGA**

**PRESENTA:  
MARIA GUADALUPE HERRERA GONZALEZ**

**ASESOR ES: M en FC MARIA EUGENIA POSADA GALARZA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## **AGRADECIMIENTOS:**

**A mi familia:**

**Por todo el apoyo y esfuerzo que me han brindado en el transcurso de mi vida así como por su comprensión en los momentos difíciles.**

**Al M. en F.C. Ricardo Oropeza Cornejo:**

**Por darme la oportunidad de poder desarrollar mi trabajo de tesis, así como por tener la confianza en mi para integrarme a su equipo de trabajo.**

# INDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJETIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>3. GENERALIDADES .....</b>	<b>5</b>
<b>3.1 ESTUDIOS DE UTILIZACIÓN DE MEDICAMENTOS (EUM).....</b>	<b>5</b>
3.1.1 Antecedentes.....	5
3.1.3. Metodología estadística de los estudios de consumo .....	7
3.1.4. Importancia Clínica .....	9
<b>3.2. REVISIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE MEDICAMENTOS .....</b>	<b>10</b>
3.2.1. Antecedentes y Definición.....	10
3.2.3, Metodología de la revisión de la utilización .....	10
3.2.4. Importancia clínica .....	11
<b>3.3. USO RACIONAL DE LOS MEDICAMENTOS.....</b>	<b>11</b>
3.3.1 Definición.....	11
3.3.2. Características.....	12
<b>3.4. ERRORES DE MEDICACIÓN .....</b>	<b>15</b>
3.4.1 Definición.....	15
3.4.2. Clasificación de errores que se dan con mayor frecuencia .....	15
3.4.3. Impacto Clínico .....	19
<b>3.5. PROBLEMAS RELACIONADOS CON LOS MEDICAMENTOS.....</b>	<b>19</b>
<b>(PRM).....</b>	<b>19</b>
3.5.1. Definición.....	19
3.5.2. Clasificación de Problemas Relacionados con Medicamentos (PRM) .....	20
3.5.3. Importancia.....	21
<b>3.6. TERAPIA ANTIBACTERIANA. ....</b>	<b>21</b>
<b>Definición de antibacterianos .....</b>	<b>21</b>
3.6.1. Clasificación de los antibacterianos por su mecanismo de acción.....	24
3.6.1.1.PENICILINAS .....	25
3.6.1.2. CEFALOSPORINAS .....	30
3.6.1.2. OTROS ANTIBIÓTICOS LACTÁMICOS BETA .....	32
3.6.1.3. TETRACICLINAS .....	33
3.6.1.3. CLORANFENICOL.....	34
3.6.1.4. ERITROMICINAS.....	34
3.6.1.5. CLINDAMICINA Y LINCOMICINA .....	35
3.6.1.6. GLUCOPÉPTIDOS.....	36
3.6.1.7. POLIMIXINA .....	36
3.6.1.8. AMINOGLUCÓSIDOS .....	37
3.6.2.0. QUINOLONAS .....	41
3.6.2.1. SULFONAMIDAS Y TRIMETROPRIM.....	44
3.6.2.2. FÁRMACOS DE USO ESPECIALIZADO .....	45
<b>3.7. INDICACIONES Y DOSIFICACIÓN DE ANTIBIÓTICOS. ....</b>	<b>46</b>
3.7.1. Rifaximina .....	46
3.7.2. Gentamicina.....	46
3.7.3. Cloranfenicol .....	46
3.7.4. Polimixina B.....	47

3.7.5. Neomicina .....	50
3.7.6. Bacitracina .....	50
3.7.7. Oxitetraciclina .....	50
3.7.8. Hiclato de doxiciclina .....	50
3.7.9. Amoxicilina .....	50
3.7.10. Ampicilina sódica .....	51
3.7.11. Dicloxacilina .....	52
3.7.12. Penicilina sódica .....	52
3.7.13. Piperacilina .....	53
3.7.14. Ticarcilina .....	55
3.7.15. Ampicilina .....	57
3.7.16. Cefalotina .....	57
3.7.17. Cefalexina .....	58
3.7.18. Cefradoxilo .....	58
3.7.19. Cefuroxima .....	59
3.7.20. Ceftibuteno .....	61
3.7.21. Ceftazidima .....	61
3.7.22. Cefotaxima .....	62
3.7.23. Cefixima .....	62
3.7.24. Ceftriaxona .....	62
3.7.25. Cefepima .....	66
3.7.26. Trimetoprima .....	67
3.7.27. Acitromicina .....	67
3.7.28. Claritromicina .....	67
3.7.29. Clindamicina .....	68
3.7.30. Amikacina .....	68
3.7.31. Kanamicina .....	69
3.7.32. Netilmicina .....	69
3.7.32. Trobamicina .....	69
3.7.33. Fosfomicina .....	69
3.7.34. Anfotericina .....	70
3.7.35. Rifampicina .....	70
3.7.36. Bleomicina .....	70
3.7.37. Imipenem .....	71
3.7.38. Meropenem .....	71
<b>4. METODOLOGÍA .....</b>	<b>72</b>
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>74</b>
<b>6. ANALISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>106</b>
<b>7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>110</b>
<b>7. REFERENCIAS.....</b>	<b>112</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

La prescripción de medicamentos es un proceso clínico, individualizado. A pesar de su carácter personal y único sus patrones están fuertemente influidos por condicionantes sociales, culturales, económicas y administrativas.

La Organización Mundial de la Salud ha recomendado a sus estados miembros la necesidad de establecer una política nacional de medicamentos y la importancia de una estrategia asociada de investigación que incluya Estudios de Utilización de Medicamentos (EUM).

Los EUM son aquellos que tienen por objeto analizar la comercialización, distribución, prescripción y uso de medicamentos en una población determinada con particular atención a sus consecuencias médicas, sociales y económicas resultantes.

La revisión de la utilización de los medicamentos es un proceso que realiza el QFB para determinar el adecuado o inadecuado uso de los medicamentos en una terapia considerando las características del paciente, la enfermedad y disposición de los medicamentos para ellas.

El uso inadecuado de los antibacterianos, principalmente en pacientes hospitalizados, favorece complicaciones que pueden llevar a la muerte del paciente, principalmente por razones de resistencia bacteriana por lo tanto es fundamental llevar a cabo un análisis experimental que nos indique los factores a considerar para que el uso de los antibacterianos dé como resultado la respuesta esperada en el paciente.

## **2. OBJETIVO**

Realizar un estudio de la utilización de antibacterianos en un Hospital Privado durante el periodo que comprende del 1º de enero del 2007 al 31 de diciembre del mismo año en pacientes de todas las edades y ambos sexos pertenecientes al área de Urología.

Llevar a cabo la revisión de la utilización de antibacterianos, mediante el análisis de historias clínicas y de hojas de prescripción de pacientes con terapia antibacteriana para determinar su uso, subuso, abuso o prescripción inadecuada en la terapia de los pacientes.

## **3. GENERALIDADES**

### **3.1 ESTUDIOS DE UTILIZACIÓN DE MEDICAMENTOS (EUM)**

#### **3.1.1 Antecedentes:**

La historia de los Estudios de Utilización de Medicamentos (EUM) se remonta a varias décadas atrás, tanto en la formulación metodológica, como en su adopción por la OMS (Wade 1979). El *Drug Utilization Research Group* (DURG) nació en 1969 y se vinculó formalmente a la OMS diez años más tarde, con el objetivo prioritario de estandarizar la metodología de los EUM.

En los últimos años estamos asistiendo a un salto cualitativo, gracias a la sofisticación de la metodología estadístico-econométrica y a la disponibilidad de sistemas de información con bases de datos poblacionales.

Los EUM estudian la comercialización, distribución, prescripción y uso de medicamentos en una sociedad (OMS 1997), y las consecuencias médicas, sociales y económicas resultantes. Abarcan la prescripción, dispensación e ingesta de medicamentos, y son la principal herramienta para detectar la mala utilización, identificar los factores responsables, diseñar intervenciones

efectivas de mejora, y evaluar los logros de esas intervenciones (Provencio 1996; Figueiras et al 2000). Tienen carácter interdisciplinario, con tareas específicas para médicos, farmacéuticos, salubristas, economistas, informáticos y otros profesionales. Representan un avance en el conocimiento de la calidad y eficiencia de la atención sanitaria, pero tienen algunas limitaciones, la más seria de las cuales es su falta de validez externa. Al ser estudios empíricos de la utilización de medicamentos en un referente temporal y espacial definido, ni resultados ni recomendaciones pueden ser generalmente extrapoladas a otros entornos, ni generalizados como leyes empíricas universales.

Los EUM incluyen los estudios de consumo y los de calidad de la prescripción: estudios indicación-prescripción y estudios de prescripción-indicación (Figueiras et al 2000). Sus requerimientos de información muy distintos, y el salto de los estudios de consumo a los de calidad depende en gran medida del desarrollo de sistemas computarizados de información y registros clínicos. A lo largo de los últimos años se ha ido desplazando el interés desde la sintomatología del consumo hacia la etiología de la calidad de la prescripción y sus determinantes. También el interés se está desplazando desde la cantidad hacia la calidad.

Los EUM han de servir para mejorar la gestión y también para mejorar la calidad médica, evitando interacciones dañinas entre fármacos, y minimizando efectos adversos. Sin embargo, el avance de los EUM requiere la mejora de los Sistemas de Información.

Se requiere establecer el sistema de clasificación a utilizar, así como las unidades de medida, para realizar comparaciones en tiempo y espacio.

Existen varios sistemas de clasificación, aunque la clasificación ATC es la recomendada por la OMS. En cuanto a las unidades de medida, la Dosis Diaria Definida (DDD) es la unidad técnica de medida universalmente aceptada para la evaluación del uso de los medicamentos. La DDD se define como la dosis diaria de mantenimiento de un medicamento, cuando se usa en su principal



indicación, en adultos. La evaluación del uso de medicamentos es el proceso que cierra el círculo natural del consumo, que empieza con la prescripción y sigue con la dispensación y el cumplimiento.

### **3.1.3. Metodología estadística de los estudios de consumo.**

#### **Modelos normativos**

La idea básica es estimar el gasto justificado medio que debería tener cada Zona de Salud (o cada médico), dadas las necesidades de su población adscrita, para asignar los recursos presupuestarios con criterios objetivos y de forma equitativa. El instrumento metodológico es un modelo estadístico causal, tipo regresión múltiple.

Aunque la idea es sugerente, este enfoque tiene problemas metodológicos y prácticos. Por una parte, la omisión de variables explicativas relevantes que, por no estar disponibles, no se incluyen en el modelo puede perjudicar injustamente a algunas Zonas en beneficio de otras. Además, el modelo estima el gasto “justo” a partir de los datos de gasto “real” que, si el sistema es muy ineficiente y esa ineficiencia difiere entre Zonas, resultaría en asignaciones sesgadas o influidas por el “statu quo”. Si el número de Zonas es elevado, el riesgo de influencia observacional de determinadas Zonas “raras” se reduce. Sería recomendable, pues, aplicar estos estudios en ámbitos multi regionales, para que la muestra de estimación alcance el tamaño mínimo aceptable. Las regiones con pocas Zonas de Salud no pueden realizar estos estudios con un grado razonable de confianza en la validez de sus resultados.

#### **Los modelos predictivos**

Los modelos predictivos sirven para elaborar presupuestos realistas, ayudan a diseñar incentivos al ahorro, y detectar “*outliers*” a controlar de cerca (médicos que prescriben demasiado).. Los modelos predictivos, que suelen conseguir muy buenos ajustes estadísticos a nivel de Zona de Salud, sacrifican el

conocimiento de “cómo deben ser las cosas” en pro de explica satisfactoriamente el “cómo son”. No sólo incluyen entre las variables explicativas las que justifican normativamente el gasto, sino todas las que contribuyan a predecir el nivel de gasto en que incurrirán los médicos o las Zonas, según el modelo, durante el horizonte temporal de predicción (por ejemplo, el próximo año).

El nivel de análisis de estos modelos es, según los objetivos del estudio, el agregado regional o nacional, el Equipo de Atención Primaria (EAP) o Centro de Salud, el médico prescriptor o bien el paciente individual. Así, encontramos modelos que emplean datos de diferentes países<sup>1</sup> o regiones para “explicar” el gasto nacional en medicamentos, comparar sistemas sanitarios y posicionar comparativamente al propio país en el contexto del grupo de países de su entorno.

### **Los modelos jerárquicos o multinivel como solución metodológica**

Los modelos jerárquicos, o de regresión multinivel, son particularmente apropiados para estudiar la variabilidad del consumo o del gasto farmacéutico, explicándola mediante variables de distintos niveles. Por ejemplo, se especifica el gasto en medicamentos de cada paciente en función de características del paciente (morbilidad, edad, sexo, frecuentación), de su médico (cupó, presión asistencial, formación, edad) y de la Zona de Salud (porcentaje de población en paro, tamaño del equipo,...). La ventaja de estos modelos es que aportan más información, y permiten asignar cuotas de “responsabilidad” del gasto al paciente, al médico, y al entorno. Hay sin embargo problemas conceptuales sobre la asignación de “responsabilidades”: ¿A quién asignar la de la frecuentación, al paciente, que abusa de las visitas a demanda, o a su médico que no lo educa para que modere sus visitas según necesidad?

Los modelos multinivel también se pueden utilizar eficazmente para valorar la calidad y adecuación de las prescripciones en función de sus determinantes, que pertenecen al nivel del paciente, del médico y del entorno. Si el objetivo es predecir el futuro “inercial”, o el gasto más verosímil para cada médico, los

modelos de regresión pueden hacer “milagros”. Entendemos por “milagros” ajustes con coeficientes de determinación superiores al 90%. Basta con incluir como explicativa el gasto del año previo. Pero si lo que se pretende no es catapultar el pasado hacia el futuro, sino determinar qué gasto promedio debería tener un médico, dada su cartera de pacientes y otras características del entorno clínico, entonces la lista de explicativas del modelo debería pasar un filtro de sensatez. Aun cuando determinadas características personales de los médicos, como el sexo, la edad o la antigüedad, contribuyen a “explicar” el gasto en medicamentos, no deberían tenerse en cuenta en modelos normativos. Dado que, supongamos, sistemáticamente los médicos más jóvenes gastan menos, ¿debería acortarse su presupuesto de farmacia? Evidentemente, no. Aclarar desde el principio si el modelo es normativo o predictivo es crucial. De ello depende el éxito o el fracaso. Los modelos predictivos a nivel de médicos contestan estas dos preguntas:

¿Cuánto gastará, en promedio, cada médico dadas sus características?

¿Cuánto se desvía cada médico de su nivel esperado de gasto?

### **3.1.4. Importancia Clínica**

Con datos de consumo (en unidades físicas, en valor o en DDD), agregados por médicos o por Zonas de Salud se pueden abordar estudios para presupuestar o monitorizar el gasto farmacéutico de los médicos, y con fines de inspección y control.

Una distinción esencial es entre modelos normativos y modelos predictivos. Los primeros se diseñan para asignar recursos con criterios objetivos, los segundos tratan de explicar hechos o de predecir consumo o gasto en el futuro inercial.

Difieren en la filosofía de selección de variables, y en su objetivo.

## **3.2. REVISIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE MEDICAMENTOS**

### **3.2.1. Antecedentes y Definición**

Según la sociedad estadounidense de hospital es “un sistema autorizado y estructurado, que se realiza para mejorar la calidad de uso de los medicamentos en una institución asistencial”. Los estudios de utilización de medicamentos los pueden diseñar, organizar y realizar los propios prescriptores como un “control de calidad interno”, o bien profesionales sanitarios sin una relación directa para un “control de calidad externo”

### **3.2.3, Metodología de la revisión de la utilización**

1) Estudios de consumo: Describen qué medicamentos se utilizan y en qué cantidades.

2) Estudios de prescripción: describe las indicaciones en las que se utiliza un determinado fármaco o grupo de fármacos.

3) Estudios sobre el esquema terapéutico: Describe las características de la utilización práctica de los medicamentos (dosis vía de administración, monitorización de niveles plasmáticos, duración del tratamiento, cumplimiento, etc.)

4) Estudios de las consecuencias prácticas de la utilización de medicamentos: describen beneficios, efectos indeseables o costos reales de los tratamientos farmacológicos.

### **Condiciones y acciones de uso**

- A) Autorización de la Institución.
- B) Disposición de acceso en fichas clínicas de pacientes.
- C) Desarrollar criterios y estándares de comparación, como lo puede ser la obtención de DDD (Dosis Diarias Definidas) de todos los fármacos que se emplean en la institución de salud en estudio, y comparar los valores obtenidos con los reportados por la OMS.

- D) Hacer auditoria (retrospectiva y prospectiva) de los tratamientos realmente administrados por medio de:
- Definición precisa del problema potencial, detectado a partir de estudios descriptivos o analíticos previos.
  
  - Establecimiento previo de los criterios de uso correcto de los fármacos a analizar (indicación, posología, duración del tratamiento) o de la patología a estudiar (guías de práctica clínica y protocolos de tratamiento).
  
  - Determinación del grado de coincidencia de uso real de los fármacos objeto del estudio y las definidas previamente como correctas, o del grado de adecuación del perfil farmacoterapéutico de los pacientes que presentan determinada patología a las recomendaciones de tratamiento de la misma.

#### **3.2.4. Importancia clínica**

La revisión de la utilización de los medicamentos proporciona datos valiosos para la institución donde se realiza y específicamente para el servicio de farmacia, sin embargo, es difícil, su aplicación, más cara y requiere condiciones que no son fácilmente cubiertas, con respecto al método de DDD.

### **3.3. USO RACIONAL DE LOS MEDICAMENTOS**

#### **3.3.1 Definición**

El uso racional de Medicamentos implica obtener el mejor efecto, con el menor número de fármacos, durante el período de tiempo más corto posible y con un costo razonable.



El uso racional del Medicamento, contribuye significativamente al bienestar del individuo y por ende al de la sociedad. Sin embargo, no es esta una situación fácil de lograr y mantener.

Abundan estudios y testimonios que confirman el frecuente uso inapropiado de este insumo crítico, lo que repercute negativamente en las condiciones de salud de la población así como en los presupuestos familiares e institucionales.

La Organización Panamericana de la Salud y la Organización Mundial de la Salud han intensificado sus esfuerzos por promover el uso racional de los medicamentos y ha reconocido la necesidad de establecer una política Nacional de Medicamentos y la importancia de una estrategia asociada de investigación que incluya estudios de utilización de Medicamentos

### **3.3.2. Características**

Para el logro de esta racionalidad, los países requieren contar con profesionales de la salud que conozcan y apliquen los principios básicos de la farmacología. La permanente capacitación e información acerca de las temáticas relacionadas al medicamento son fundamentales a la hora de preparar listados de medicamentos en los distintos niveles de atención, como al tener que tomar decisiones farmacoterapéuticas.



Reconociendo la vasta cantidad de medicamentos que han saturado el mercado y los nuevos fármacos que permanentemente están surgiendo, hace cada vez más necesario que los distintos servicios de salud y los profesionales que en ellos realicen sus funciones puedan tener información confiable acerca de las diferentes situaciones que se plantean frente a los medicamentos en general.

La selección y el uso de los medicamentos se debe hacer de acuerdo con la información científica disponible acerca de la farmacología clínica de los medicamentos en consideración y después de la evaluación de la relación entre los efectos terapéuticos y tóxicos de tal medicamento. Sin embargo, la prescripción inadecuada de medicamentos ocurre muy a menudo.

Existen diversas situaciones en la que pueden generar la prescripción irracional como por ejemplo:

- 1- Formación inadecuada en farmacología clínica y en los principios básicos fundamentales necesarios para entender la prescripción racional de medicamentos.
- 2- Falta de una revisión crítica de la forma de prescribir medicamentos. De esta manera los efectos adversos de un medicamento nuevo ó sus interacciones indeseables con otros medicamentos ó nutrientes pueden no ser conocidas por el médico tratante ó pueden merecer su atención, solamente después de un tiempo considerable.
- 3- Las actividades promocionales de las compañías farmacéuticas pueden promover la prescripción irracional. Estas situaciones se agravan porque algunas revistas médicas dependen de ciertas promociones de laboratorios farmacéuticos. Por lo tanto es factible que cierta información que reciban los profesionales carezca de objetividad.
- 4- Cuando el número de pacientes es excesivo, la prescripción de medicamentos suele usarse como medida para terminar la visita del paciente y se prescriben altas cantidades para evitar la necesidad de retornos demasiado frecuentes.

- 5- Los pacientes también ejercen presión sobre el profesional para recibir la prescripción.
- 6- En casos en que exista cierta incertidumbre en el diagnóstico, se suele prescribir el antibiótico de amplio espectro ó preparaciones que contienen varios medicamentos.

Es de entender que las consecuencias de todas estas situaciones son importantes tanto en países desarrollados como en los en vías de desarrollo.

La mayoría de los medicamentos nuevos se originan en los países desarrollados y se adoptan por los servicios de salud de otros países de acuerdo con las necesidades y demandas terapéuticas, de acuerdo a los niveles de competencia profesional y en función de la situación económica.

El último aspecto mencionado puede ser de importancia particular en países en desarrollo con recursos limitados, debido a que aproximadamente 40 % del presupuesto de salud se gasta en medicamentos.

Dentro de otros problemas asociados con un aspecto cultural y una problemática socio-económica se encuentra la automedicación por parte de la población que se va intensificando notablemente. Los riesgos que esto implica para la salud de todos los sectores deben ser evaluado permanentemente, lo cual permitirá generar políticas tendientes a educar y concientizar que el uso de medicamentos debe ser realizado en forma responsable y bajo prescripciones de profesionales.





## 3.4. ERRORES DE MEDICACIÓN

### 3.4.1 Definición

Un error de medicación (EM) es cualquier incidente prevenible que pueda causar daño al paciente o dé lugar a una utilización inapropiada de los medicamentos, mientras la medicación está bajo control del personal sanitario, paciente o consumidor

Para evitar errores de medicación es necesario adquirir responsabilidad y conocimientos que aumentarán la eficacia de la enfermera en su trabajo. Para cubrir estas áreas es preciso conocer:

- ❖ Errores que se presentan con mayor asiduidad
- ❖ Contexto en el que se suelen dar dichos errores
- ❖ Factores que disminuyen los errores de medicación

### 3.4.2. Clasificación de errores que se dan con mayor frecuencia

1. *Errores en la hora de administración:* Se administra el medicamento demasiado pronto o demasiado tarde. Se permite un máximo de treinta minutos antes o después de la hora establecida y no en todos los medicamentos.



2. *Error en la vía de administración:* Usar una vía diferente a la prescrita
3. *Omisión:* No administrar la dosis del fármaco prescrito
4. *Dosis errónea:* Se administra al paciente una dosis al menos un 5% superior o inferior a la prescrita

5. *Dosis extra*: Se administra al paciente un número superior de dosis de las prescritas por el médico
6. *Error en la presentación*: Administrar al paciente una presentación del fármaco en lugar de otra: por ejemplo, comprimidos por suspensión.
7. *Fármaco no prescrito*: Se administra al paciente un medicamento no prescrito por el médico

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

### **Factores que disminuyen los errores de medicación**

#### ❖ Sistemas de distribución a través de dosis unitarias

Gracias a este sistema todos los medicamentos prescritos son preparados en la farmacia principal a través de un sistema protocolizado.

La unidosis contiene la dosis prescrita y preparada para su administración; además el preparado debe de ir rotulado con el nombre, dosis, instrucciones de preparado, número de lote y fecha de caducidad.

#### ❖ Trabajar en equipo

Se debe de mejorar la comunicación entre el personal de Enfermería, Farmacia y Médicos ya que ello puede disminuir los errores.

#### ❖ Informática en el registro de la administración de medicamentos.

Con ello se reducen los errores ortográficos y de transcripción. Dichos registros los informatizan la enfermera y el farmacéutico con lo cual existe doble comprobación del mismo.

#### ❖ Barras de codificación

En algunos hospitales se comienza a utilizar barras de codificación para identificar los medicamentos.

Este sistema de código de barras presenta como ventaja, además de disminución de errores de codificación, el ahorro de tiempo para Enfermería

❖ Colaboración por parte de los fabricantes

Otra medida para reducir los errores de medicación vendría dada por la concienciación de los fabricantes, los cuales podrían reducir los errores de medicación al presentar los medicamentos de forma bien diferenciada. Al usar colores, nombre y formas diversas se reduce el peligro de confusión

Otra medida a tomar por los fabricantes podría ser la información de sencillas normas sobre los fármacos a través de las revistas de enfermería, medicina y farmacéuticas, normas tales como:

1. Expresar adecuadamente la potencia de acción.
2. Utilizar abreviaturas adecuadas y explicar detalladamente el término unidad.
3. Proporcionar información explícita a cerca de la dosis y manera de administración.

Por parte de Enfermería, se deben cumplir una serie de normas destinadas a evitar los errores en la administración de medicamentos. Estas son:

❖ Administrar el medicamento correcto.

Esto se logra comprobando el nombre de cada medicamento al menos dos veces antes de la administración. De igual manera se deben de aclarar todas las posibles dudas que aparezcan en relación con el medicamento administrado.

❖ Administrar el medicamento al paciente correcto.

Siempre antes de administrar el medicamento debemos comprobar la identificación del paciente, evitando posibles confusiones con otros pacientes de similares características.

❖ Administrar la dosis correcta

Comprobar dos veces la dosis farmacológica que se está a punto de administrar.

- ❖ Administrar el medicamento por la vía correcta

Toda prescripción debe de especificar la vía de administración, si no es así, se debe contactar inmediatamente con el médico para pedirle una aclaración.

- ❖ Administrar el medicamento a la hora correcta.

Las concentraciones de fármaco en sangre depende de la constancia y regularidad de los tiempos de administración. Nunca se debe de administrar un medicamento ni más de media hora después ni antes de la indicada sin consultarlo previamente con el médico o farmacéutica.

- ❖ Educar al paciente sobre el medicamento que se le administra.

El tiempo que se invierte en educar al paciente puede proporcionar beneficios al aumentar la seguridad y participación de éste.

Un modo de garantizar el seguimiento en casa es dar instrucciones escritas al paciente.



- ❖ Obtener una historia farmacológica completa del paciente.

Es indispensable conocer hábitos, proceso actual del paciente, tratamiento farmacológico de base y características propias del paciente, ya que ello puede modificar e incluso contraindicar la administración de los fármacos preparados para administrar al paciente.

- ❖ Conocer alergias medicamentosas del paciente.

Es recomendable que el paciente posea algún dispositivo de identificación de alergias.

- ❖ Anotar cada medicamento que se administre.

Es siempre obligatorio registrar la administración del medicamento inmediatamente una vez realizada ésta.

En el registro debe constar tanto la administración como la supresión del medicamento, y de igual manera, las posibles observaciones.

### **3.4.3. Impacto Clínico**

Es imprescindible el análisis detallado de las circunstancias que rodean a los errores de medicación, ya que ello puede ayudar a evitar similares problemas en un futuro.

Es cierto que en situaciones de urgencia o en momentos de escasez de personal las posibilidades de error aumentan, no por ello dicho evento está justificado.

A través de estos análisis se puede detectar la necesidad de formación por parte del personal de enfermería o de aumentar la plantilla e incluso de establecer programas dentro de los comités de farmacia que trabajen sobre protocolos de administración de los medicamentos

## **3.5. PROBLEMAS RELACIONADOS CON LOS MEDICAMENTOS**

### **(PRM)**

#### **3.5.1. Definición**

Los PRM, son problemas de salud, entendidos como resultados clínicos negativos, derivados de la farmacoterapia que, producidos por diversas causas, conducen a la no consecución del objetivo terapéutico o a la aparición de efectos no deseados.

### **3.5.2. Clasificación de Problemas Relacionados con Medicamentos (PRM)**

#### *Necesidad:*

PRM 1: El paciente sufre un problema de salud consecuencia de no recibir una medicación que necesita

PRM 2: El paciente sufre un problema de salud consecuencia de recibir un medicamento que no necesita

#### *Efectividad:*

PRM 3: El paciente sufre un problema de salud consecuencia de una ineffectividad no cuantitativa de la medicación

PRM 4: El paciente sufre un problema de salud consecuencia de una ineffectividad cuantitativa de la medicación

#### *Seguridad:*

PRM 5: El paciente sufre un problema de salud consecuencia de una inseguridad no cuantitativa de un medicamento

PRM 6: El paciente sufre un problema de salud consecuencia de una inseguridad cuantitativa de un medicamento

Entendiéndose que:

— Un medicamento es ineffectivo cuando no alcanza suficientemente los objetivos terapéuticos esperados.

— Un medicamento es inseguro cuando produce o empeora algún problema de salud.

— Un PRM se considera cuantitativo cuando depende de la magnitud de un efecto.

Se ha optado por cambiar el orden de las dos últimas categorías para mantener una secuencia de clasificación correcta.

### **3.5.3. Importancia:**

Uno de cada tres trastornos de la salud tiene que ver con problemas relacionados con los medicamentos y un 76% de los mismos podrían haber sido evitados.

El mal cumplimiento del tratamiento, la automedicación no responsable, el uso de medicamentos no necesarios o no indicados, son algunos de los principales factores que desencadenan los PRM

## **3.6. TERAPIA ANTIBACTERIANA.**

### **Definición de antibacterianos**

Los antibióticos son sustancias químicas producidas por ciertos microorganismos, que son activas contra otros microorganismos. Los antibióticos constituyen una clase especial de agentes quimioterapéuticos que se distinguen por el hecho de que son sustancias naturales (producto de la actividad microbiana).

Se han descubierto una gran cantidad de antibióticos, pero probablemente menos del 1% de ellos han tenido un valor práctico en la medicina, además muchos antibióticos se han hechos más eficaces mediante modificaciones químicas; se dice que son semisintéticos.

La sensibilidad de un microorganismo a los antibióticos varía. Usualmente las bacterias grampositivas son más sensibles a los antibióticos que la bacterias gramnegativas. Un antibiótico que actúa sobre ambas bacterias, grampositivas y gramnegativas, se denomina *antibiótico de amplio espectro*.

Los antibióticos y otros agentes quimioterapéuticos se pueden agrupar en base a su estructura química o a su forma de acción. En las bacterias, los blancos importantes de acción quimioterapéutica son la pared celular, la membrana celular, los procesos biosintéticos de las proteínas y la síntesis de los ácidos nucleicos. En la siguiente tabla se muestran ejemplos de cada tipo.

**Tabla 1: Agentes quimioterapéuticos y su modo de acción**

<b>Blanco en la célula</b>	<b>Tipo de agentes</b>	<b>Ejemplos</b>
Pared celular	Penicilinas Cefalosporinas	Penicilina G, ampicilina Cefalotina, cefamicina
Membrana celular Procariontes Eucariontes	Polimixinas Polienos	Polimixina B Nistatina, anfotericina
Síntesis protéica Procariontes  Eucariontes	Nitroaromáticos Aminoglucosídicos Tetraciclinas Macrólidos Lincomicinas Glutarimida	Cloranfenicol Estreptomina Tetraciclina Eritromicina Lincomicina Cicloheximida
Función sobre el DNA Procariotes  Eucariotes	Quinolonas Aromáticos Nitroimidazol Aromáticos	Acido nalidíxico Novobiocina Metronidazol Griseofulvina
Síntesis de RNA	Rifamicinas	Rifampina
Análogo o factor de crecimiento	Sulfonamidas	Sulfanilamida

## **Criterios para establecer una terapia con antibacterianos**

### **Resistencia a los antibióticos**

La resistencia a los antibióticos puede ser una propiedad inherente a un microorganismo, o puede ser adquirida. Hay varias razones por las cuales los microorganismos pueden tener una resistencia inherente a un antibiótico:

- El organismo puede carecer de la estructura a la cual inhibe el antibiótico.
- El organismo puede ser capaz de cambiar el antibiótico a una forma inactiva.
- El organismo puede cambiar el blanco del antibiótico.



- Mediante un cambio genético, puede haber una alteración en la vía metabólica en la que el antibiótico la bloquea.

**Tabla 2: Mecanismos de resistencia bacteriana a los antibióticos.**

<b>Mecanismo de resistencia</b>	<b>Ejemplo de antibiótico</b>	<b>Ejemplo de organismo</b>
No captación del antibiótico	Penicilinas	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Penetrabilidad alterada	Tetraciclinas	Bacterias entéricas
Inhactivación del antibiótico	Penicilinas  Cloranfenicol Aminociclósidos	<i>Staphylococcus aureus</i> Bacterias entéricas <i>Neisseria gonorrhoeae</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Staphylococcus aureus</i> Bacterias entéricas
Alteración del blanco	Eritromicina  Rifamicina Estreptomina	<i>Staphylococcus aureus</i>  Bacterias entéricas Bacterias entéricas
Desarrollo de vías resistentes	Sulfonamidas	Bacterias entéricas <i>Staphylococcus aureus</i>

**Diagnóstico de certeza:** El conocer al microorganismo causante de una patología así como sus características, sirve para aplicar una terapia más eficiente y a su vez evita que se generen problemas de resistencia a los antibióticos. Dicho diagnóstico consiste en:

- Localizar donde se encuentra la infección.
- Caracterización de la bacteria infectante.
- Evaluación del antibiograma.
- Evaluar las posibles resistencias.

### 3.6.1. Clasificación de los antibacterianos por su mecanismo de acción.

- Inhibición de la síntesis de la pared celular, en fases diversas de dicha síntesis.
  - Penicilina.
  - Cefalosporinas.
  - Cicloserina.
  - Fosfomicina.
  - Bacitracina
  - Vancomicina. Está reservado para el medio hospitalario en humanos con bacterias fármaco-resistentes.
- Alteraciones en la membrana citoplasmática: Se genera una desorganización de la membrana citoplasmática, lo cual conduce a la desintegración celular.
  - Polimixinas.
  - Anfotericina B.
  - Nistatina.
- Inhibición de la síntesis proteica: Muchos de los agentes antibacterianos de uso en la clínica inhiben el crecimiento de las bacterias susceptibles frenando o alterando la síntesis de proteínas en estos microorganismos. El resultado final de la interferencia con la formación de proteínas en las bacterias puede variar dependiendo del antibiótico. Algunos antibacterianos tienen el efecto bacteriostático mientras que otros son bactericidas

#### *Bacteriostáticos*

- Cloramfenicol
- Tetraciclinas.
- Eritromicina
- Lincosamidas.

#### *Bactericidas*

- Etreptomicina
- Neomicina

- Kanamicina
- Interferencia en la síntesis y/o metabolismo de los ácidos nucleicos
  - Quinolonas.
  - Rifampicinas
  - Metronidazol
- Antimetabolitos que bloquean la síntesis del ácido fólico.
  - Sulfamidas.
  - Trimetoprim.
  - Pirimetamina.

### **Evaluación del estado general del paciente**

Es necesario conocer si el paciente presenta insuficiencia hepática, renal, inmunosupresión, etc... , así como el tipo de terapia concomitante que se aplica al paciente (corticosteroides, antineoplásicos, barbitúricos, etc.).

Las características individuales el paciente: edad, sexo, gestación, lactancia, etc.

#### **Un tratamiento eficaz depende de...**

- Sensibilidad del microorganismo.
- Propiedades cinéticas del fármaco.
- Estado de las defensas del huésped.

### **3.6.1.1.PENICILINAS**

Las penicilinas son los antibióticos más eficientes contra gran número de microorganismos y se encuentran entre los fármacos menos tóxicos que se conocen; la reacción adversa mas frecuente es la hipersensibilidad. Los miembros de esta familia difieren entre sí en el grupo R unido al residuo ácido-6-aminopenicilánico. La naturaleza de esta cadena lateral afecta su espectro antimicrobiana, su estabilidad en ácido gástrico y su susceptibilidad a las enzimas degradantes de bacterias.



**Mecanismo de acción:** Las penicilinas interfieren en el último paso de la síntesis de pared celular bacteriana (transpeptidación o enlaces cruzados), lo que expone a una bacteria osmóticamente menos estable. Puede entonces ocurrir lisis y por tanto estos fármacos son bactericidas. El éxito de un antibiótico como la penicilina para producir la muerte celular se relaciona con su tamaño, carga electrónica e hidrofobicidad

#### 1. Proteínas que se unen a la penicilina:

Las penicilinas inactivan las proteínas presentes en las membranas de la célula bacteriana. Estas proteínas que se unen a la penicilina son enzimas bacterianas que participan en la síntesis de la pared celular y en el mantenimiento de las características morfológicas de la bacteria. Por lo tanto, la exposición a estos antibióticos no sólo puede afectar a la síntesis de la pared celular, sino también producir cambios morfológicos o lisis en las bacterias susceptibles

#### 2. Inhibición de la transpeptidasa

Algunas penicilinas catalizan la formación de enlaces cruzados entre a las cadenas de péptidoglicanos. Las penicilinas inhiben esta relación catalizada por transpeptidasas y evitan la formación de enlaces cruzados indispensables para la pared celular.

#### 3. Autolisinas

Muchas bacterias, en particular cocos gran-positivos producen enzimas degradantes (autolisinas) que participan en la remodelación normal de la pared celular bacteriana. En presencia de penicilina, la acción degradante de las autolisinas prosigue aún sin síntesis de pared celular. El mecanismo autolítico exacto se desconoce, pero quizá se deba a la desinhibición de las autolisinas.

En consecuencia el efecto antibacteriano de la penicilina, es el resultado de la inhibición de la síntesis de la pared celular y destrucción por autólisis de la pared celular existente.

### **Clasificación de las penicilinas**

- **Penicilinas naturales**

- a) Penicilina G (Bencilpenicilina): Es la piedra angular del tratamiento de infecciones causadas por algunos cocos grampositivos y gramnegativos, bacilos gran-positivos y espiroquetas. Esta penicilina es susceptible a inactivación por lactamasa beta
- b) Penicilina V: Tiene un espectro similar al de la penicilina G pero no se usa en el tratamiento de bacteriemia por su elevada concentración letal mínima. Es mas estable en ácido que la penicilina G. A menudo se emplea en la terapéutica de infecciones bucales, en las que es eficaz contra ciertos microorganismos anaerobios.

- **Penicilinas antiestafilococos**

Su empleo se restringe al tratamiento de infecciones causadas por estafilococos productores de penicilinas. Algunos ejemplos son la meticilina, la oxacilina, la cloxacilina y la dicloxacilina son penicilinas resistentes a penicilinas.

- **Penicilinas de espectro extendido**

La *ampicilina* y la *amoxicilina* muestran un espectro antibacteriano similar al de la penicilina, pero son más eficaces contra bacilos gramnegativos. Por esta razón se les conoce como penicilinas de espectro extendido. Estos agentes también se emplean en el tratamiento de infecciones respiratorias y los dentistas utilizan amoxicilina para la profilaxis de pacientes con anomalías valvulares cardíacas programados para una intervención quirúrgica bucal.

- **Penicilinas antipseudomonas**

La carbenicilina, la ticarcilina y la piperacilina pertenecen a este grupo de antibióticos gracias a su actividad contra *Pseudomona aeruginosa*. Estos antibióticos son eficaces contra muchos bacilos gram-negativos mas no contra *Klepsiella* que posee una penicilinasa constitucional.

- **Penicilinas y aminoglucósidos**

Los efectos antibacterianos de todos los antibióticos beta lactámicos son sinérgicos con los aminoglocósidos. La capacidad de las penicilinas (y de otros agentes que inhiben la síntesis de la pared celular) para alterar ala permeabilidad de la pared bacteriana puede facilitar la entrada de antibióticos que en condiciones ordinarias no tienen acceso a sitios efectores y como resultado la actividad antimicrobiana se incrementa. En la clínica se emplean combinaciones de estos fármacos, pero nunca deben de combinarse en el mismo líquido de infusión IV pues durante el contacto prolongado los aminoglucósidos con carga positiva forman un complejo inactivo con la penicilina con carga negativa.

### **Farmacocinética de las penicilinas**

Administración: La vía de administración depende de la estabilidad del fármaco en el ácido gástrico y de la gravedad de la infección.

- a) Vías de administración: *Meticilina, tacarcilina, carbenicilina, mezlocilina, piperacilina, azlocilina* y las combinaciones de *ampicilina* con *sulbactam*, *ticarcilina* con *ácido clavulánico* y *piperacilina* con *tozobactam* deben administrarse por vía intravenosa o intramuscular. La *penicilina V* , la *amoxicilina* y la *amoxicilina* combinada con *ácido clavulánico* sólo están disponibles como preparaciones orales.
- b) Formas de depósito: La *penicilina procaína G* y la *penicilina benzatínica G* se administran por vía intramuscular y actúan como forma de depósito. Se absorben con lentitud hacia la circulación en un tiempo prolongado.

Absorción: La mayor parte de las penicilinas se absorben de manera incompleta luego de su administración oral y alcanzan el intestino en cantidades suficientes para afectar la flora intestinal. Sin embargo la *amoxicilina*, se absorbe casi por completo. En consecuencia es recomendable para el tratamiento de enteritis causada por *shigela* o *salmonela*, puesto que no se alcanzan concentraciones terapéuticas eficaces contra los microorganismos situados en las criptas intestinales. La absorción de la *penicilina G* y de todas las penicilinas resistentes a la penicilinasa disminuyen en presencia de alimento en el estómago puesto que el tiempo de vaciamiento gástrico es menor y los fármacos se destruyen en un ambiente ácido. Por ello deben de administrarse 30 a 60 minutos antes de las comidas o 2 a 3 horas después de comer. Otras penicilinas casi no se afectan por el alimento.

Distribución: La distribución de fármaco libre a través del cuerpo es satisfactoria. Aunque todas las penicilinas atraviesan la barrera placentaria, aún no se demuestra efecto teratógeno en ninguna de ellas. Sin embargo, la penetración en ciertos sitios como hueso o líquido cefalorraquídeo es insuficiente para fines terapéuticos, salvo cuando estos sitios están inflamados.

Metabolismo: El metabolismo de estos fármacos suele ser insignificante, pero está demostrado que ocurre cierto metabolismo de la *penicilina G* en pacientes con función renal deficiente.

Excreción: La vía primaria de excreción es el sistema secretor de ácidos orgánicos (tubular) del riñón, así como la filtración glomerular. En pacientes con deficiencia renal deben ajustarse los regímenes de dosis.

### 3.6.1.2. CEFALOSPORINAS

Algunos hongos *Cephalosporium* producen sustancias antimicrobianas denominadas cefalosporinas. Son compuestos  $\beta$  lactámicos con un núcleo de ácido 7-aminocefalosporánico en lugar del ácido 6-aminopenicilánico de las penicilinas. Las cefalosporinas naturales tienen poca actividad antibacteriana pero la unión de diferentes grupo laterales R generó muchos medicamentos con propiedades farmacológicas, espectro y actividad antibacteriana variables.

#### **Espectro antibacteriano**

Las cefalosporinas pueden clasificarse como de primera, segunda o tercera generación, en especial con base a los patrones de susceptibilidad bacteriana y resistencia a lactamasas beta. Ejemplos de dicha clasificación se puede observar en la Tabla 3

- **Primera generación:** Son muy activas contra los cocos gran-positivos, excepto enterococos y estafilococos resistentes a la nafcilina, y moderadamente activas contra algunos bacilos gramnegativos en particular *E. coli*, *proteus*, *klebsiela*. Actúan como sustitutos de la penicilina G porque son resistentes a la penicilinasas de los estafilococos.
- **Segunda generación:** Las cefalosporinas de esta generación son un grupo heterogéneo. Todas son activas contra microorganismos susceptibles a fármacos de la primera generación pero tienen mayor cobertura contra bacilos gramnegativos incluso *klebsiela* y *proteus* aunque no para *P.aeruginosa*.
- **Tercera generación:** Estas cefalosporinas asumen una función importante en el tratamiento de enfermedades infecciosas. Aunque muy inferiores a las cefalosporinas de primera generación respecto a su actividad contra cocos grampositivos, las cefalosporinas de tercera generación muestran mayor actividad contra bacilos gram-negativos, microorganismos entéricos y *Serratia marcescens*
- **Cuarta generación:** La cefepima muestra una mayor actividad contra especies enterobacter y citrobacter que son resistentes a cefalosporinas



de tercera generación. La actividad contra los estreptococos y los estafilococos susceptibles a la nafcilina es mayor que la de ceftazidima y comparable a la de otros compuestos de tercera generación

Tabla 3: Principales grupos de cefalosporinas

Primera generación	Segunda generación	Tercera generación	Cuarta generación
Cefalotina	Cefamandol	Cefotaxima	Cefepina
Cefapirina	Cefuroxima	Ceftizoxima	
Cefazolina	Cefonicida	Ceftriaxona	
Cefalexina <sup>1</sup>	Ceforanida	Ceftazidima	
Cefradina <sup>1</sup>	Cefaclor <sup>1</sup>	Cefoperazona	
Cefadroxilo	Cefoxitin	Cefixima	
	Cefotetán	Cefpodoxima	
	Cefprozil <sup>1</sup>	proxentil	
	Cefuroxima	Ceftibuten	
	axentil	Cefdinir <sup>1</sup>	
	Cefmetazol		

<sup>1</sup> Agente oral

El mecanismo de acción de las cefalosporinas es análogo al del las penicilinas:

- 1) Unión a PBP específicas sobre las bacterias que sirven como receptores del fármaco
- 2) Inhibición de la síntesis de la pared celular al impedir la transpeptidación de los péptidoglicanos
- 3) Activación de las enzimas autolíticas en la pared celular que pueden provocar lesiones mortales para la bacteria

La resistencia a las cefalosporinas se puede atribuir

- 1) Escasa permeación de la bacteria por el fármaco.
- 2) Falta de una PBP para un fármaco específico.
- 3) Degradación del fármaco por la  $\beta$  lactamasas.

## **Farmacocinética**

Administración: Todas las cefalosporinas excepto las indicadas en la tabla 3 deben de ser administradas por vía intravenosa por su escasa absorción oral.

Distribución: Todos estos antibióticos se distribuyen de manera satisfactoria en los líquidos corporales. Sin embargo las concentraciones terapéuticas en el líquido cefalorraquídeo, sea en presencia de inflamación, sólo se alcanzan con las cefalosporinas de tercera generación.

Destino: La eliminación tiene lugar a través de la secreción tubular, filtración glomerular o ambas; por lo tanto las dosis deben ajustarse en caso de insuficiencia renal grave para prevenir la acumulación y toxicidad. La cefaperazona y la ceftriaxona se excretan a través de la bilis en las heces y con frecuencia se emplean en pacientes con insuficiencia renal.

### **3.6.1.2. OTROS ANTIBIÓTICOS LACTÁMICOS BETA**

- **Carbapenemas**

Las carbapenemas son antibióticos sintéticos lactámicos beta que difieren de las penicilinas en que el átomo de azufre del anillo tiazolidina se externaliza y reemplaza por un átomo de carbono. El *imipenem*, el primer fármaco de este tipo, muestra buena actividad contra muchos bacilos gramnegativos, microorganismos grampositivos y anaerobios. Es resistente a las  $\beta$  lactamasas, pero se inactiva por las dihidropeptidasas en los túbulos renales. Por consiguiente se administran junto con un inhibidor de la peptidasa, la cilastatina.

Farmacocinética: El imipenem se administra por vía intravenosa y penetra bien a tejidos y líquidos corporales inclusive el líquido cefalorraquídeo cuando las meninges están inflamadas. Se excreta por filtración glomerular y sufre desdoblamiento por una dihidropeptidasa que se encuentra en el borde del cepillo del túbulo renal proximal para formar un metabolito inactivo potencialmente nefrotóxico.

Las especies de *Pseudomonas* desarrollan con rapidez resistencia y se requiere el empleo concomitante de un aminoglucósido, sin embargo esto no retarda el desarrollo de la resistencia.

El meropenem es similar al imipenem en su farmacología y actividad antimicrobiana. Sin embargo no se inactiva por las dipeptidasas y es menos probable que cause convulsiones en comparación con el imipenem

- **Monobactamas**

Poseen un anillo  $\beta$  lactámico monocíclico y son resistentes a la  $\beta$  lactamasa. Son activos contra los bacilos gramnegativos, pero no contra bacilos grampositivos o los anaerobios. Las monobactamas también interrumpen la síntesis de la pared celular.

El primero de estos fármacos disponibles fue el aztreonam cuya actividad recuerda la de los aminoglucósidos y se administra por vía intravenosa o intramuscular. La actividad antibacteriana del aztreonam se dirige sobre todo contra enterobacterias.

Farmacocinética: El aztreonam se administra por vía intravenosa o intramuscular. Se excreta en la orina y puede acumularse en pacientes con insuficiencia renal.

### **3.6.1.3. TETRACICLINAS**

Las tetraciclinas son un grupo de antibióticos que difieren en sus características físicas y farmacológicas, pero poseen propiedades antimicrobianas y muestran resistencia cruzada completa. Todas las tetraciclinas se absorben con facilidad en el intestino y se distribuyen ampliamente en los tejidos, pero penetran poco al líquido cefalorraquídeo. Algunas también se pueden administrar por vía intramuscular o intravenosa. Se excreta con diferente tasa en las heces, bilis y

orina. La miniciclina y la doxiciclina se excretan con mayor lentitud y por tanto se administra a intervalos más prolongados.

Las tetraciclinas se concentran en el interior de las bacterias susceptibles e inhiben la síntesis de proteínas al inhibir el acoplamiento del aminoacil-tRNA a la unidad 30S de los ribosomas bacterianos.

Las tetraciclinas son agentes principal bacteriostáticos. Inhiben el crecimiento de las bacterias susceptibles grampositivas y gramnegativas y son los fármacos de elección en las infecciones causadas por rickettsias, clamidias y *Mycoplasma pneumoniae*

#### **3.6.1.3. CLORANFENICOL**

El cloranfenicol es un inhibidor potente de la síntesis de las proteínas en los microorganismos. Impide la unión de aminoácidos a la cadena naciente de péptidos sobre la unidad 50S del ribosomas al interferir con la acción de la peptidiltransferasa. Es principalmente bacteriostático, y su espectro, dosis y concentración sanguínea son similares a los de tetraciclinas.

El cloranfenicol cristalino es un compuesto estable absorbido con rapidez en el aparato gastrointestinal y distribuido ampliamente en los tejidos y líquidos corporales, incluso en el sistema nervioso central y en el líquido cefalorraquídeo; penetra bien en células. La mayor parte del fármaco se inactiva en el hígado por conjugación con ácido clucorónico. La excreción tiene lugar sobre todo por la orina 90% en forma inactiva.

#### **3.6.1.4. ERITROMICINAS**

La eritromicina se obtiene del *Streptomyces erythreus*. Los fármacos relacionados con la eritromicina son la cloritromicina, la azitromicina, entre otros. Inhibe la síntesis de las proteínas porque interfiere con las reacciones de

translocación y con la formación de los complejos de inicio ribosomales. Una alteración del receptor rRNA produce resistencia a la eritromicina.

Las eritromicinas en concentraciones de 0.1 a 2 µg/ml son activas contra bacterias grampositivas, incluso neumococos, estreptococos y corinebacterias.



### 3.6.1.5. CLINDAMICINA Y LINCOMICINA

La lincomicina y la clindamicina semejan a las eritromicinas en su modo de acción, espectro antibacteriano y sitio receptor ribosómico, pero son químicamente distintas. La clindamicina es muy activa contra bacteroides y otros anaerobios.

Estos fármacos son estables en medio ácido y se pueden administrar por vía oral o intravenosa. Se distribuyen ampliamente en los tejidos, excepto el sistema nervioso central. La excreción tiene lugar principalmente a través del hígado, la bilis y la orina.

Tal vez la indicación más importante de la clindamicina intravenosa es el tratamiento de la infección grave por anaerobios. Se ha observado el tratamiento satisfactorio de las infecciones estafilocócicas de hueso con lincomicina.

### 3.6.1.6. GLUCOPÉPTIDOS

- **Vancomicina:**

La vancomicina es un glucopéptido tricíclico con importancia creciente a causa de su eficiencia contra microorganismos resistentes a múltiples fármacos, como los estafilococos resistentes a la meticilina. La vancomicina inhibe la síntesis de fosfolípidos en la pared de la célula bacteriana y también la polimerización de péptidos de glicanos en un sitio más temprano que el inhibido por los antibióticos lactámicos beta.

A fin de limitar el incremento de bacterias resistentes a la vancomicina es importante restringir su empleo al tratamiento de infecciones graves causadas por microorganismos grampositivos resistentes a lactámicos beta o para pacientes con infecciones grampositivas que sufren alergia intensa a los lactámicos beta.

La resistencia a la vancomicina es rara. Se atribuye tanto a cambios mediados por un plásmido en la permeabilidad al fármaco como a la unión de vancomicina en menor proporción a moléculas receptoras.

Farmacocinética: Para el tratamiento de infecciones sistémicas o como profiláctico se aplica por infusión intravenosa lenta. Puesto que la vancomicina no se absorbe después de la administración oral, esta vía sólo se utiliza para el tratamiento de colitis inducida por antibióticos y causada por *C. difficile*. La inflamación permite que el fármaco penetre a las meninges. Su metabolismo es mínimo; 90 a 100% se excreta por filtración glomerular

### 3.6.1.7. POLIMIXINA

Las polimixinas son polipéptidos catiónicos básicos nefrotóxicos y neurotóxicos. Las polimixinas pueden ser bactericidas para muchos bacilos aerobios gramnegativos, incluso pseudomonas y serratia, porque se unen a las membranas celulares abundantes en fosfatidiletanolamina y suprime las

funciones del transporte activo y de la barrera de permeabilidad. A causa de su toxicidad y de su escasa distribución en tejidos, las polimixinas se emplean principalmente por vía tópica y rara vez para infecciones sistémicas.

### **3.6.1.8. AMINOGLUCÓSIDOS**

Los aminoglucósidos son un grupo de fármacos que comparte características químicas antimicrobianas, farmacológicas y tóxicas. Este grupo está compuesto por:

- Estreptomina
- Neomicina
- Kanamicina
- Amikacina
- Gentamicina
- Tobramicina
- Sisomicina
- Netilmicina y otras.

Todas inhiben la síntesis de las proteínas de las bacterias mediante la adhesión e inhibición de la función de la subunidad 30S del ribosoma bacteriano.

La resistencia se basa en:

- 1) Deficiencia del receptor ribosómico
- 2) Destrucción enzimática del fármaco
- 3) Ausencia de permeabilidad a la molécula del fármaco y falta de transporte activo al interior de la célula

Las bacterias anaerobias con frecuencia son resistentes a los aminoglucósidos, pues el transporte a través de la membrana celular es un proceso que requiere energía y depende del oxígeno

Los aminoglucósidos se emplean más ampliamente contra bacterias entéricas gramnegativas o cuando se sospecha de septicemia. En el tratamiento de bacteremia o de la endocarditis causada por estreptococos fecales o por alguna bacteria gramnegativa, los aminoglucósidos se administran junto con una penicilina que facilita la entrada del primero

- **Neomicina y kanamicina**

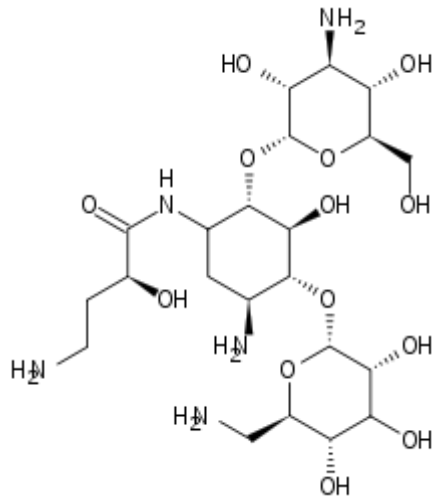
La kanamicina está muy relacionada con la neomicina y presenta actividad similar y resistencia cruzada completa. La paromomicina también está estrechamente relacionada y se emplea en la amibiasis. Estos fármacos son estables y poco absorbidos en el intestino y otras superficies. Ninguno se emplea por vía sistémica debido a su ototoxicidad y neurotoxicidad. De otro modo, estos fármacos se limitan principalmente a la aplicación tópica sobre superficies infectadas (piel y heridas)

- **Amikacina**

La amikacina es un derivado sintético de la kanamicina. Es relativamente resistente a varias de las enzimas que inactivan a la gentamicina y a la tobramicina y por tanto se puede emplear contra algunos microorganismos resistentes a estos últimos fármacos. Con las concentraciones logradas después de la inyección, la amikacina inhibe muchas bacterias entéricas gramnegativas. La infección del sistema nervioso central requiere de inyecciones intratecal o intraventricular.

De igual manera que todos los aminoglucósidos, la amikacina es nefrotóxica y ototóxica.



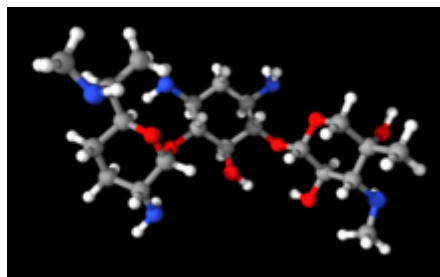


Estructura de amikacina

- **Gentamicina**

En concentraciones de 0.5 a 5 µg/ml es bactericida para muchas bacterias grampositivas y gramnegativas, incluso muchas cepas *proteus*, *serratia* y *pseudomonas*. La gentamicina es ineficaz contra los estreptococos y los bacteroides.

La gentamicina se emplea en las infecciones graves causadas por bacterias gramnegativas no susceptibles a otros fármacos. Las penicilinas pueden precipitar la gentamicina in vitro (por eso no deben mezclarse) pero in vivo a veces facilitan la entrada de los aminoglucósidos a los estreptococos o bacilos gramnegativos para producir sinergia bactericida benéfica en las septicemias y la endocarditis.



Estructura química de gentamicina

- **Tobramicina**

Este aminoglucósido es muy parecido a la gentamicina y existe cierta resistencia cruzada entre ambos. Las propiedades farmacológicas de la tobramicina son muy parecidas a las de la gentamicina. La mayor parte del fármaco se excreta por filtración glomerular. Igual que otros aminoglocócidos, la tobramicina es ototóxica pero quizá menos nefrotóxica que la gentamicina. No debe usarse de manera simultánea con otros fármacos que posean efectos adversos similares o con diuréticos que tienden a incrementar la concentración de aminoglucósidos en los tejidos

- **Netilmicina**

La netilmicina comparte muchas características con la gentamicina y la tobramicina, pero no se inactiva por algunas bacterias resistentes a los otros fármacos.

La principal indicación para la netilmicina pueden ser las infecciones iatrogénicas en pacientes gravemente enfermos o inmunodeficientes, con riesgo muy grave a septicemia por bacterias gramnegativas en el ambiente hospitalario.

- **Estreptomina**

La estreptomina fue el primer aminoglucósido. Después de su inyección intramuscular, la estreptomina se absorbe con rapidez y se distribuye ampliamente en los tejidos excepto en el sistema nervioso central. Sólo el 5 % de la estreptomina alcanza el interior de la célula. La estreptomina absorbida se excreta por filtración glomerular en la orina. Después de su administración oral se absorbe poco en el intestino, la mayor parte se excreta por las heces.

Puede ser bactericida para los enterococos cuando se combina con una penicilina.

La eficiencia terapéutica de la estreptomina se limita por el surgimiento rápido de mutantes resistentes. Todas las cepas microbianas producen mutantes con

una frecuencia relativamente grande. Los mutantes cromosómicos muestran alteración en el receptor p12 sobre la subunidad ribosómica 30S.

La estreptomicina es muy tóxica para las neuronas de la rama vestibular del octavo nervio craneal, causa vértigo y ataxia con frecuencia irreversible. Es moderadamente nefrotóxica.

- **Espectinomicina**

La espectinomicina es un antibiótico aminociclitol (relacionado con los aminoglucósidos) para administración intramuscular. Sólo se aplica en dosis única para el tratamiento de la gonorrea causada por gonococos productores de  $\beta$  lactamasa, o que afectan a personas hipersensibles a las penicilinas.

### 3.6.2.0. QUINOLONAS

Las quinolonas son análogos sintéticos del ácido nalidíxico. El modo de acción de todas las quinolonas implica inhibición de la síntesis de DNA bacteriano mediante el bloqueo de la enzima DNA girasa

Las quinolonas al igual que las cefalosporinas se clasifican en cuatro generaciones como lo muestra la siguiente tabla así como los antibióticos que las conforman.

Tabla 4: Clasificación de las quinolonas

Primeras generaciones	Segunda generación	Tercera y cuarta generaciones
Acido nalidíxico Conoxacina Acido oxolínico	Ciprofloxacina Enoxacina Lomefloxacina Ofloxacina	Clinafloxacina Gatifloxacina Gemifloxacina Levofloxacina Moxifloxacina Esparfloxacina



Las primeras quinolonas (ácido nalidíxico, ácido oxolínico y cinoxacina) no alcanzaron concentraciones sistémicas antibacterianas después de la ingestión oral y por tanto, sólo eran útiles como antisépticos urinarios.

Los derivados fluorinados (p. ej., norfloxacin, ciprofloxacina, enoxacina, pefloxacina, lomefloxacina y otras) muestran mayor actividad antibacterial y menos toxicidad además de que logran concentraciones clínicamente útiles en la sangre y los tejidos

Las fluoroquinolonas inhiben muchos tipos de bacterias, aunque su espectro de actividad varía de una a otra, lo cual se muestra en la Tabla 5.

**Tabla 5: Espectro relativo de la actividad antibacteriana de las quinolonas**

Fuerte	Moderada	Débil
<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividad grampositivos</li> </ul> Cinafloxacina Gatifloxacina Gemifloxacina Levofloxacina Moxifloxacina	Ofloxacina Ciprofloxacina Enoxacina	Lomefloxacina Norfloxacina
<ul style="list-style-type: none"> <li>Actividad gramnegativos</li> </ul> Clinafloxacina Ciprofloxacina	Enoxacina Gatifloxacina Gemifloxacina Levofloxacina Lomefloxacina	Norfloxacina

	Moxifloxacina Ofloxacina Esfarfloxacina	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividad anaerobia</li> </ul> Clinafloxacina Gatifloxacina Gemifloxacina Moxifloxacina	Esfarfloxacina Levofloxacina Ofloxacina	Ciprofloxacina Lomefloxacina Enoxacina Norfloxacina

Estos fármacos son altamente activos contra enterobacterias, incluyendo aquellas resistentes a las cefalosporinas de tercera generación, especies *hemophilus*, *neisserias*, *chamydias* y otras *P. aeruginosa* y legionelas se logran inhibir con dosis mucho mayores de estos agentes.

Las fluoroquinolonas más recientes tienen mayor actividad contra bacterias anaerobias, lo cual les permite ser utilizadas como monoterapia en el tratamiento de infecciones mixtas por aerobios y anaerobios.

Durante el tratamiento con fluoroquinolonas se ha observado el surgimiento de resistencia en las pseudomonas, los estafilococos y otros patógenos. La resistencia cromosómica se desarrolla por mutación e implica uno de dos mecanismos: alteración de la subunidad A de la enzima específica DNA girasa; o cambio en la permeabilidad de la membrana externa, y como resultado, menor acumulación del fármaco en la bacteria.

Después de la administración oral de las fluoroquinolonas representativas se absorben bien y distribuyen ampliamente en los líquidos y tejidos del cuerpo en grado variable, pero no alcanzan el sistema nervioso central en concentraciones significativas.

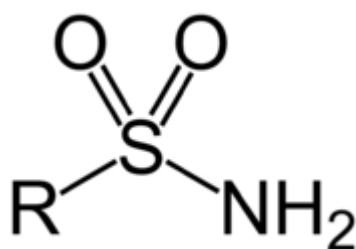
Las fluoroquinolonas generalmente son eficaces en las infecciones del aparato urinario y algunas de ellas también son útiles en la prostatitis. Algunas fluoroquinolonas (ofloxacina) son útiles en el tratamiento de enfermedades

transmitidas por vía sexual causadas por *N. gonorrhoeae* y la *C. trchomatis*. A veces las fluoroquinolonas son apropiadas para el tratamiento de las infecciones bacterianas en los tejidos blandos y para la osteomielitis originada por gramnegativos.

Los efectos adversos más notables son náuseas, insomnio, cefalea y mareo. En ocasiones aparecen otros trastornos gastrointestinales, alteraciones de la función hepática, erupciones cutáneas y superinfecciosas, en particular con enterococos y estafilococos.

### 3.6.2.1. SULFONAMIDAS Y TRIMETROPRIM

Las sulfonamidas son un gran grupo de compuestos con una fórmula básica. Al sustituir varios radicales, se obtiene una serie de compuestos con propiedades físicas, farmacológicas y antibacterianas variables. El mecanismo de acción básico de todos estos compuestos, es la inhibición competitiva por el aprovechamiento del ácido *p*-aminobenzóico (PABA)



Estructura química de sulfonamidas

Las sulfonamidas son bacteriostáticas para algunas bacterias gramnegativas y grampositivas, clamidias, nocardias y protozoarios.

Las sulfonamidas “solubles” (p.ej., trisulfapirimidinas, sulfisoxazol) se absorben con facilidad en el intestino después de la administración oral y se distribuye en

todos los tejidos y líquidos del cuerpo. La mayor parte de las sulfonamidas se excreta con rapidez en la orina.

La mezcla de cuatro partes de silfametazol con una parte de trimetoprim se utilizan ampliamente en las infecciones del aparato urinario, en las shigelosis y salmonelosis y en las infecciones por otras bacterias gramnegativas y en la neumonía por neumocistis.

Las sulfonamidas solubles pueden producir efectos adversos clasificados en dos categorías, alergias y toxicidad.

### **3.6.2.2. FÁRMACOS DE USO ESPECIALIZADO**

- **Trimetrexato**

El trimetrexato es un análogo del ácido folínico, cuyo mecanismo de acción es la inhibición de la dihidrofolatorreductasa. El uso primario del trimetrexato es en el tratamiento de infecciones por *P. carinii* en los pacientes con SIDA intolerantes al trimetoprim-sulfametazol e isetionato de pentamidina. Puesto que el trimetrexato es lipófilo, difunde pasivamente a través de las membranas de las células del huésped con la toxicidad concomitante, principalmente supresión de la proliferación en la médula ósea.

- **Dapsona**

La dapsona es una sulfona íntimamente relacionada con las sulfonamidas. La terapéutica combinada con la dapsona y rifampicina con frecuencia se administra como tratamiento inicial de la lepra. También se puede usar la dapsona como tratamiento para la neumonía por *Pneumocystis* en los pacientes con SIDA. Se absorbe bien en el aparato gastrointestinal y se distribuye ampliamente en los tejidos. Son comunes los efectos adversos que incluyen anemia hemolítica, intolerancia gastrointestinal, fiebre, prurito y exantema.

- **Metronidazol**

El metronidazol es un fármaco antiprotozoario empleado en el tratamiento de tricomonas, guardia e infecciones amebianas. También tiene efectos notables en las infecciones por bacteria anaerobias y en vaginitis bacteriana. Parece ser eficaz en la preparación preoperatoria del colon y en el tratamiento de la diarrea relacionada con antibióticos que es causada por el *Clostridium difficile* toxigénico. Los efectos adversos incluyen estomatitis, diarrea y náuseas

### 3.7. INDICACIONES Y DOSIFICACIÓN DE ANTIBIÓTICOS.

#### 3.7.1. Rifaximina

La dosis media recomendada, en todas las indicaciones, es de 200 mg cada 6 horas hasta un máximo de 400 mg/8h, durante 7 días.

#### 3.7.2. Gentamicina

**Tabla 6: Dosificación de la Gentamicina de acuerdo a la edad del paciente y vías de administración posibles**

	Edad en días y dosis		Dosis máxima al día	Vía
Gentamicina	5mg/kg/día, c/12h	5 a 7 mg/kg/día, c/8h	300mg	IM o IV

#### 3.7.3. Cloranfenicol

**Tabla 7: Dosificación terapéutica y máxima de Cloranfenicol para pacientes de diversas edades**



Grupos de edad	Vía	Dosis
Menores de 7 días	IV	25mg/kg/día en una dosis
Mayores de 7 días	IV	50mg/kg/día en dos dosis
Niños	IV	50 a 100mg/kg/día en cuatro dosis
Adultos	O o IV	750mg, c/6h
Dosis máxima	O	3g/día
	IV	4 a 6g

- La dosis máxima recomendada es de 4 gramos por día. **3.7.4.**

### **Polimixina B**

Tratamiento de las infecciones urinarias, septicemia o bacteremia producidas por gérmenes sensibles cuando otros antibióticos son inefectivos o están contraindicados:

Administración intravenosa:

- Adultos y niños de  $\geq 2$  años: la dosis recomendada es de 15.000-25.000 unidades/kg/día en dos administraciones o por infusión intravenosa continua. La dosis máxima diaria es de 25.000 unidades/kg por vía intravenosa, o 2 millones de unidades/día.
- Neonatos y niños < 2 años: la dosis recomendada es de 15.000-40.000 unidades/kg/día en dos administraciones o por infusión intravenosa continua. La dosis máxima es de 40.000 unidades/kg/día, si bien en algunos estudios se han llegado a administrar hasta 45.000 unidades/kg/día a neonatos

Administración intramuscular:

No se recomienda la administración intramuscular rutinaria debido al intenso dolor que este antibiótico produce. Si no hubiera otra posibilidad, la inyección se debe realizar en el cuadrante superior externo del glúteo.

- Adultos y niños de  $\geq 2$  años: la dosis recomendada es de 25.000-30.000 unidades/kg/día en dosis divididas cada 4-6 horas. La dosis máxima diaria es de 40.000 unidades/kg por vía intramuscular, si bien en algunos estudios se han llegado a utilizar hasta 45.000 unidades/kg/día por vía intramuscular en infecciones graves por *Pseudomonas*.

### **Tratamiento local de las cistitis causadas por gérmenes sensibles, por irrigación de la vejiga:**

Administración local

- Adultos y niños de  $> 2$  años: 200.000-400.000 unidades (20-40 mg) por día en forma de irrigación continua de la vejiga.

### **Descontaminación del tracto digestivo previo a la cirugía o después de un accidente quirúrgico o traumático**

Administración local:

- Adultos: se han utilizado irrigaciones intestinales con 400 mg/día de polimixina B divididos en 4 administraciones, en combinación con otros antibióticos y/o antimicóticos.

### **Tratamiento de las meningitis producidas por gérmenes sensibles cuando otros antibióticos son ineficaces o están contraindicados:**

Administración intratecal:

- Adultos y niños de  $\geq 2$  años: las dosis recomendadas son de 50.000 unidades una vez al día durante 3 o días, seguidas de 50.000 unidades una vez al día en días alternos durante al menos 2 semanas después de que los cultivos de líquido cefalorraquídeo sean negativos y la glucosa tenga niveles normales.

- Niños de < 2 años: la dosis recomendada es de 20.000 unidades una vez al día durante 3 o 4 días, seguida de 25.000 unidades al día en días alternos durante al menos 2 semanas después de que los cultivos de líquido cefalorraquídeo sean negativos y la glucosa tenga niveles normales

### **Tratamiento de infecciones oftálmicas producidas por cepas sensibles de Pseudomonas:**

Administración oftálmica tópica :

- Adultos y niños: la dosis recomendada es de 1-3 gotas de una solución conteniendo 10.000-20.000 unidades de polimixina B por ml cada hora hasta obtener una respuesta favorable. La dosis máxima es de 25.000 unidades/kg/día o 2.000.000 unidades/día.

Administración subconjuntiva:

- Adultos y niños: pueden utilizarse dosis de hasta 10.000 unidades/día de polimixina B para las infecciones de la córnea o de la conjuntiva

### **Tratamiento tópico de las infecciones de la piel:**

Administración tópica:

- Adultos y niños: aplicar tópicamente sobre la herida o la zona afectada polimixina B en crema o pomada al 0.1% o al 0.25%. El tratamiento puede prolongarse entre varios días y varias semanas para controlar la infección

Dosis máximas recomendadas

- Adultos: 25.000 unidades/kg/día IV.; 2 millones de unidades/día IV., IM. o por vía oftálmica

- Adolescentes: 25.000 unidades/kg/día i.v.; 2 millones de unidades/día IV., IM. o por vía oftálmica
- Niños de  $\geq 2$  años: 25.000 unidades/kg/día IV., IM. o por vía oftálmica
- Niños de  $< 2$  años: 40.000 unidades/kg/día IV., IM. o por vía oftálmica
- Pacientes con insuficiencia renal:
  - CrCl  $> 20$  ml/min: no se requieren reajustes en las dosis
  - CrCl 5-10 ml/min: 7.500-12.500 unidades/kg/día IV. repartidos en 2 administraciones con un intervalo de 12 horas
  - CrCl  $< 5$  ml/min: 2250—3750 unidades/kg/día IV. repartidos en 2 administraciones

Nota: 10.000 unidades de polimixina B equivalen a 1 mg de polimixina B base pura

### **3.7.5. Neomicina**

Para intervención quirúrgica del tubo digestivo: 50 a 100mg/kg/día, cada 6h  
Dosis máxima al día: 1g

### **3.7.6. Bacitracina**

Dosis usual IM 10000 – 20000U administrar 3 a 4 veces al día

### **3.7.7. Oxitetraciclina**

Dosis usual en adultos

La oxitetraciclina se administra de 250 a 500mg cada 6 horas y según la gravedad de la infección se puede administrar hasta 4g al día.

### **3.7.8. Hiclato de doxiciclina**

### **3.7.9. Amoxicilina**

Dosis oral usual en adultos y niños con peso superior a 40 kg: 500 mg cada 8 horas durante 7-14 días. Dosis máxima 1500 mg cada 8 horas.

Dosis oral en niños con peso inferior a 40 kg: 8-16 mg/kg cada 8 horas durante 7-14 días. Dosis máxima 50 mg/kg cada 8 horas.

### **3.7.10. Ampicilina sódica**

#### **Tratamiento de infecciones moderadas a severas por gérmenes sensibles:**

Administración oral:

- Adultos, adolescentes y niños de más de 40 kg: las dosis recomendadas son de 500 mg cada 12 horas o 250 mg cada 8 horas. En el caso de infecciones muy severas o causadas por gérmenes menos susceptibles, las dosis pueden aumentarse a 500 mg cada 8 horas.
- Lactantes y niños de < 40 kg: para infecciones moderadas, las dosis recomendadas sob de 20 mg/kg/día divididos en dosis cada 8 horas o 25 mg/kg/día en dosis cada 12 horas. Estas dosis se pueden aumentar hasta 40 mg/kg/día en tres administraciones o a 45 mg/kg/día en dos administraciones.
- Neonatos y lactantes de < 3 meses de edad: la máxima dosis recomendada es de 30 mg/kg/día en dos dosis al día.

#### **Tratamiento de la enfermedad de Lyme:**

Administración oral:

- Adultos: Se han utilizado dosis de 250 a 500 mg tres veces al día durante períodos comprendidos entre 10 y 30 días. Las dosis máximas recomendadas son de 1 a 2 g/día
- Niños: 20 a 50 mg/kg/día divididos en tres administraciones.

#### **Tratamiento de infecciones del tracto urinario ocasionadas por gérmenes sensibles:**

- Adultos, adolescentes y niños de más de 40 kg: las dosis recomendadas son de 500 mg cada 12 horas o 250 mg cada 8 horas. En el caso de infecciones muy severas o causadas por gérmenes menos susceptibles, las dosis pueden aumentarse a 500 mg cada 8 horas.

- Lactantes y niños de < 40 kg: para infecciones moderadas, las dosis recomendadas sob de 20 mg/kg/día divididos en dosis cada 8 horas o 25 mg/kg/día en dosis cada 12 horas. Estas dosis se pueden aumentar hasta 40 mg/kg/día en tres administraciones o a 45 mg/kg/día en dos administraciones.
- Neonatos y lactantes de < 3 meses de edad: la máxima dosis recomendada es de 30 mg/kg/día en dos dosis al día.

### 3.7.11. Dicloxacilina

#### **Dosis en adultos y adolescentes:**

Antibacteriano:

Oral, 125 a 250 mg (base) cada 6 horas.

*Dosis máxima en adultos:*

Hasta 6 gramos (12 tabletas de 500 mg) al día.

#### **Dosis pediátricas:**

Antibacteriano

- *Niños menos de 40 Kg de peso corporal:* Oral, 3,125 mg a 6,25 mg (base) por Kg de peso corporal cada 6 horas.

- *Niños de 40 Kg de peso corporal a más:* La misma dosis de los adultos y adolescentes.

Nota: En pacientes con Fibrosis Quística; Oral, 12,5 a 25 mg (base) por Kg de peso corporal cada 6 horas.

### 3.7.12. Penicilina sódica

Uso en neonatos vía IV o IM

Menores de una semana: 50 a 100000U/kg/día dos dosis

De una a dos semanas: 50 a 100000U/kg/día tres dosis

Mayores a dos semanas: 50 a 100000U/kg/día cuatro dosis

Niños mayores: 50 a 400000U/kg/día seis dosis

**Notas:** la dosis máxima de 400000U/kg de peso se utiliza en infecciones del sistema nervioso central producidas por microorganismos sensibles

Adultos (vía IV)

Dosis alta: 18 a 24 millones U/día seis dosis

Dosis intermedia: 8 a 12 millones U/día seis dosis

Dosis máxima: 24 millones U/día

### 3.7.13. Piperacilina

#### **Infecciones intraabdominales pediátricas.**

#### **Niños de 2 a 12 años y con peso de hasta 40 kg con función renal normal:**

100 mg de piperacilina y 12.5 mg de tazobactam por kilogramo de peso corporal cada 8 horas. Niños de 2 a 12 años y con peso mayor de 40 kg con función renal normal, deberán recibir las mismas dosis recomendadas en el adulto.

**Niños con neutropenia febril.** Con peso inferior a 50 kg y función renal normal, administrar 80 mg de piperacilina y 10 mg de tazobactam por kilogramo de peso cada 6 horas, con la dosis apropiada del aminoglucósido. Si el peso es superior a los 50 kg, se administrarán las mismas dosis recomendadas en el adulto complementadas con el aminoglucósido.

**Adultos y niños con 12 o más años.** La dosis total recomendada es de 12 g de piperacilina y 1.5 g de tazobactam divididas en 4 ó 3 aplicaciones al día (cada 6 u 8 horas). Si se trata de infecciones severas se puede incrementar la dosis hasta 18 g de piperacilina y 2.25 g de tazobactam repartidas en 3 ó 4 aplicaciones.

**Niños con insuficiencia renal y peso inferior a 50 kg.** La dosis y pauta de administración deberán calcularse con base en el grado de afectación renal de acuerdo al siguiente cuadro:

**Tabla 8: Dosis adecuada de acuerdo a la cantidad de creatinina depurada en niños con insuficiencia renal y peso inferior a 50kg.**

<b>Depuración de creatinina (ml/min)</b>	<b>Dosis recomendada</b>
40-80	80mg de piperacina y 10mg de tazobactam/kg cada 6horas
20-40	La misma dosis cada 8 horas
<20	La misma dosis cada 12 horas

Si estos niños están sometidos a un programa de hemodiálisis, la dosis sugerida es de 40 mg de piperacilina y 5 mg de tazobactam/kg cada 8 horas.

**Adultos y niños que pesan más de 50 kg e insuficiencia renal.** En pacientes con insuficiencia renal bajo hemodiálisis, con depuración de creatinina inferior a 90 ml/min, tanto la dosis como la pauta de administración deberán calcularse de acuerdo al grado de afectación renal. Los pacientes con neumonía nosocomial y con terapia simultánea con aminoglucósidos, deberán recibir las dosis adecuadas de éstos. Las dosis sugeridas para todas las indicaciones, incluyendo las neumonías nosocomiales son las siguientes:

**Tabla 9: Dosis sugerida de acuerdo a la cantidad de creatinina depurada en pacientes adultos y niños que pesan más de 50 kg y presentan insuficiencia renal.**

<b>Depuración de creatinina (ml/min)</b>	<b>Dosis recomendada</b>	<b>Dosis total diaria</b>
40-90	3g de piperacilina y 0.375g de tazobactam c/6horas	12g de piperacilina y 1.5g de tazobactam
20-40	2g de piperacilina y 0.250g de tazobactam c/6horas	8g de piperacilina y 1g de tazobactam
<20	2g de piperacilina y 0.250g de tazobactam c/8horas	6g de piperacilina y 0.750g de tazobactam



En pacientes bajo hemodiálisis, la dosis máxima diaria es de 8 g de piperacilina y 1 g de tazobactam, y debido a que la hemodiálisis depura de 30 a 50% de piperacilina en cuatro horas, después de cada sesión de diálisis debe administrarse una dosis adicional de 2 g de piperacilina y 0.250 g y de tazobactam.

**Pacientes geriátricos:** Las dosis son las mismas que las utilizadas en los adultos.

### 3.7.14. Ticarcilina

Las dosis se expresan en función de la ticarcilina en todos los casos.

**Adultos y niños con peso mayor de 40 kg:** La dosis usual recomendada es de 3-5 g de ticarcilina administrados cada 6-8 horas.

La frecuencia máxima es de 3 g cada 4 horas ó 5 g cada 6 horas.

#### **Dosis en insuficiencia renal:**

Una dosis inicial de 3 g debe ser seguida de dosis basadas en el aclaramiento de creatinina y el tipo de diálisis según se indica a continuación:

**Tabla 10: Dosis de Ticarcilina con base en el aclaramiento renal para pacientes con insuficiencia renal.**

<b>Aclaramiento de creatinina (ml/min)</b>	<b>Dosificación</b>
>60	3g c/4h ó 5g c/6h
30-60	2g c/4h ó 3g c/8h
10-30	2g c/8h ó 3g c/12h

<10	1g IM c/6h ó 2g c/12h ó 3g c/24h
<10ml con disfunción hepática	1g IM c/24h ó 2g c/24h
Pacientes en diálisis peritoneal	Véase dosis de aclaramiento <10ml/min
Pacientes en hemodiálisis	Véase dosis de aclaramiento <10ml/min suplemento postdiálisis de 3g

**Dosis en insuficiencia hepática:** No hay datos suficientes para recomendar ajustes en la dosis.

**Niños con < 40 kg peso:**

**Dosis usual diaria:** 75 mg/kg peso c/8 horas.

**Dosis máxima diaria:** 75 mg/kg peso c/6 horas.

**Prematuros:**

**< 2 kg peso:** 75 mg/kg peso c/12 horas.

**> 2 kg peso:** 75 mg/kg peso c/8 horas.

**Insuficiencia renal (niños):**

Requieren ajustes similares a los adultos una dosis de carga inicial de 75 mg/kg peso y posteriormente continuar de acuerdo al aclaramiento de creatinina y tipo de diálisis como se indica a continuación:

**Tabla 11: : Dosis de Ticarcilina con base en el aclaramiento renal en niños con insuficiencia renal.**

Aclaramiento de creatinina (ml/min)	Dosis
>30	75mg/kg peso c/8h
10-30	37.5mg/kg peso c/8h

<10	37.5mg/kg peso c/12h
-----	----------------------

**Prematuros:** No hay datos suficientes para recomendar dosis.

**Seniles:** No se necesitan ajustes de dosis seguir dosis de adultos.

### 3.7.15. Ampicilina

**Tabla 12: Dosificación de Ampicilina en pacientes de diferentes edades y padecimientos así como vías de administración y dosis máxima**

<i>Niños</i>	Vía de administración	Dosis
Infecciones leves	O	50 a 100mg/kg/día c/6h
Infecciones graves	IV	200 a 400mg/kg/día c/6h
<i>Neonatos</i>		
Menores de una semana	IV	100 a 200mg/kg/día c/12h
Mayores de una semana	IV	100 a 200mg/kg/día c/8h
<i>Adultos</i>		
Infecciones leves	O	250 a 500 mg c/6h
Infecciones graves	IV	1g c/4 a 6h
Dosis máxima	O	2 a 4g
	IV o IM	10 a 12g

### 3.7.16. Cefalotina

**Adulto:** La dosis recomendada de cefalotina depende del tipo de infección a combatir y de la susceptibilidad del microorganismo. La dosis diaria recomendada son 500 mg cada 6 horas por vía IV diluida en 10 a 50 ml de solución, y administrada en 30 minutos. Dosis de hasta 2 g cada 6 horas resultan adecuadas para infecciones más severas. No se recomienda la vía intramuscular por ser sumamente dolorosa. La dosis máxima es de 10 a 12 g/día.

**Niños:** En neonatos se recomienda una dosis de 50 a 100 mg/kg/día, dividida en 2 ó 3 dosis por vía IV. Se puede usar 25 mg/kg cada 6 horas, vigilando la

función renal y las alteraciones de carácter inmunológico. En niños mayores se recomienda 80 a 160 mg (100 mg en promedio), divididos en 4 a 6 dosis. La dosis máxima diaria es de 160 mg/kg/día.

### **3.7.17. Cefalexina**

Oral.

Adultos: 500 mg cada seis horas. Dosis total máxima: 4 g/día. Niños: 25 a 100 mg por kg al día, fraccionando en 4 tomas.

Dosis total máxima: 25 mg/kg por toma.

### **3.7.18. Cefradoxilo**

Adultos: Faringitis estreptocócica del Grupo A - Betahemolítico (incluyendo amigdalitis): 500 mg. (base anhidra) cada 12 horas, ó 1 g. una vez al día por 10 días.

- Infecciones de la piel y tejidos blandos: 500 mg. (base anhidra) cada 12 horas ó 1 g. una vez al día.

- Infecciones del tracto urinario: 500 mg. o 1 g. (base anhidra) cada 12 horas ó 1 a 2 g. una vez al día.

#### **NOTA:**

Después de una dosis inicial de 1 g. (base anhidra) los adultos con función renal disminuida pueden requerir una disminución de la dosis.

Dosis máxima: Hasta 6 g diarios (base anhidra).

Niños: Faringitis estreptocócica del grupo A-Betahemolítico (incluyendo amigdalitis) 25 mg. por kg. de peso cada 12 horas o 30 mg. por kg. de peso una vez por día durante 10 días.

Infecciones de la piel y tejidos blandos o infecciones del tracto urinario: 15 mg. por kg. de peso cada 12 horas.

### **3.7.19. Cefuroxima**

#### **Tratamiento de infecciones leves o moderadas del tracto respiratorio inferior (por ejemplo bronquitis)**

##### Administración oral

- Adultos y adolescentes: 250-500 mg cada 12 horas durante 5 a 10 días
- Niños: 125 mg cada 12 horas

##### Administración parenteral:

- Adultos y adolescentes: 750 mg i.v. o i.m. cada 8 horas
- Niños  $\geq$  3 meses: 50-100 mg/kg/día i.v. o i.m. divididos en 3 o 4 dosis cada 8 o 6 horas
- Neonatos: 20-100 mg/kg/día i.v. o i.m. en dosis divididas cada 12 horas.

#### **Tratamiento de infecciones serias del tracto respiratorio inferior (por ejemplo neumonía)**

##### Administración parenteral:

- Adultos y adolescentes: 750 mg - 1.5 g i.v. o i.m. cada 8 horas

#### **Tratamiento de infecciones del tracto respiratorio superior (tonsilitis, faringitis)**

##### Administración oral:

- Adultos y adolescentes: 250-500 mg p.os cada 12 horas.
- Niños: 125-250 mg cada 12 horas

En el caso de la sinusitis, se recomiendan para los adultos y adolescentes dosis de 250 mg dos veces al día durante 10 días. En los niños  $\geq$  3 meses, las dosis son de 20 mg/kg/día divididos en dos dosis, con un máximo de 500 mg/día

## **Tratamiento de infecciones graves que ponen en riesgo la vida o producidas por gérmenes menos sensibles**

Administración parenteral:

- Adultos y adolescentes: 1.5 g IV. o IM. cada 8 horas
- Niños  $\geq$  3 meses: 50-150 mg/kg/día IV. o IM. divididos en 3 o 4 dosis cada 8 o 6 hora. En el caso de infecciones óseas, se recomiendan dosis de 150 mg/kg/día hasta un máximo de 6 g/día
- Neonatos: 20-100 mg/kg/día IV. o IM. en dosis divididas cada 12 horas.

## **Tratamiento de infecciones de la piel y de los tejidos blandos:**

Administración oral:

- Adultos y adolescentes: 250-500 mg cada 12 horas durante 5 a 10 días
- Niños: 125 mg cada 12 horas

Administración parenteral:

- Adultos y adolescentes: 750 mg IV. o IM. cada 8 horas
- Niños  $\geq$  3 meses: 50-100 mg/kg/día IV. o IM. divididos en 3 o 4 dosis cada 8 o 6 horas
- Neonatos: 20-100 mg/kg/día IV. o IM. en dosis divididas cada 12 horas.

## **Tratamiento de infecciones del tracto urinario**

Administración oral:

- Adultos y adolescentes: 125-150 mg cada 12 horas durante 5 a 10 días
- Niños: 125 mg cada 12 horas

Administración parenteral:

- Adultos y adolescentes: 750 mg IV. o IM. cada 12 horas

- Niños  $\geq$  3 meses: 50-100 mg/kg/día IV. o IM. divididos en 3 o 4 dosis cada 8 o 6 horas
- Neonatos: 20-100 mg/kg/día IV. o IM. en dosis divididas cada 12 horas.

En el caso de infecciones complicadas, estas dosis pueden doblarse o pueden reducirse los intervalos entre dosis

### **Tratamiento de infecciones generalizadas (bacteremia o septicemia)**

Administración parenteral:

- Adultos y adolescentes: 1.5 a 3 g IV. o IM. cada 3 horas. La dosis máxima recomendada es de 9 g/día
- Niños de > 3 meses : 200-240 mg/kg/día por vía intravenosa divididos en varias dosis iguales a intervalos de 6 a 8 horas.
- Neonatos: 20-100 mg/kg/día por vía IV. o IM. divididos en dosis iguales cada 12 horas

### **Tratamiento de infecciones óseas o articulares:**

Administración parenteral

- Adultos y adolescentes: 750 mg a 1.5 g IV. o IM. cada 8 horas. En el caso de gérmenes poco sensibles, estas dosis pueden aumentarse a 1.5 g cada 6 horas
- Niños de > 3 meses: 50-150 mg/kg/día por vía IV. o IM. en dosis iguales divididas cada 6-8 horas
- Neonatos: 20-10 mg/kg/día divididos en 2 dosis, una cada 12 horas

#### **3.7.20. Cefitibuteno**

Dosis: 9 mg/kg/día cada 24 horas. Vía oral (dosis máxima 400 mg/día).

#### **3.7.21. Cef tazidima**

Niños: 75 a 150 mg/kg/día c/6 a 8h vía IV IM

Adultos : 1.5 a 6g/día en 2 a 3 dosis vía IV IM

Dosis máxima 6 g/día IV o IM

### **3.7.22. Cefotaxima**

Adultos: 1g cada 12 horas, pudiendo llegar, de ser necesario, a la dosis máxima diaria que no debe exceder los 12g

Niños: Menores de un mes: 50 mg/ kg/día dividido en 2 dosis.

De 1 mes a 12 Años: 50 a 180 mg/kg/ día dividido en 4 a 6 dosis iguales.

### **3.7.23. Cefixima**

Dosis: 8 mg/kg/día repartido cada 12 horas. Vía oral (dosis máxima 400 mg/día).

### **3.7.24. Ceftriaxona**

**Tratamiento de septicemia, infecciones intraabdominales, ginecológicas, del tracto respiratorio inferior, de la piel y de los tejidos blandos, infecciones urinarias complicadas e infecciones óseas:**

Administración parenteral:

- Adultos y adolescentes: 1-2 g i.v. o i.m cada 24 horas, dependiendo de la gravedad de la infección y de la susceptibilidad del microorganismo al antibiótico. Las dosis máximas son de 4 g al día
- Niños: 50-75 mg/kg/día IV. o IM. divididos en dos dosis. Las dosis máximas son de 2 g/día. La Academia Americana de Pediatría recomienda dosis de 50 a 75 mg/kg/día para el tratamiento de infecciones ligeras o moderadas y de 80-100 mg/kg/día para infecciones graves
- Neonatos de un peso > 2 kg y de > 7 días: 50-75 mg/kg/día administrados IV. o IM. cada 24 horas
- Neonatos de una peso < 2 kg y de > 7 días: 50 mg/kg/día administrados i.v. o i.m. cada 24 horas
- Neonatos de  $\leq$  7 días: 50 mg/kg/día administrados IV. o IM. cada 24 horas



### **Tratamiento de la endocarditis bacteriana:**

Administración intravenosa:

- Adultos y adolescentes: 1-2 g IV. cada 12 horas durante 10-14 días
- Niños de  $\geq 45$  kg: 1-2 g IV. cada 12 horas.
- Niños de  $< 45$  kg: 50-100 mg/kg/día IV. divididos cada 12-24 horas. La dosis máxima es de 2 g/día.

### **Tratamiento de la meningitis bacteriana:**

Administración intravenosa

- Adultos y adolescentes: 2 g IV. cada 12-24 horas. La dosis total diaria no debe exceder los 4 g.
- Niños e infantes mayores de 1 mes: se recomienda una dosis inicial de 100 mg/kg IV. seguida de dosis de 100 mg/kg/día distribuidas en dos dosis, una cada 12 horas. La dosis total diaria no debe exceder los 4 g.

### **Tratamiento de las infecciones no complicadas del tracto urinario:**

Administración intramuscular

- Adultos y adolescentes: una dosis única de 500 mg IM. de ceftriaxona ha demostrado ser tan eficaz como un tratamiento de 7 días con trimetoprim/sulfametoxazol por vía oral

Administración intravenosa

- Adultos y adolescentes: 0.5-1 g cada 24 horas.

### **Tratamiento del chancroide:**

Administración intramuscular:

- Adultos y adolescentes: el CDC recomienda 250 mg en una sola dosis. Los pacientes con SIDA pueden necesitar un tratamiento más prolongado

## **Tratamiento de la gonorrea y enfermedades asociadas:**

a) infecciones gonocócicas no complicadas (vulvovaginitis, cervicitis, uretritis, proctitis, o faringitis.

Administración intramuscular:

- Adultos y adolescentes: el CDC recomienda una dosis única de 125 mg de ceftriaxona en combinación con un régimen efectivo frente a las infecciones genitales por *C. trachomatis* (como una dosis única de azitromicina o un tratamiento de 7 días con doxiciclina)
- Niños: el CDC recomienda una única dosis de 125 mg

b) infecciones gonocócicas diseminadas

Administración intramuscular o intravenosa:

- Adultos y adolescentes: el CDC recomienda 1 g IV. o IM. cada 24 horas. El tratamiento se debe continuar durante 24 a 48 horas después de la mejoría clínica pasando seguidamente a un régimen antibiótico por vía oral durante 7 días adicionales
- Niños de  $\geq 45$  kg: el CDC recomienda 50 mg/kg (máxima dosis: 2 g IV. o IM. cada 24 horas durante 10-14 días
- Niños de  $< 45$  kg: el CDC recomienda 50 mg/kg (máxima dosis: 1 g) IV. o IM. cada 24 horas durante 7 días.
- Neonatos: el CDC recomienda 25-50 mg/kg/día IV. o IM. cada 24 horas durante 7 días

c) Tratamiento de la endocarditis gonocócica

Administración intravenosa o intramuscular

- Adultos y adolescentes: el CDC recomienda 1 g IV. o IM. cada 24 horas durante un mínimo de 4 semanas
- Niños de  $\geq 45$  kg: 1-2 g IV. o IM. cada 12 horas durante un mínimo de 4 semanas

- Niños de < 45 kg: 50-100 mg/kg/día cada 12-24 horas durante un mínimo de 4 semanas. La dosis máxima diaria recomendada es de 2 g.

#### d) Profilaxis de la gonorrea

##### Administración intramuscular

- Adultos y adolescentes: el CDC recomienda la ceftriaxona en dosis de 125 mg IM. en una dosis única en combinación con metronidazol (para la profilaxis de la tricomoniasis y vaginosis bacteriana) y azitromicina o doxiciclina (para el profilaxis de las infecciones por Chlamydia)
- Neonatos: el CDC recomienda 25-50 mg/kg día sin pasar de los 125 mg en una dosis única

#### **Tratamiento de enfermedad inflamatoria pélvica:**

##### Administración intramuscular:

- Adultos y adolescentes: el CDC recomienda la ceftriaxona en dosis de 250 mg IM. en una dosis única conjuntamente con doxiciclina oral, esta última durante 14 días

#### **Tratamiento de la enfermedad de Lyme:**

##### Administración intravenosa o intramuscular:

- Adultos: en los pacientes sin manifestaciones neurológicas se recomiendan dosis de 1 o 2 g por vía intramuscular o intravenosa cada 12 o 24 horas durante 14 días. En los enfermos con manifestaciones neurológicas precoces se recomienda una dosis de 2 g por vía intravenosa una vez al día durante 14 días. En los pacientes con neuroborreliosis crónica se recomiendan 2 g/día IV. durante 30 días.
- Niños: se ha recomendado un tratamiento con 75-100 mg/kg/día por vía IV. o IM. durante 2 a 4 semanas.

### **Tratamiento de la otitis media:**

Administración intramuscular

- Niños de 5 meses a 5 años: la inyección intramuscular de una dosis única de 50 mg/kg de ceftriaxona es equivalente a un curso de 10 días con amoxicilina oral. La FDA ha aprobado esta dosis (50 mg/kg sin exceder 1 g) administrada una sola vez en el tratamiento de la otitis media no complicada

### **Profilaxis de infecciones en intervenciones quirúrgicas**

Administración intramuscular:

- Adultos y adolescentes: se recomienda 1 g por vía intramuscular 30-60 minutos antes de iniciarse el procedimiento. Para los pacientes sometidos a colescistectomías se recomienda la vía intravenosa

### **Tratamiento de portadores meningocócicos:**

Administración intramuscular:

- Adultos y adolescentes: algunos estudios limitados han demostrado que una dosis única de 250 mg erradica los meningococos de la nasofaringe durante 14 días.
- Niños: algunos estudios limitados han demostrado que una dosis única de 125 mg erradica los meningococos de la nasofaringe durante 14 días.

Pacientes con disfunción renal: no es necesario un reajuste de la as dosis.

#### **3.7.25. Cefepima**

La pauta recomendada de cefepima es de 50 mg/Kg/8 horas (hasta una dosis máxima de 2 g) en niños con fibrosis quística.

Adultos: IV 500mg a 2g en solución por 30 min c/12h

IM 500mg a 2g c/12h

### **3.7.26. Trimetoprima**

La dosis adulta habitual es de 160mg cada 12h durante 10 a 14 días para el tratamiento de casi todas las infecciones.

Dosis máxima no más de 300mg/día.

La dosis diaria recomendada para niños en el tratamiento de las infecciones del tracto urinario, otitis media y shigelosis es de 8mg/kg.

Dosis máxima no mas de 200mg en una dosis.

### **3.7.8.27. Acitromicina**

Adultos

La dosis a administrar es de 500 mg al día durante 3 días consecutivos (dosis total de 1500 mg). Como alternativa, la misma dosis total (1500 mg) puede ser administrada durante 5 días, con una dosis de 500mg el primer día, seguida de 250 mg diarios del día 2 al 5.

Para el tratamiento de las enfermedades de transmisión sexual la dosis es de 1000 mg, tomada como dosis oral única.

Pacientes de edad avanzada

No es necesario el ajuste de dosis.

Niños y adolescentes

En general, con la única excepción del tratamiento de la faringoamigdalitis estreptocócica, la dosis recomendada es de 10 mg/kg/día, administrados en una sola toma, durante 3 días consecutivos (Dosis máxima de 30 mg/kg). Como alternativa, la misma dosis total puede ser administrada durante 5 días, administrando 10 mg/kg el primer día, para continuar con 5 mg/kg/día durante los cuatro días restantes.

La dosis máxima total recomendada para niños es de 1500 mg.

### **3.7.28. Claritromicina**

La dosis diaria habitual de Cclaritromicina es 15 mg/kg/día, repartidas en dos tomas diarias, hasta una dosis máxima de 1.000 mg/día.

**Adultos:** La dosis habitual es de 250 mg cada 6 horas dicha dosis puede ser aumentada hasta 4 g o más al día según la gravedad de la infección.

**Niños:** La edad el peso y la gravedad de la infección son factores importantes en la determinación de la posología adecuada. El régimen posológico habitual consiste en administrar de 30 a 50 mg/kg de peso al día en dosis fraccionadas. En las infecciones más graves dicha dosis puede ser aumentada al doble. Si se desea seguir con un esquema posológico de 2 dosis al día se puede administrar tanto a los adultos como a los niños la mitad de la dosis total diaria cada 12 horas.

No se recomienda administrar 2 dosis al día cuando se emplean dosis mayores a 1 g al día.

### **3.7.29. Clindamicina**

De 150 a 450 mg de clindamicina administrados cada 6 horas.

Dosis usual intravenosa o intramuscular en adultos: En infecciones moderadas: de 1,2 a 1,8 g de clindamicina repartidos en 3-4 administraciones al día.

### **3.7.30. Amikacina**

Vía de administración intramuscular: Dosis sugeridas para pacientes con función renal normal: Para adultos, adolescentes y niños, la dosis sugerida es de 15 mg/kg/día dividida en 2 dosis iguales y administrada a intervalos similares durante 7 a 10 días.

La dosis máxima para adultos no ha de exceder de 1.5 g/día a 15 g como dosis máxima del tratamiento. La amikacina no puede ser empleada por más de 15 días. La dosis diaria total no debe exceder de 15 mg/kg/día.

Indicado en el tratamiento de infecciones no complicadas del tracto urinario, se sugiere administrar una dosis diaria total de 500 mg ya sea una sola dosis o en dosis divididas (250 mg cada 12 horas).

Dosis sugeridas para pacientes con disfunción renal: Después de iniciar 7.5 mg/kg, esta dosis se puede administrar a intervalos más prolongados o bien se puede reducir la dosis a ser administrada a intervalos fijos de acuerdo con el grado de disfunción renal.

### **3.7.31. Kanamicina**

Adultos y niños con función renal normal: 15mg/kg en inyección IM profunda o venoclisis diariamente, fraccionada cada 8 a 12h.

La dosis máxima diaria es de 1.5g

### **3.7.32. Netilmicina**

Infecciones complicadas de las vías urinarias:

Adultos condición renal normal: 1.5-2mg/kg cada 12 horas (3-4mg/kg/día).

Infecciones graves sistémicas.

Adultos: 1.3-2.2mg/kg cada ocho horas o 2-3.25mg/kg cada 12 horas (4-6.5mg/kg/día).

Niños de 6 semanas a 12 años: 1.8-2.7mg/kg cada ocho horas o 2.7-4 mg/kg cada 12 hrs.

Dosis máxima en adultos 4g/día.

### **3.7.32. Trobamicina**

Adultos y niños con función renal normal: 3mg/kg/día IM o IV dividida en dosis cada 8 horas. La dosis máxima es de 5mg/kg/día dividida cada seis horas a ocho horas.

Neonatos < 1 semana: dosis máxima de 4mg/kg/día IM o IV dividida cada 12 horas. Para uso IV para adultos se diluye en 50-100ml de solución salina normal D5W y en menor volumen para niños.

### **3.7.33. Fosfomicina**

**Tabla 13: Dosis de Fosfomicina recomendada para niños y adultos**

Grupos de edad	Via	Dosis
Niños	O	50mg/kg/día, c/6 u 8h
Adultos	O	500mg a 1g, c/8h

Niños	IM	50 a 100mg/kg/día, c/6h
Adultos	IM	250 a 500mg, c/6h
Niños	IV	100 a 200mg/kg/día, c/6h
Adultos	IV	250mg a 1g, c6h

### 3.7.34 Anfotericina

La anfotericina se aplica por vía endovenosa en una sola dosis diaria de 0.5 a 1.5mg/kg

Dosis máxima 1.5mg/kg de peso al día

### 3.7.35. Rifampicina

Adultos: Tuberculosis: Para el tratamiento de la tuberculosis, la rifampicina siempre debe ser administrada a razón de 10 mg/kg diarios, sin exceder 600 mg/día.

Lepra: La dosis recomendada es 600 mg diarios o mensuales.

Infecciones estafilocócicas meticilinoresistentes: 600-1,200 mg/día, administrados en 2 a 4 dosis divididas.

Infecciones estafilocócicas severas: 600-1,200 mg/día, administrados en dosis divididas cada 12 horas.

Brucelosis: 900 mg/día administrados diariamente al mediodía.

### 3.7.36. Bleomicina

La dosis recomendada es de 10 a 20 unidades/m<sup>2</sup> una o dos veces por semana vía IV o IM. Los tratamientos cuyo total sea mayor de 400 unidades debe darse con gran cuidado debido al marcado aumento de frecuencia de la toxicidad pulmonar; esto puede ocurrir con dosis menores cuando a la bleomicina se usa junto con otros agentes antineoplásicos.

La dosis recomendada es de 2mg/m<sup>2</sup> o 50µg /kg diarios durante 5 días; se repite después de un intervalo de 2 días.



### 3.7.37. Imipenem

**Tabla 14: Dosificación de Imipenem para pacientes de diferentes edades y sin insuficiencia renal; así como dosis máxima diaria**

Grupos de edad	Via	Dosis
Recién nacidos <7 días	IV o IM	40mg/kg/día en 2 dosis
Niños mayores	IV o IM	50mg/kg/día en 4 dosis
Adultos	IV o IM	1.5 a 4g/día en 4 dosis
Dosis máxima	IV o IM	4g/día

### 3.7.38. Meropenem

**Tabla 15: Dosificación de Meropenem para niños, adultos y pacientes con meningitis; así como dosis máxima diaria.**

Grupos de edad	Via	Dosis
Niños	IV o IM	10 a 20mg/kg/dosis c/8h
En meningitis	IV	40mg/kg/dosis c/8 h
Adultos	IV o IM	500 a 2000mg/día c/8 h
Dosis máxima	IV o IM	6g/día

#### 4. METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional retrospectivo transversal de la revisión de la utilización de los medicamentos antibacterianos en un hospital privado. El periodo de estudio fue de un año.

Los puntos de estudio son los siguientes:

1. Estudio de Utilización de Medicamentos (antibacterianos: Cefalosporinas, Quinolonas, Aminoglucósidos y Derivados de Carvopenem) con la finalidad de mejorar la calidad médica en la institución donde se realizó el estudio, así como para evitar efectos adversos por parte de los medicamentos. Para lo cual se realizó la revisión de expedientes médicos de los cuales se analizó edad, sexo, patología, antibacterianos empleados, dosis, vía de administración y duración del tratamiento.
2. Revisión del consumo de antibacterianos de la población que se requiera durante el tiempo de estudio. Para lo cual se emplearon los datos de DDD reportada por la OMS en el 2006, así como la siguiente fórmula para el cálculo de la DDD de los antibióticos en estudio.

$$DDD = \frac{(mg_{antibacteriano})(100)}{(DDD_{reportada})(\%ocupación_{trimestral})(Número_{decanas})(Número_{días_{mensual}})}$$

3. Análisis del uso de estos fármacos considerando dosis, vía de administración, duración del tratamiento, intervalo de dosificación, medicamentos que se prescriben junto con los antibacterianos en la terapia y medicamentos que el paciente consume sin prescripción médica durante la terapia, a fin de determinar el riesgo potencial presente en cada uno de los paciente en estudio (el riesgo potencial se evaluará a través de las reacciones adversas en la terapia, se detectará problemas relacionados con los medicamentos de manera que se realice una propuesta para prevenirlos).

A través de este medio determinaremos uso, subuso y abuso de medicamentos, tendencias de prescripción y riesgo potencial, con la finalidad de proponer los cambios específicos necesarios en la terapia que favorezcan el uso racional de los medicamentos.

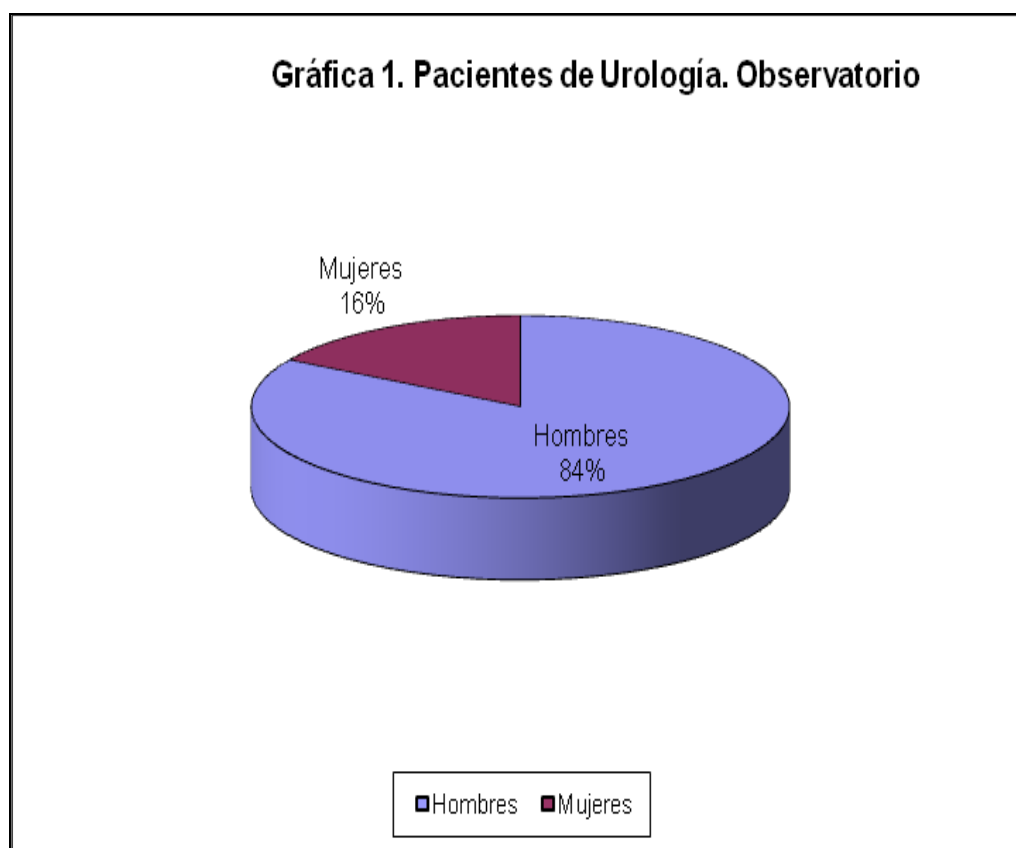
El estudio de consumo de los medicamentos se llevará a cabo empleando el método de unidad técnica de DDD, el análisis se realizará mediante órdenes médicas y revisión de historias clínicas. Los resultados los ubicaremos en los perfiles terapéuticos y anamnesis farmacológicas de cada paciente en el estudio para facilitar el análisis. A los resultados obtenidos se les aplicará un estudio estadístico de frecuencia para llegar a las conclusiones.

## 5. RESULTADOS

Realizada la revisión de los expedientes médicos sobre la utilización de antibacterianos así como el cálculo de DDD para el grupo de pacientes del área de Urología durante un año, de lo cual se generaron los siguientes resultados:

**Tabla 16. Pacientes de Urología. Observatorio**

Unidad Observatorio		Porcentaje
Hombres	249	84
Mujeres	49	16
Total	298	100

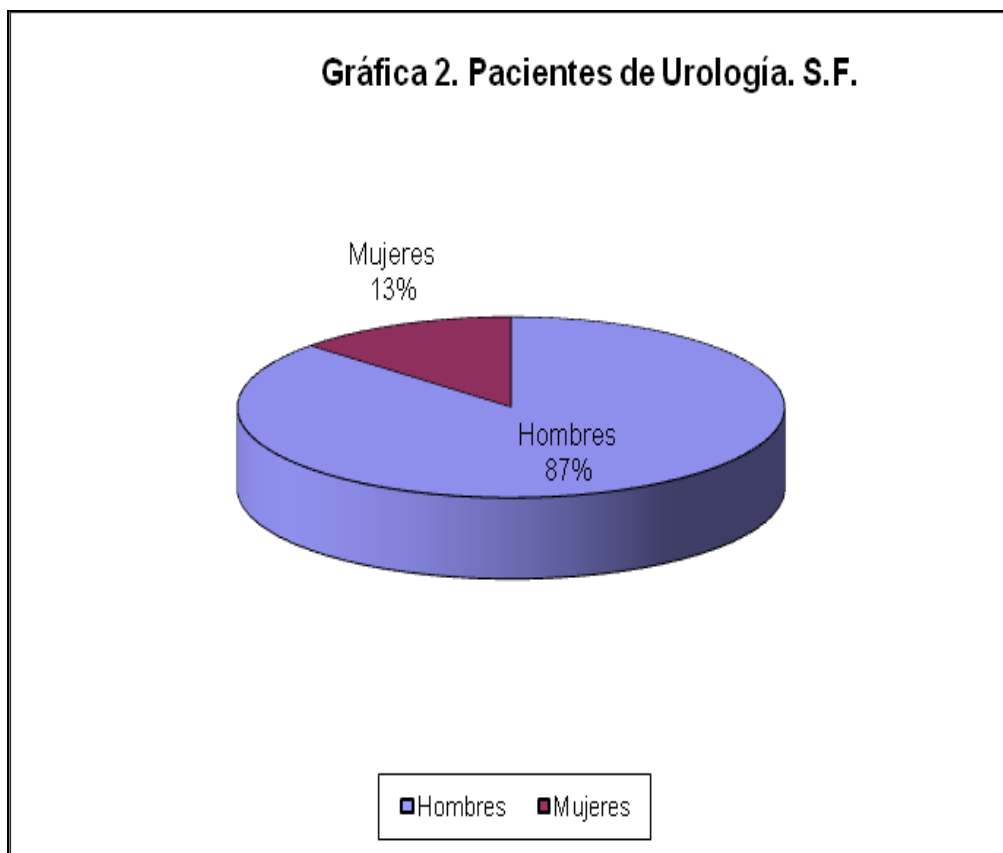


Gráfica 1. Pacientes de Urología. Observatorio.

En el gráfico 1 es posible observar que el mayor porcentaje de pacientes estudiados fueron del sexo masculino con un 84% de la población mientras que el 16% fueron del sexo femenino en la unidad Observatorio.

**Tabla 17. Pacientes de Urología. S.F.**

Unidad S.F		Porcentaje
Hombres	73	87
Mujeres	11	13
Total	84	100

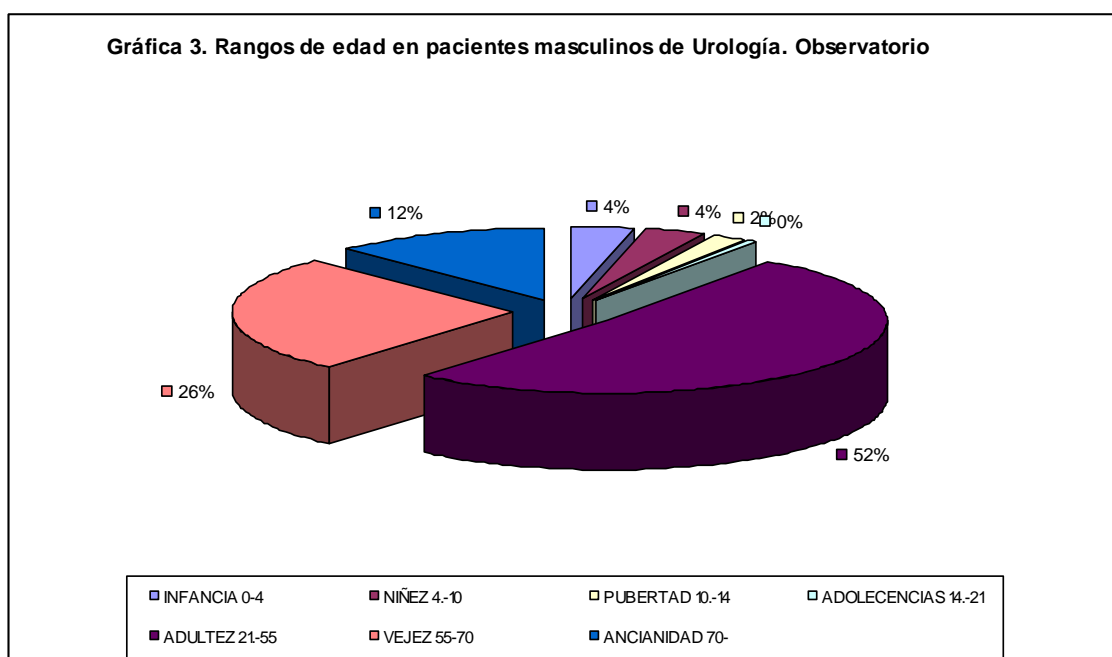


Gráfica 2. Pacientes de Urología unidad S.F.

Para la unidad Santa Fé el 13% de los pacientes en estudio pertenecieron al sexo femenino y el 87% al masculino. (ver gráfica 2)

**Tabla 18. Rangos de edad en pacientes masculinos de Urología. Observatorio**

	Rangos de edad	Hombres	Porcentaje
INFANCIA	0-4	9	4
NIÑEZ	4.-10	9	4
PUBERTAD	10.-14	5	2
ADOLECENCIAS	14.-21	1	0
ADULTEZ	21.-55	129	52
VEJEZ	55-70	65	26
ANCIANIDAD	70-	31	12



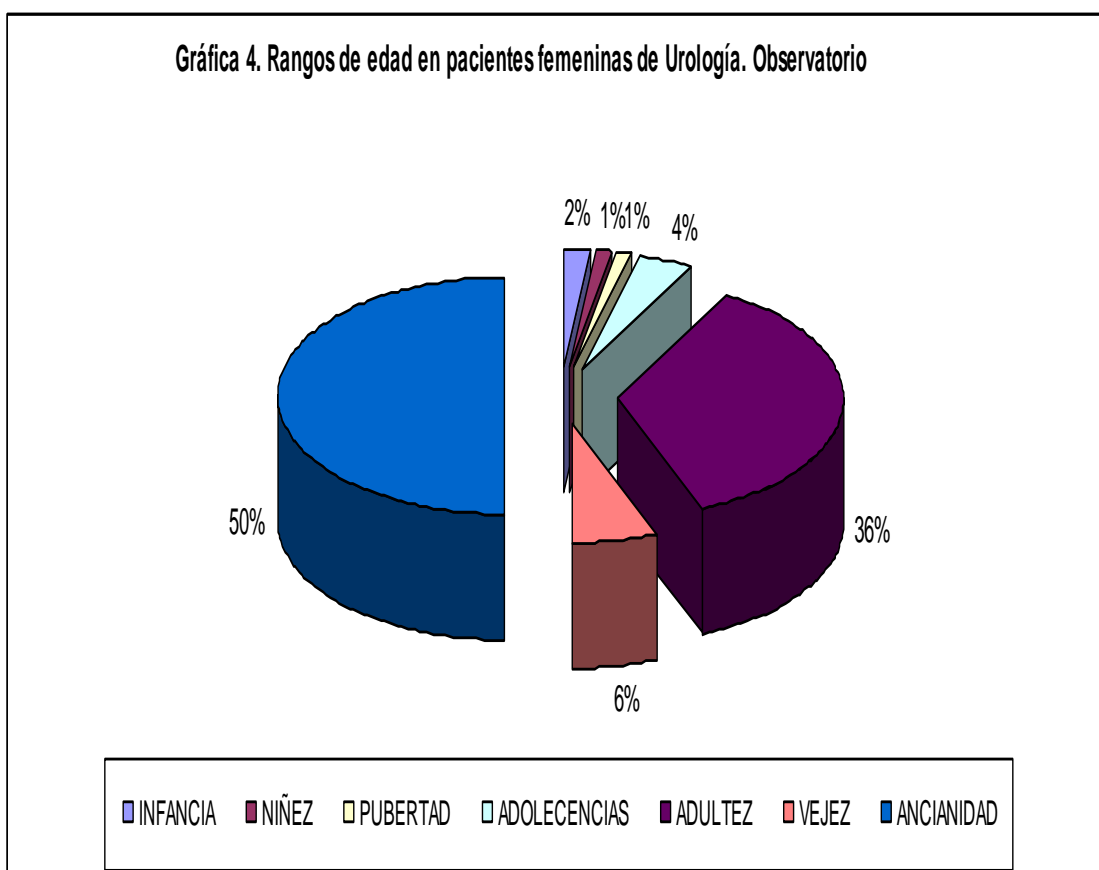
Gráfica 3. Rangos de edad para pacientes masculinos de Urología. Observatorio.

Fueron estudiados pacientes que van desde 1 a 87 años, siendo que el rango de edades con mayor frecuencia se presentó en pacientes que van de los 21 a los 55 años en pacientes masculinos. (ver gráfica 3)

**Tabla 19. Rangos de edad en pacientes femeninas de Urología. Observatorio**

	Rangos de edad	Mujeres	Porcentaje
INFANCIA	0-4	2	2
NIÑEZ	4.-10	1	1
PUBERTAD	10.-14	1	1
ADOLECENCIAS	14.-21	4	4
ADULTEZ	21.-55	35	36
VEJEZ	55-70	6	6
ANCIANIDAD	70-	49	50

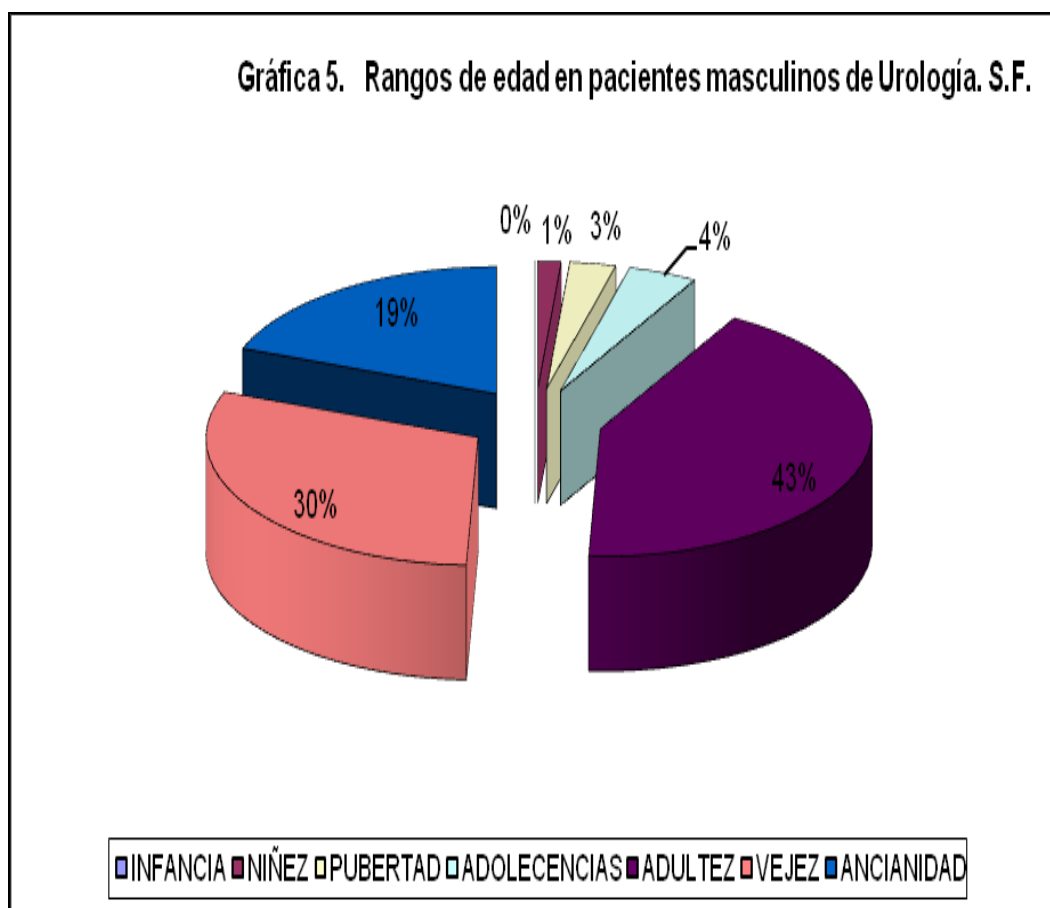
**Gráfica 4. Rangos de edad en pacientes femeninas de Urología. Observatorio**



Grafica 4. Rangos de edad para pacientes femeninos de Urología. Observatorio. En el caso de las pacientes femeninas de la unidad Observatorio fueron 50% pacientes mayores a 70 años, según se aprecia en el gráfica 4.

**Tabla 20. Rangos de edad en pacientes masculinos de Urología. S.F.**

	Hombres	Rangos de edad (años)	Porcentaje
INFANCIA	0	0-4	0
NIÑEZ	1	4.-10	1
PUBERTAD	2	10.-14	3
ADOLECENCIAS	3	14.-21	4
ADULTEZ	31	21.-55	43
VEJEZ	22	55-70	30
ANCIANIDAD	14	70-	19



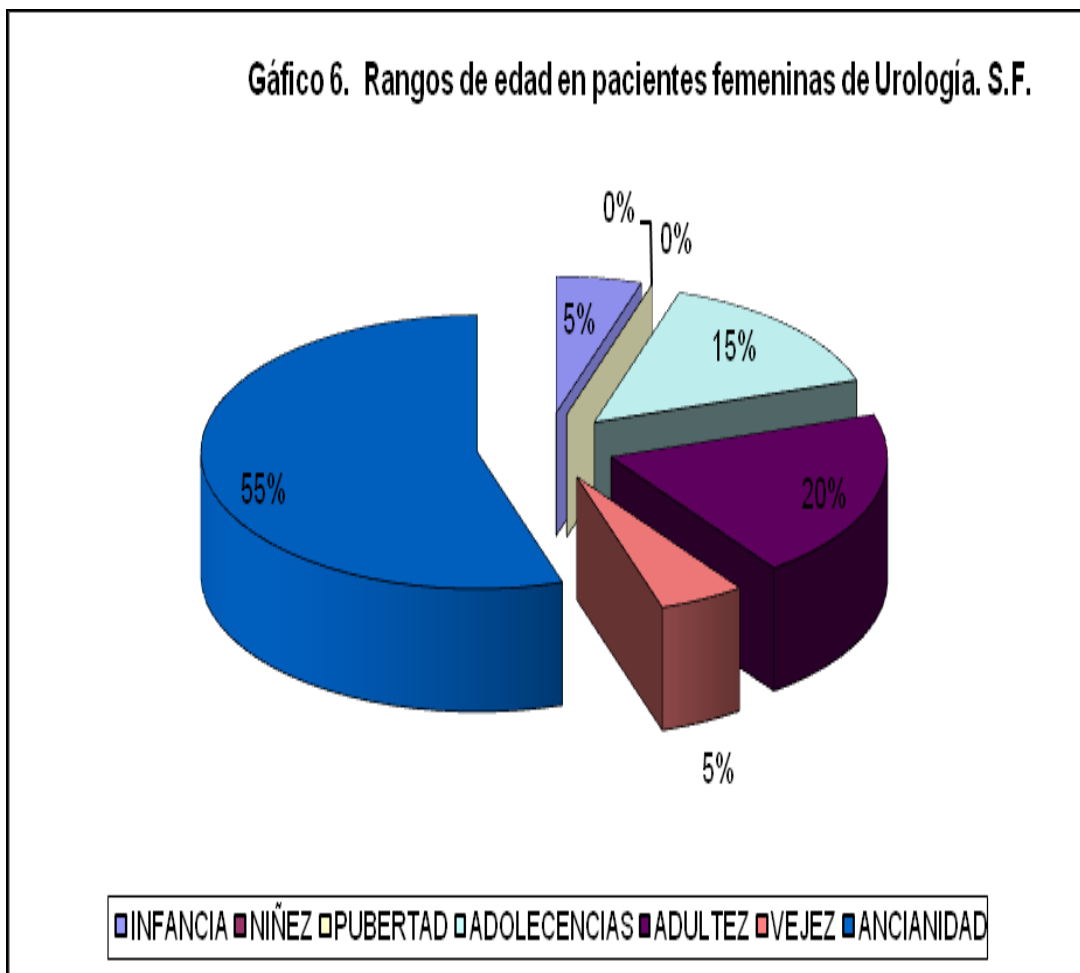
Gráfica 5. Rangos de edad para pacientes masculinos de Urología. SF.

De los pacientes masculinos de Santa Fe al igual que los de Observatorio el mayor porcentaje de pacientes corresponden al rango de 21 – 55 años. (ver gráfica 5)



**Tabla 21. Rangos de edad en pacientes femeninas de Urología. S.F.**

	Mujeres	Rangos de edad (años)	Porcentaje
INFANCIA	1	0-4	5
NIÑEZ	0	4.-10	0
PUBERTAD	0	10.-14	0
ADOLECENCIAS	3	14.-21	15
ADULTEZ	4	21.-55	20
VEJEZ	1	55-70	5
ANCIANIDAD	11	70-	55



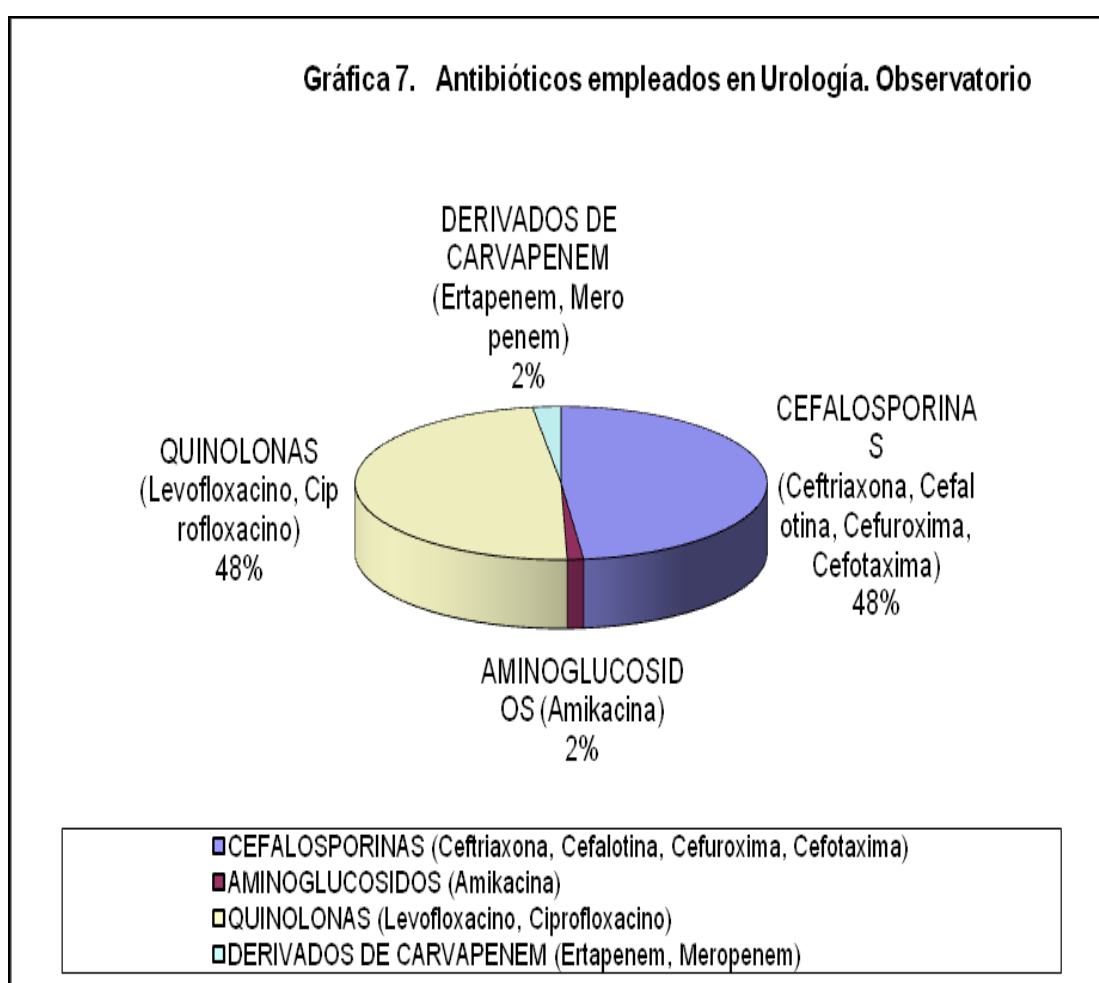
Grafica 6. Rangos de edad para pacientes femeninos de Urología. SF.

De las paciente del sexo femenino contempladas en el estudio, el 55% de ellas son de 70 años o más. (ver gráfica 6)

**Tabla 22. Antibióticos empleados en pacientes de Urología. Observatorio**

OBS	Pacientes	Porcentaje
CEFALOSPORINAS (Ceftriaxona, Cefalotina, Cefuroxima, Cefotaxima)	152	48.25
AMINOGLUCOSIDOS (Amikacina)	4	1.27
QUINOLONAS (Levofloxacino, Ciprofloxacino)	152	48.25
DERIVADOS DE CARVAPENEM (Ertapenem, Meropenem)	7	2.22

**Gráfica 7. Antibióticos empleados en Urología. Observatorio**

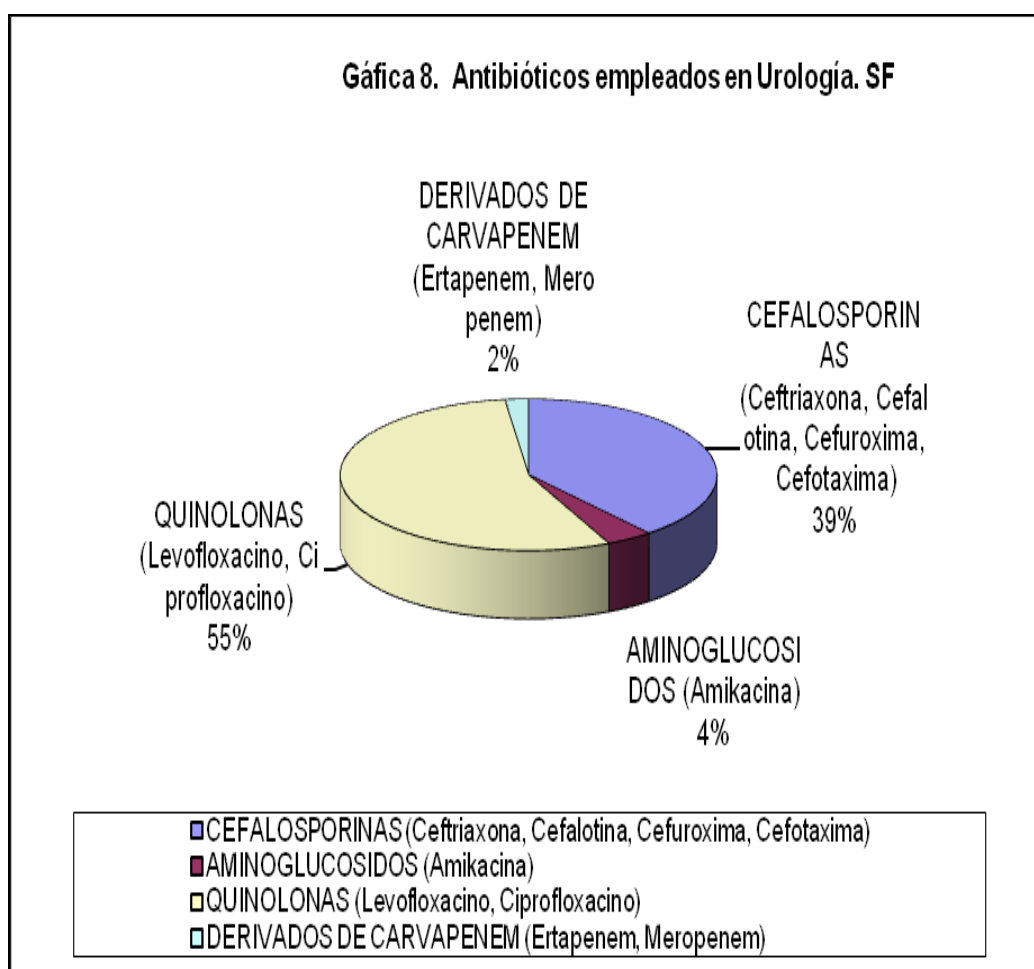


Gráfica 7. Antibióticos empleados en Urología en la unidad Observatorio.

En el gráfico 7 se observa los antibióticos empleados durante el periodo de estudio en el área de Urología de Observatorio, los antibióticos más empleados fueron los que pertenecen al grupo de las quinolonas y las cefalosporinas sumando entre los dos 97% de la población en estudio.

**Tabla 23. Antibióticos empleados en pacientes de Urología. S.F.**

S.F	Pacientes	Porcentaje
CEFALOSPORINAS (Ceftriaxona, Cefalotina, Cefuroxima, Cefotaxima)	39	39
AMINOGLUCOSIDOS (Amikacina)	4	4
QUINOLONAS (Levofloxacino, Ciprofloxacino)	55	55
DERIVADOS DE CARVAPENEM (Ertapenem, Meropenem)	2	2

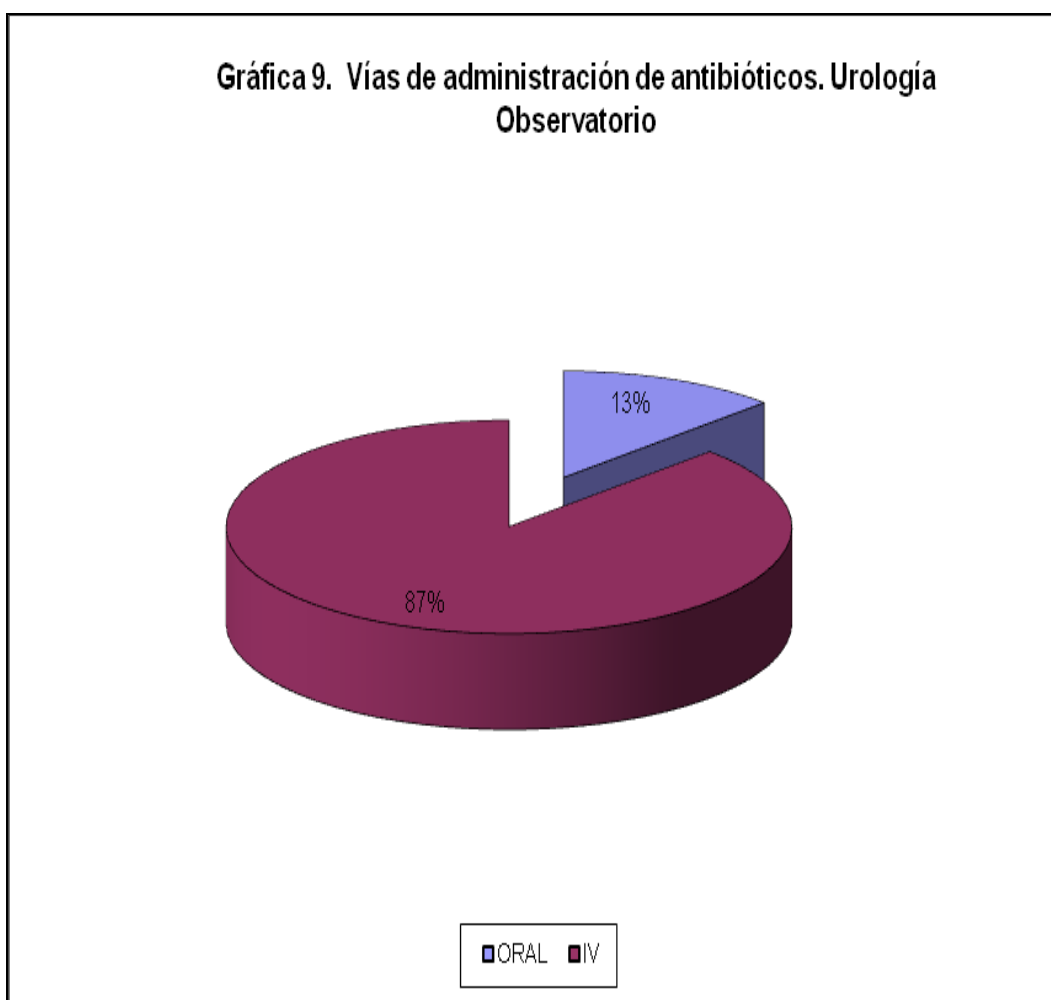


Grafica 8. Grupos de antibióticos empleados en urología en S.F.

El empleo de antibióticos en Urología en Santa Fe fue de 55% de quinolonas y 39% de cefalosporinas. (ver gráfica 8)

**Tabla 24. Vías de administración empleadas para la administración de antibióticos en pacientes de Urología. Observatorio**

Vía de administración	Pacientes	Porcentaje
ORAL	40	13
IV	278	87

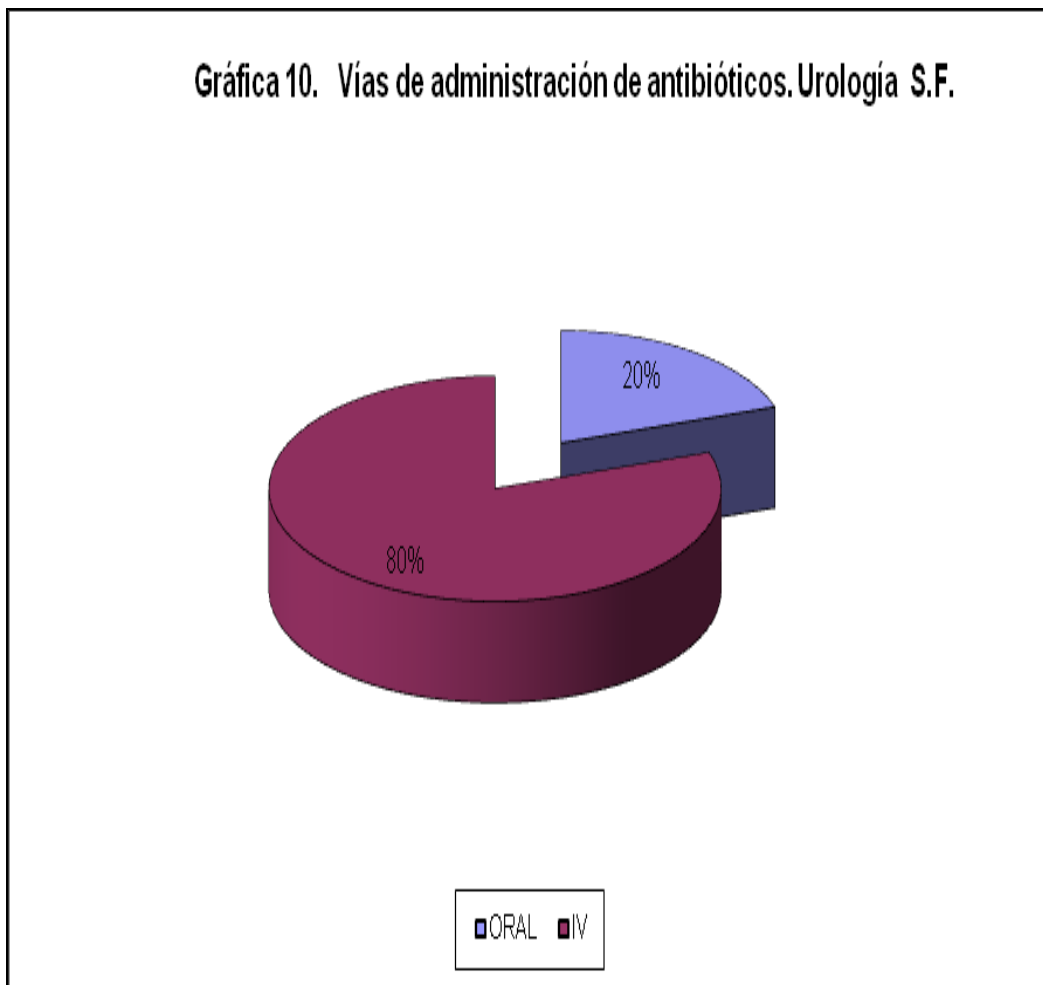


Grafica 9. Vías de administración de antibióticos en Urología. Observatorio.

La vía de administración de antibióticos más frecuentemente empleada durante el periodo en estudio en la unidad Observatorio fue la vía Intravenosa (IV) como se muestra en la gráfica 9.

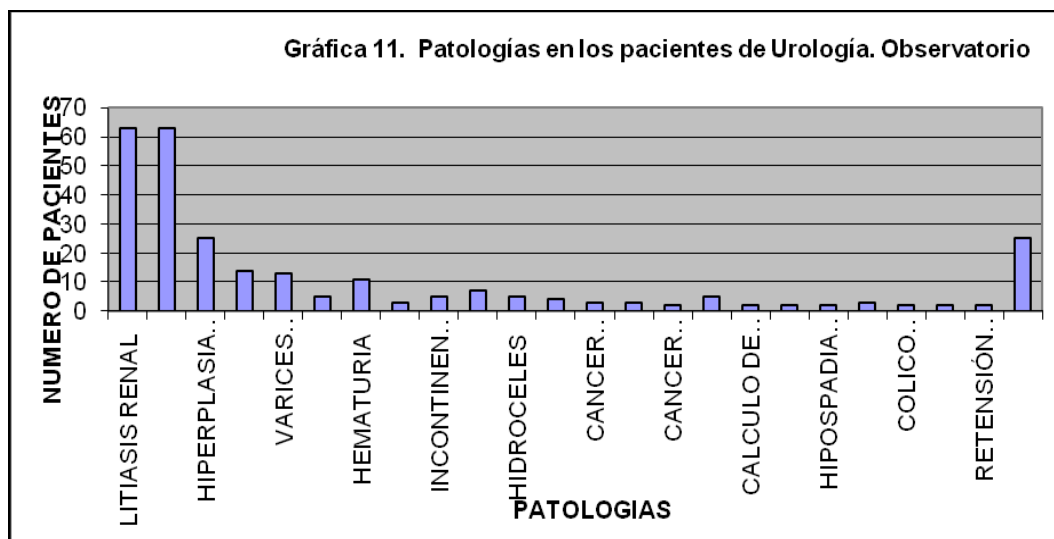
**Tabla 25. Vías de administración empleadas para la administración de antibióticos en pacientes de Urología. S.F.**

Vía de administración	Pacientes	Porcentaje
ORAL	20	20
IV	81	80



Gráfica 10. Vías de administración de antibióticos en Urología. SF.

En la unidad Santa Fé ocurrió el mismo caso que en Observatorio la vía de administración de antibióticos más frecuentemente fue la vía Intravenosa (IV). (ver gráfica 10)

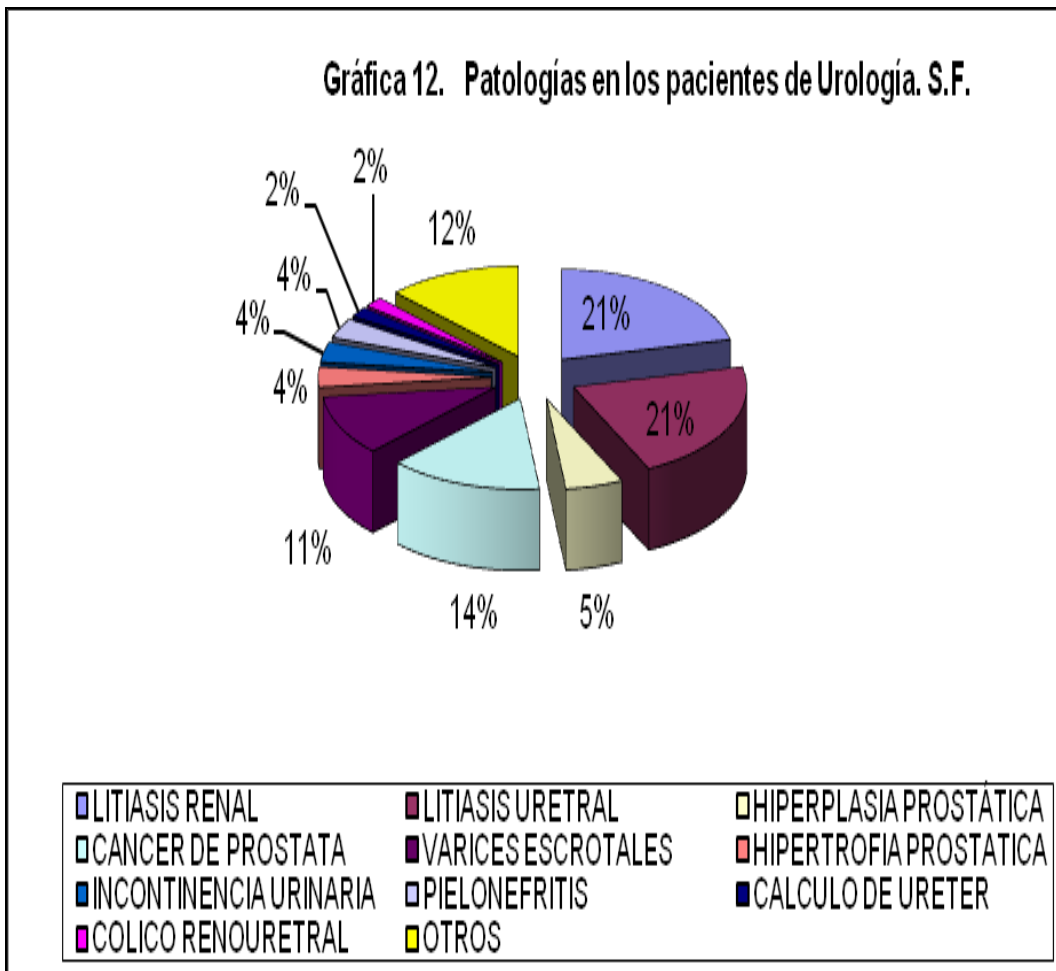


Gráfica 11. Patologías en pacientes de Urología unidad Observatorio.

Las patologías más frecuentemente reportadas en el área de estudio de la unidad Observatorio fueron Litiasis renal y uretral abarcando al 46% de la población según se observa en el gráfico 11.

**Tabla 26. Patologías reportadas en pacientes de Urología. S.F.**

PATOLOGIAS	No. PACIENTES	PORCENTAJE
LITIASIS RENAL	12	21
LITIASIS URETRAL	12	21
HIPERPLASIA PROSTÁTICA	3	4
CANCER DE PROSTATA	8	14
VARICES ESCROTALES	6	11
HIPERTROFIA PROSTATICA	2	4
INCONTINENCIA URINARIA	2	4
PIELONEFRITIS	2	4
CALCULO DE URETER	1	2
COLICO RENOURETRAL	1	2
OTROS	7	12



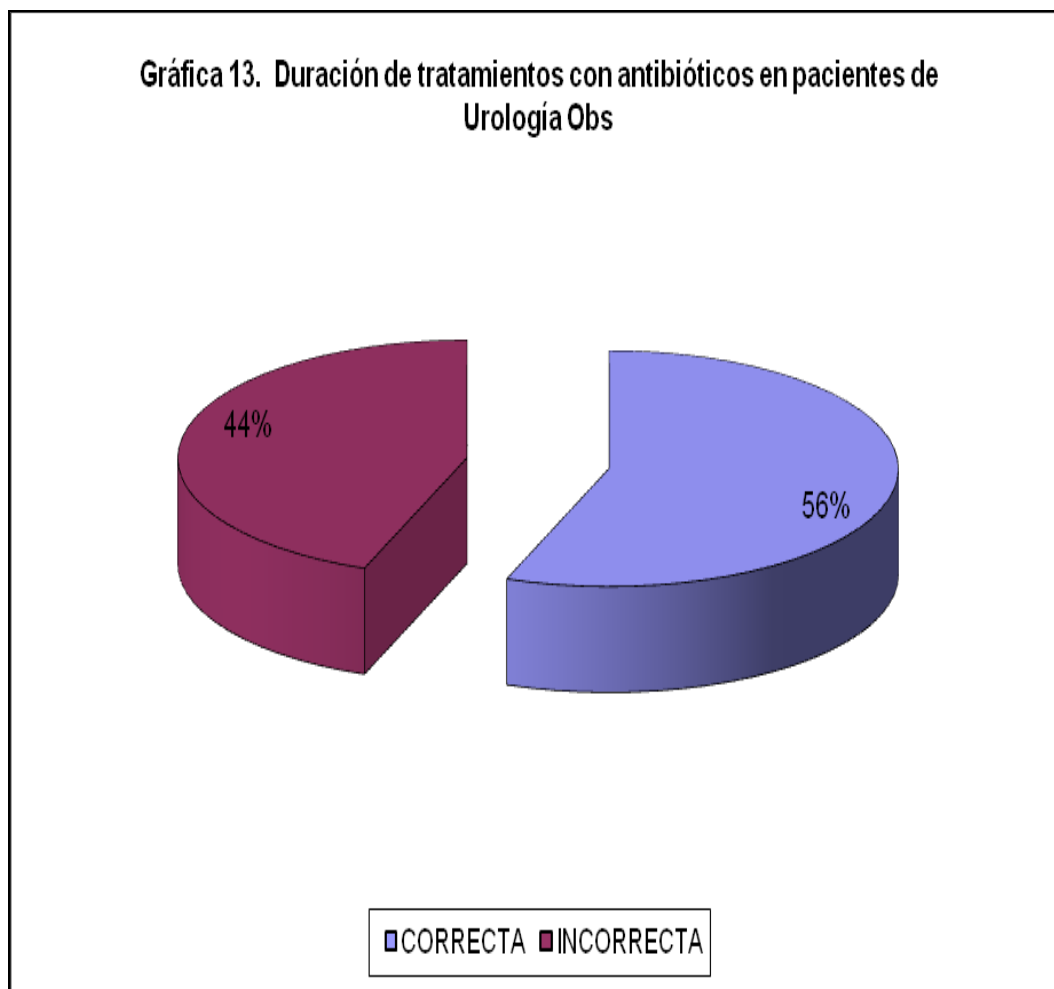
Gráfica 12. Patologías en pacientes de Urología unidad S.F.

Situación semejante ocurre con las patologías reportadas en el área en estudio de la unidad Santa Fe con 41% de la población que presenta Litiasis renal y/o uretral. (ver gráfico 12)

**Tabla 27. Duración de tratamientos de antibióticos en pacientes de Urología.**

**Observatorio.**

Duración de tramientos con anibioticos	Pacientes	Porcentaje
CORRECTA	155	56
INCORRECTA	123	44



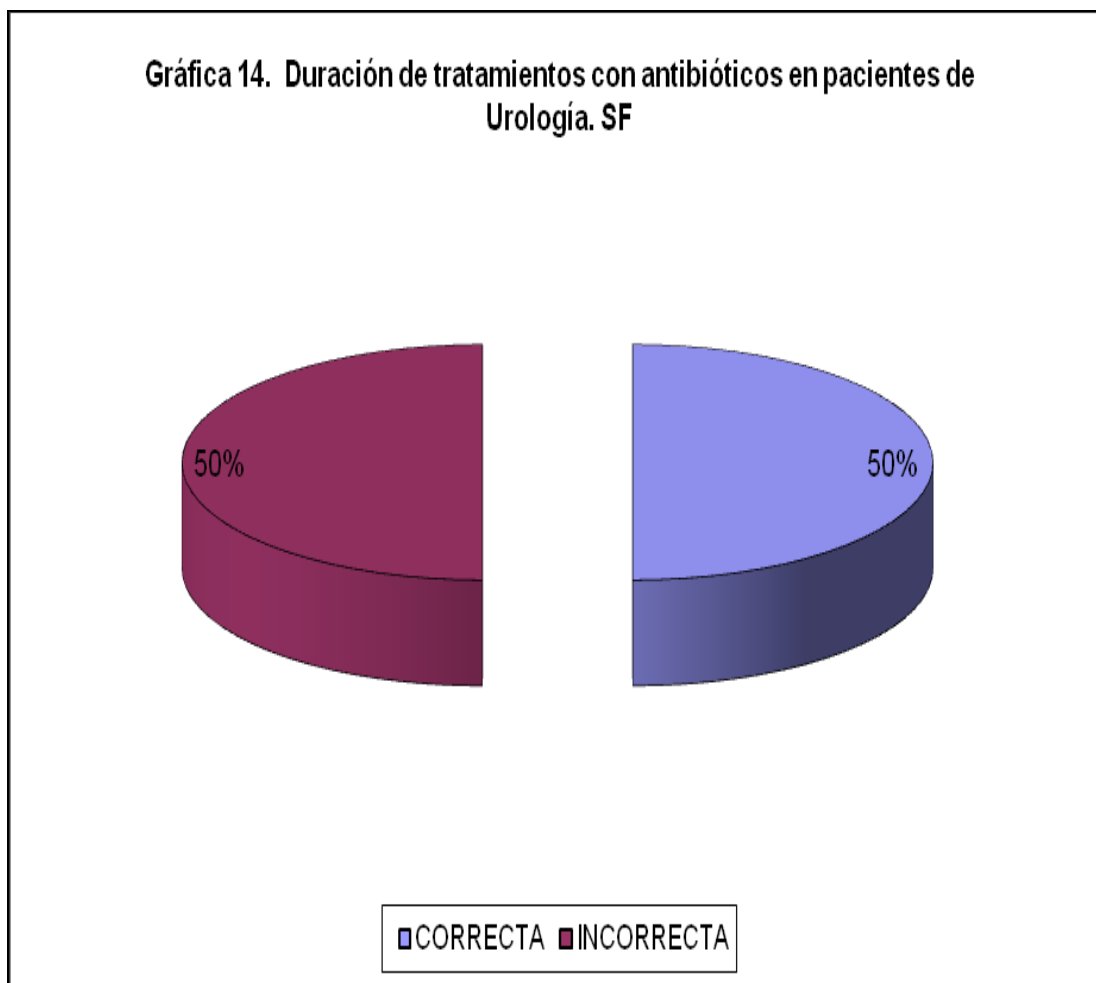
Gráfica 13. Duración de tratamientos con antibióticos en pacientes de Urología de la unidad Observatorio.

En el gráfico 13 se observa la evaluación de la duración de los tratamientos con antibióticos aplicados a pacientes del área en estudio en la institución de salud Observatorio, realizada en base a la información proporcionada por el fabricante, la patología de los pacientes y su edad.



**Tabla 28. Duración de tratamientos de antibióticos en pacientes de Urología. S.F.**

Duración de tratamientos con anibioticos	Pacientes	Porcentaje
CORRECTA	38	50
INCORRECTA	38	50



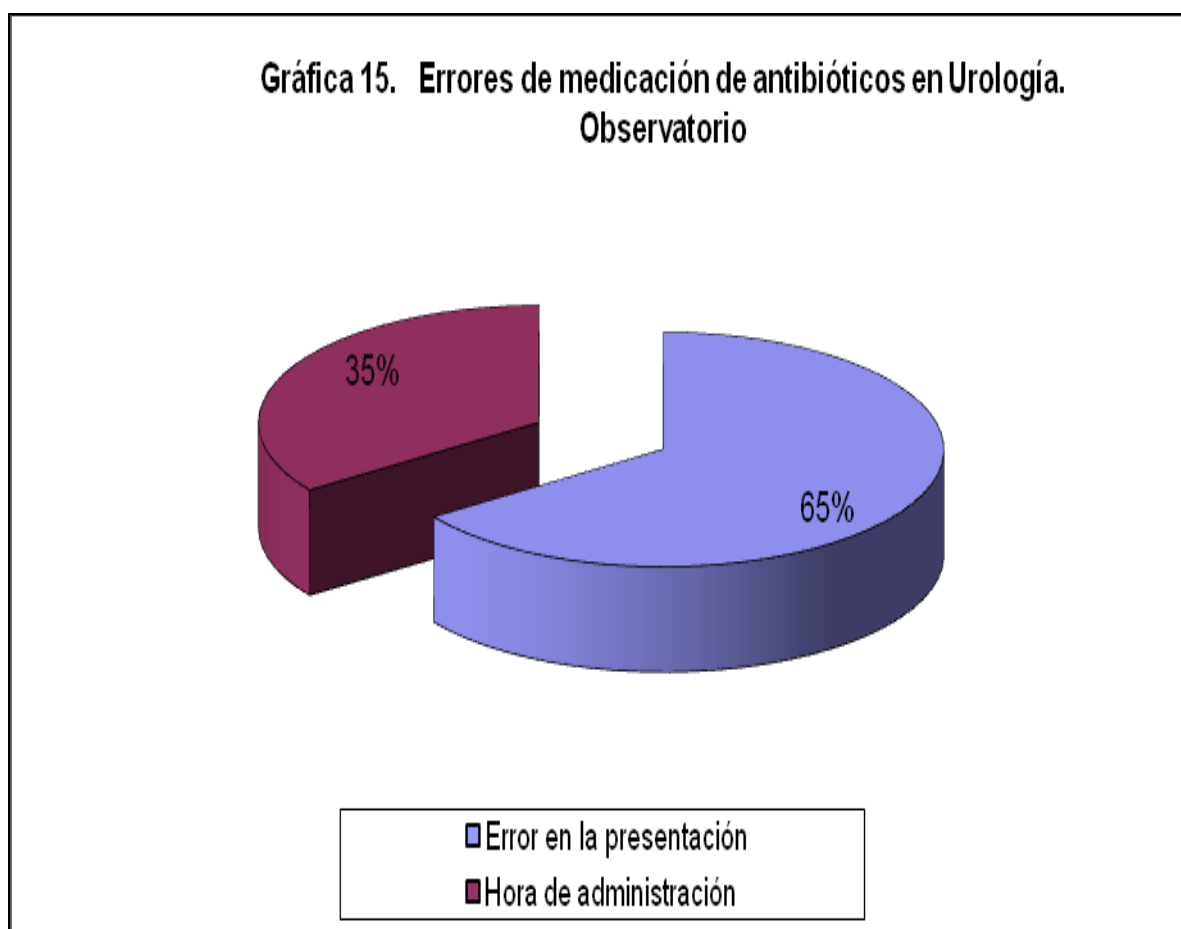
Gráfica 14. Duración de tratamientos con antibióticos en pacientes de Urología de la unidad S.F.

Evaluación de la duración de los tratamientos con antibióticos aplicados a pacientes del área en estudio en la Institución de salud Santa Fé, la cual se realizó en base a la información proporcionada por el fabricante, la patología de los pacientes y su edad. (ver gráfico 14)

**Tabla 29. Errores de Medicación de antibióticos en pacientes de Urología.**

**Observatorio.**

EM	Pacientes	Porcentaje
Error en la presentación	15	65
Hora de administración	8	35

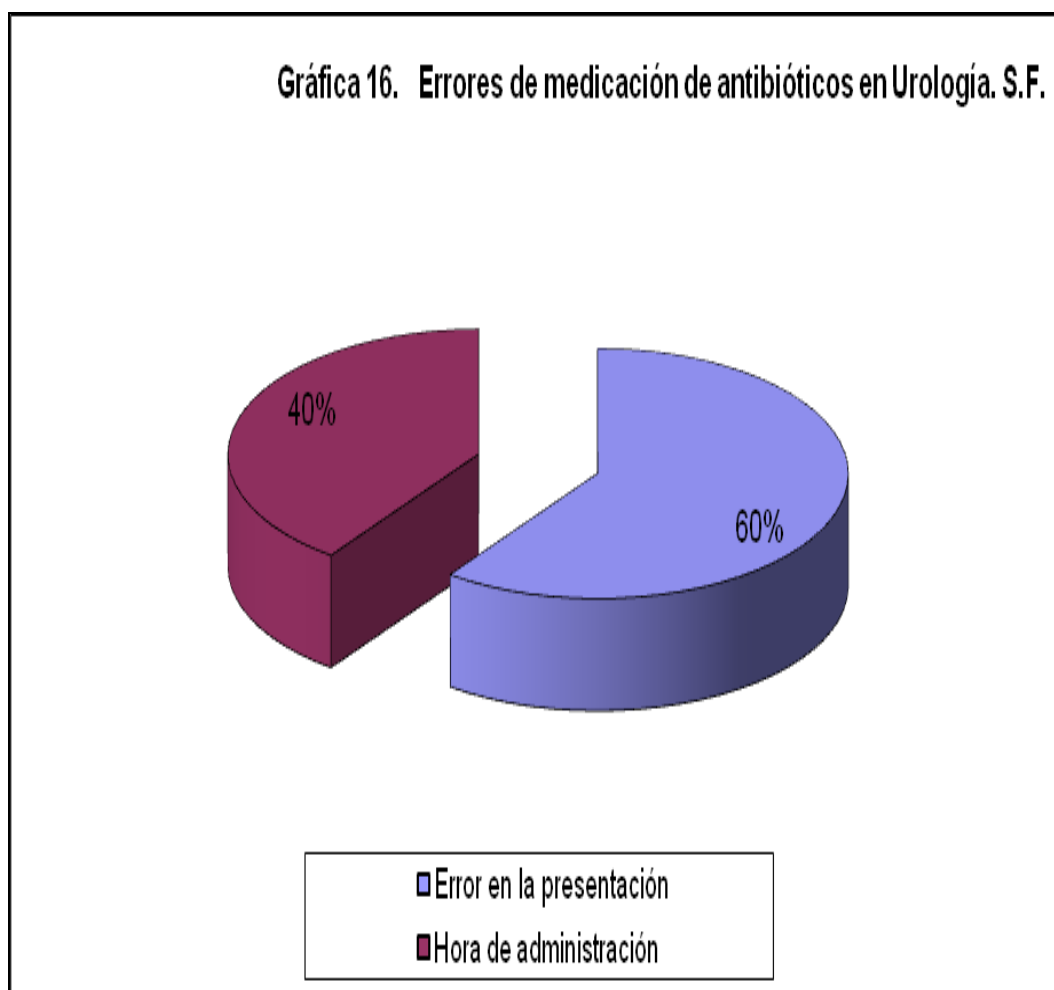


Gráfica 15. Errores de medicación de Antibióticos empleados en urología en la unidad Observatorio.

Dentro de los Errores de Medicación (EM) encontrados en el área de estudio de las instituciones de salud fueron los que hacen referencia a los horarios de administración de los antibióticos y los que se refieren a la presentación de los medicamentos, siendo estos últimos los más frecuentes. (ver gráfico15)

**Tabla 30. Errores de Medicación de antibióticos en pacientes de Urología. S.F.**

EM	Pacientes	Porcentaje
Error en la presentación	6	60
Hora de administración	4	40



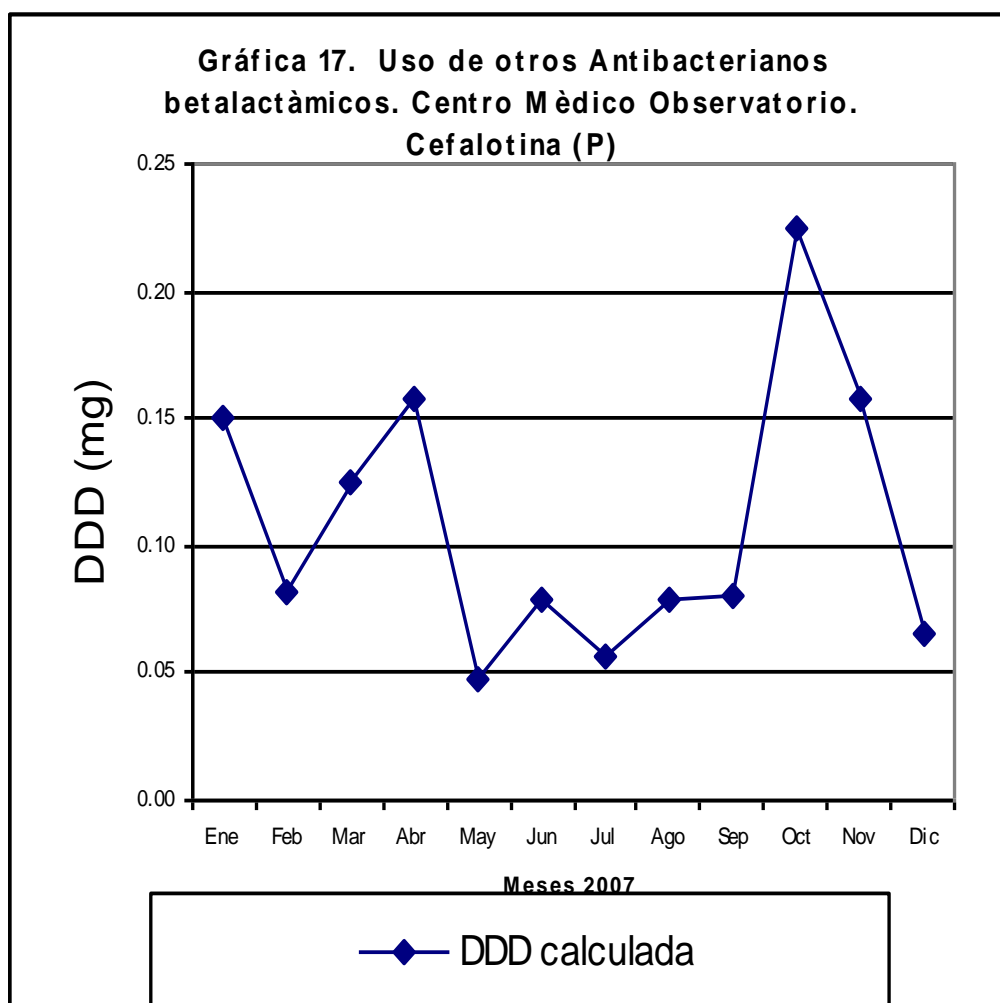
Gráfica 16. Errores de medicación de Antibióticos empleados en urología en la unidad S.F.

Evaluación de los errores de medicación en los tratamientos con antibióticos aplicados a pacientes del área en estudio en la unidad Santa Fé, siendo los más frecuentes los que se refieren a la presentación de los medicamentos. (ver gráfico 16)

Tabla 31. Obtención de DDD's para cefalosporinas de primera generación

**OTROS ANTIBACTERIANOS BETALACTAMICOS**  
**J01DB Cefalosporinas de primera generación**

	Centro Médico Observatorio												
	DDD (mg)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Cefalotina (P)</b>	4000	0.15	0.08	0.12	0.16	0.05	0.08	0.06	0.08	0.08	0.22	0.16	0.06



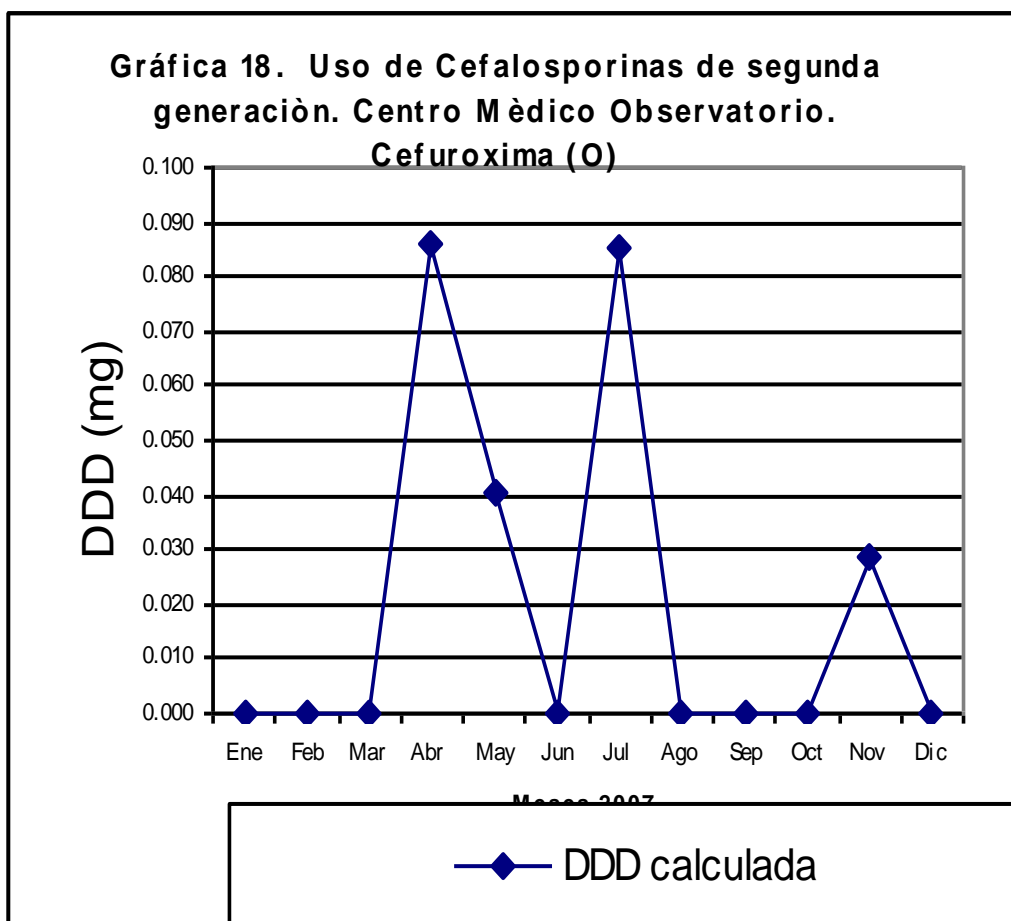
Gráfica 17. Uso de otros antibacterianos betalactámicos en la unidad Observatorio. Cefalotina (P)

El mayor consumo de Cefalotina parenteral (P) se generó en el mes de octubre con una DDD de 0.22mg (DDD OMS 4000mg). (ver gráfico 17)

**Tabla 32. Obtención de DDD's para cefalosporinas de segunda generación**

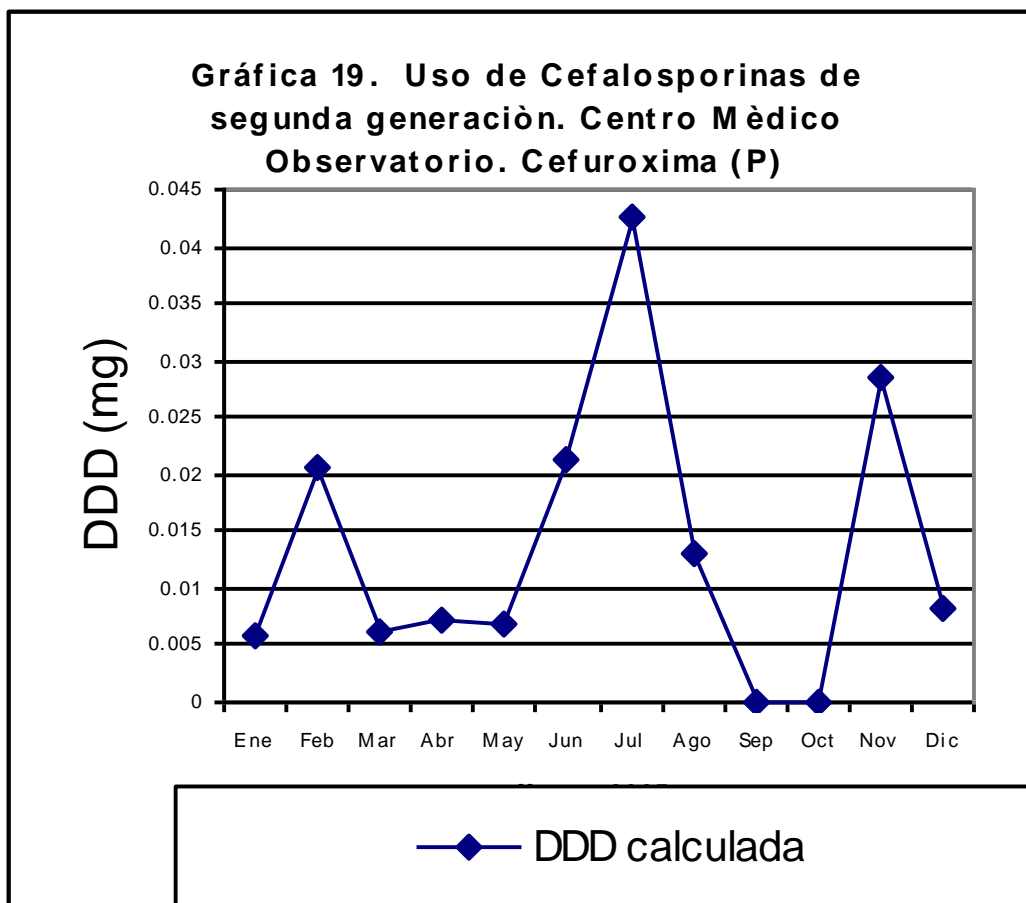
**J01DC Cefalosporinas de segunda generación**

	Centro Médico Observatorio												
	DD D (mg )	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Cefuroxi ma (O)</b>	500	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.08 6	0.04 0	0.00 0	0.08 6	0.00 0	0.00 0	0.00 0	0.02 9	0.00 0
<b>Cefuroxi ma (P)</b>	300	0	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.04	0.01	0	0	0.03	0.01



Gráfica 18. Uso de Cefalosporinas de segunda generación en la unidad Observatorio. Cefuroxima (O)

Los meses con mayor consumo de Cefuroxima (O) fueron abril y julio con una DDD DE 0.86mg (DDD OMS 500mg) según lo observado en el gráfico 18.



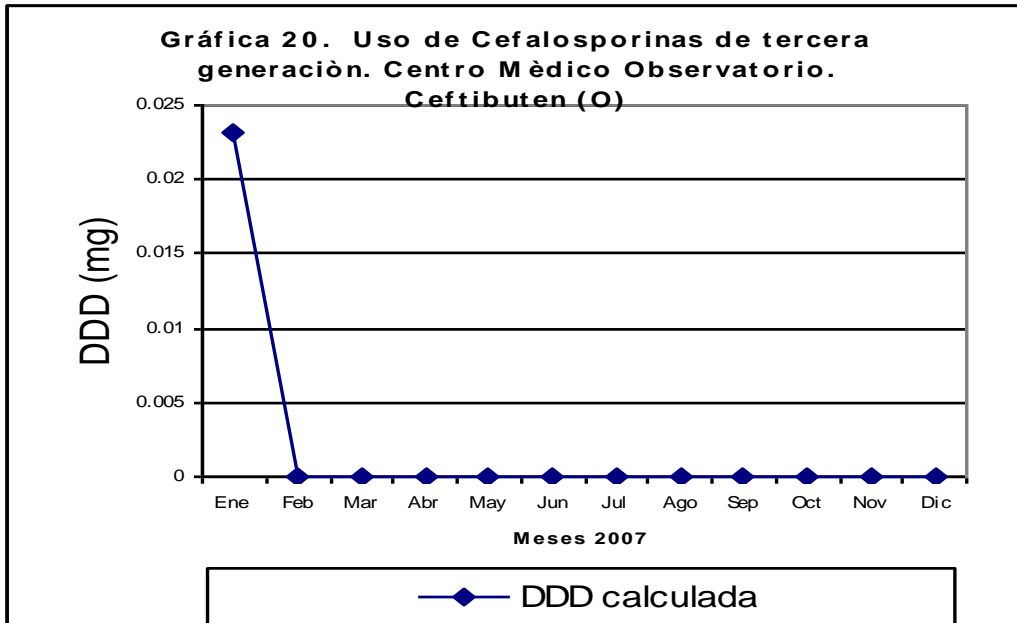
Gráfica 19. Uso de Cefalosporinas de segunda generación en la unidad Observatorio. Cefuroxima (P).

Según lo observado en el gráfico 19, para Cefuroxima (P) la mayor demanda se generó en julio con una DDD de 0.04mg (DDD OMS 3000mg).

**Tabla 33. Obtención de DDD's para cefalosporinas de tercera generación**

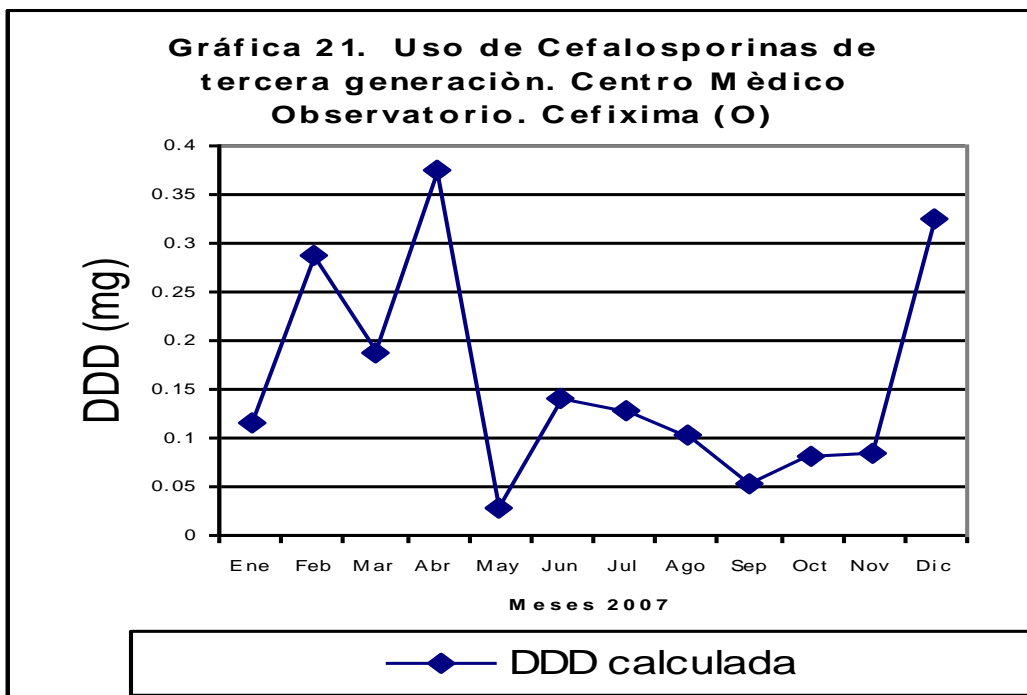
**J01DD Cefalosporinas de tercera generación**

	Centro Médico Observatorio												
	DDD (mg)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Ceftibuten (O)</b>	400	0.02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Cefixima (O)</b>	400	0.12	0.29	0.19	0.37	0.03	0.14	0.13	0.1	0.05	0.08	0.09	0.32
<b>Ceftriaxona (P)</b>	2000	0.6	1.27	1.27	1.15	1.06	1.04	0.74	0.69	0.92	0.72	1.25	1.1
<b>Cefotaxima (P)</b>	4000	0	0	0.03	0	0.01	0.05	0.12	0.02	0.01	0.03	0.01	0



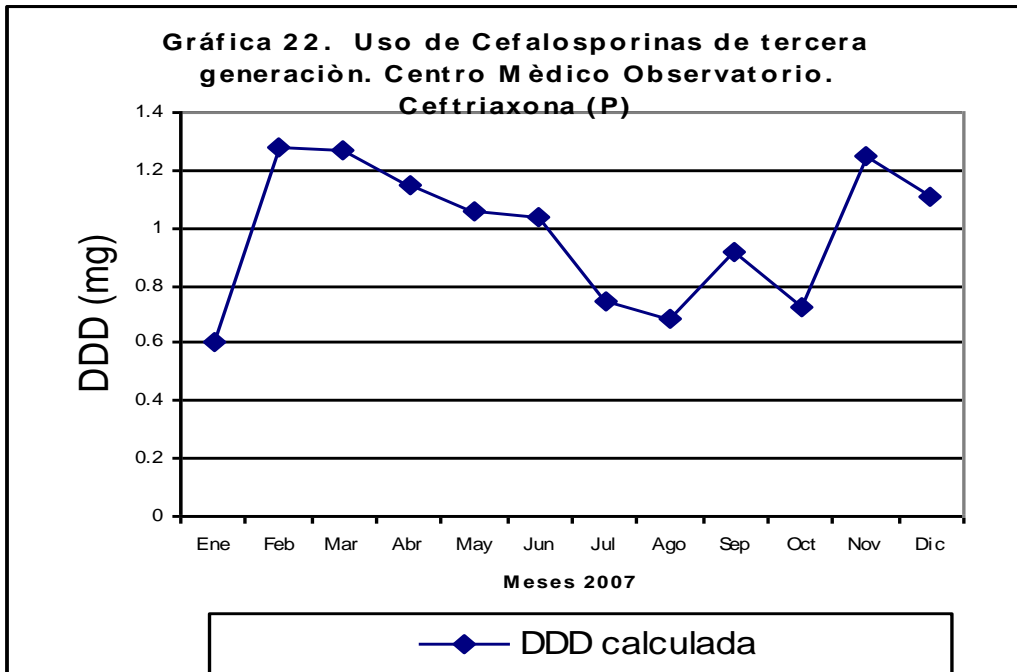
Gráfica 20. Uso de Cefalosporinas de tercera generación en la unidad Observatorio Cefitibuten (O).

Como se observa en el gráfico 20, Cefitibuten (O) sólo tubo demanda en el mes de enero con una DDD 0.02mg. (DDD OMS 400mg).



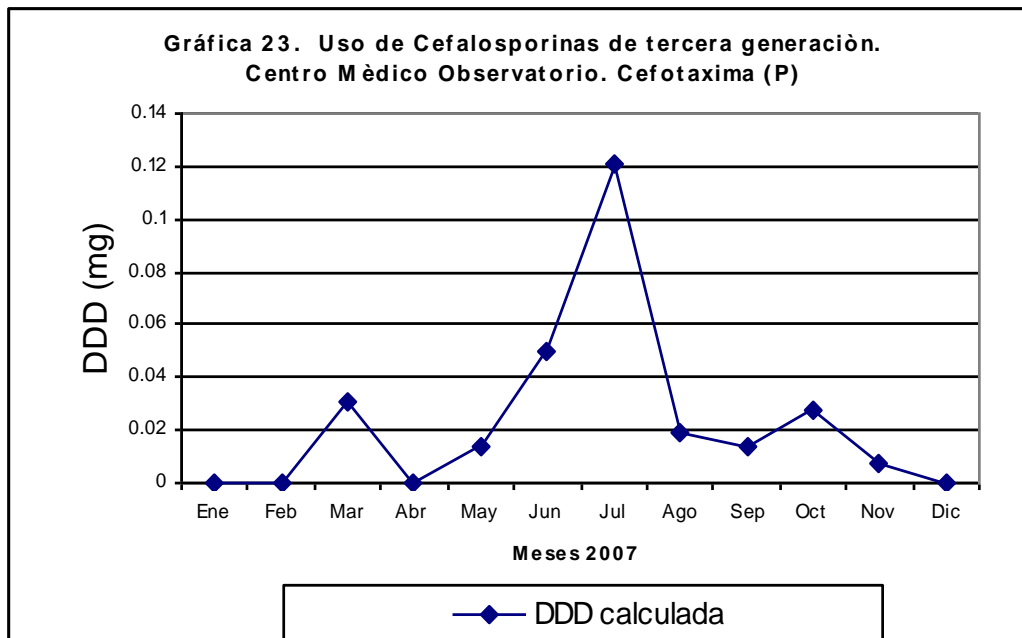
Gráfica 21. Uso de Cefalosporinas de tercera generación en la unidad Observatorio Cefixima (O)

El mayor consumo de Cefixima (O) se reportó en abril DDD 0.37mg (DDD OMS 400mg). (ver gráfico 21)



Gráfica 22. Uso de Cefalosporinas de tercera generación en la unidad Observatorio Cefotaxima (P).

Los meses de febrero y marzo reportaron la mayor DDD para Ceftriaxona (P) de 1.27mg (DDD OMS 2000mg). (ver gráfico 22)



Gráfica 23. Uso de Cefalosporinas de tercera generación en la unidad Observatorio Ceftriaxona (P).

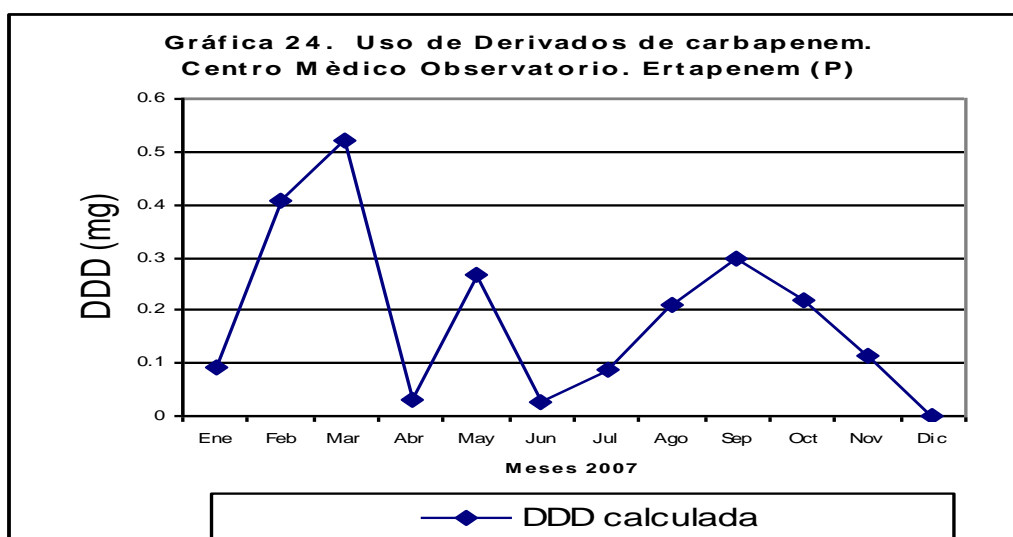
De 0.12 mg fue la más alta DDD generada de Cefotaxima (P) en el mes de julio (DDD OMS (4000mg)). (ver gráfico 23)



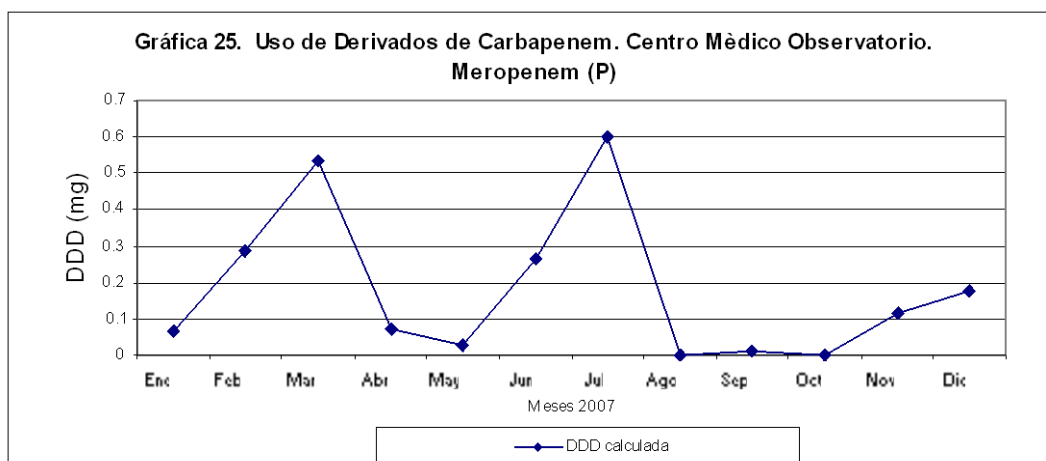
**Tabla 34. Obtención de DDD's para derivados de carbapenem.**

**J01DH Derivados de carbapenem**

	Centro Médico Observatorio												
	DDD (mg)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Ertapenem (P)</b>	1000	0.09	0.41	0.52	0.03	0.27	0.03	0.09	0.21	0.3	0.22	0.11	0
<b>Meropenem (P)</b>	2000	0.06	0.29	0.53	0.07	0.03	0.26	0.6	0	0.01	0	0.11	0.18



Gráfica 24. Uso de derivados de Carbapenem en la unidad Observatorio. Ertapenem (P) Según el gráfico 24, se observa que Ertapenem (P) tubo su mayor DDD en marzo la cual fue de 0.52mg (DDD OMS 1000mg).

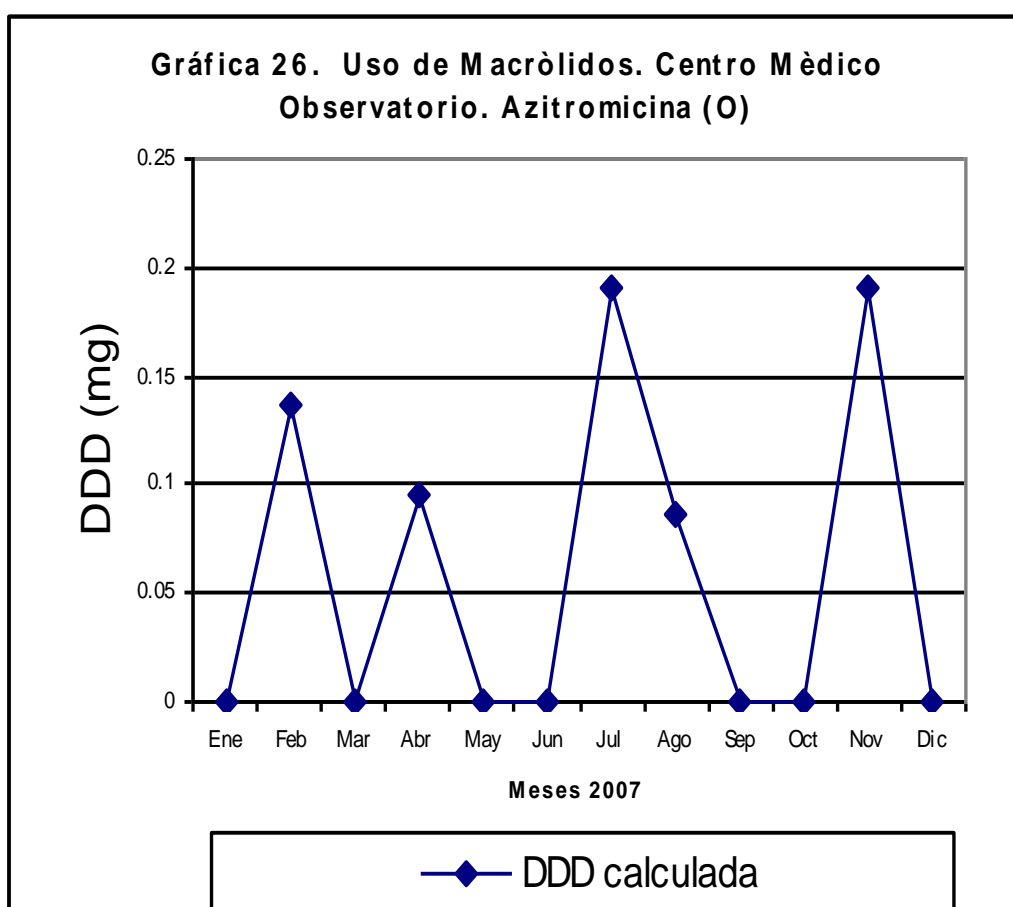


Gráfica 25. Uso de derivados de Carbapenem en la unidad Observatorio. Meropenem (P). Marzo y Julio fueron los meses con mayor demanda de Meropenem (P) con DDD's de 0.52 y 0.6 mg respectivamente (DDD OMS 2000mg). (ver gráfica 25)

Tabla 35. Obtención de DDD's para macrólidos.

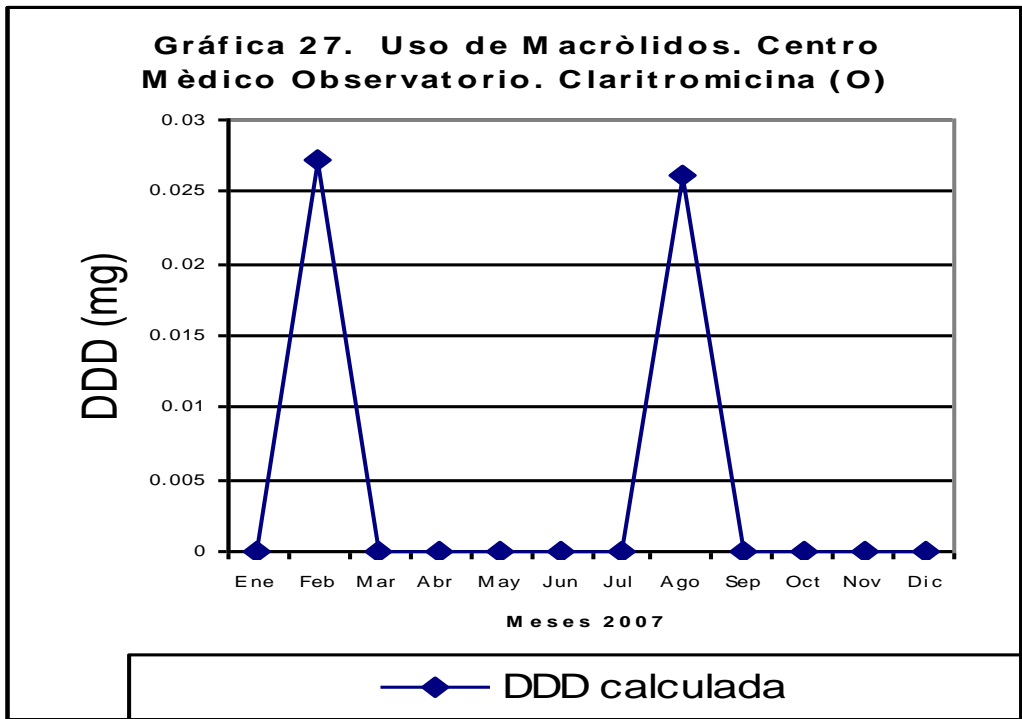
J01FA Macrólidos

	Centro Médico Observatorio												
	DDD (mg)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Azitromicina (O)</b>	300	0	0.14	0	0.1	0	0	0.19	0.09	0	0	0.19	0
<b>Claritromicina (O)</b>	500	0	0.03	0	0	0	0	0	0.03	0	0	0	0
<b>Claritromicina (P)</b>	1000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.08

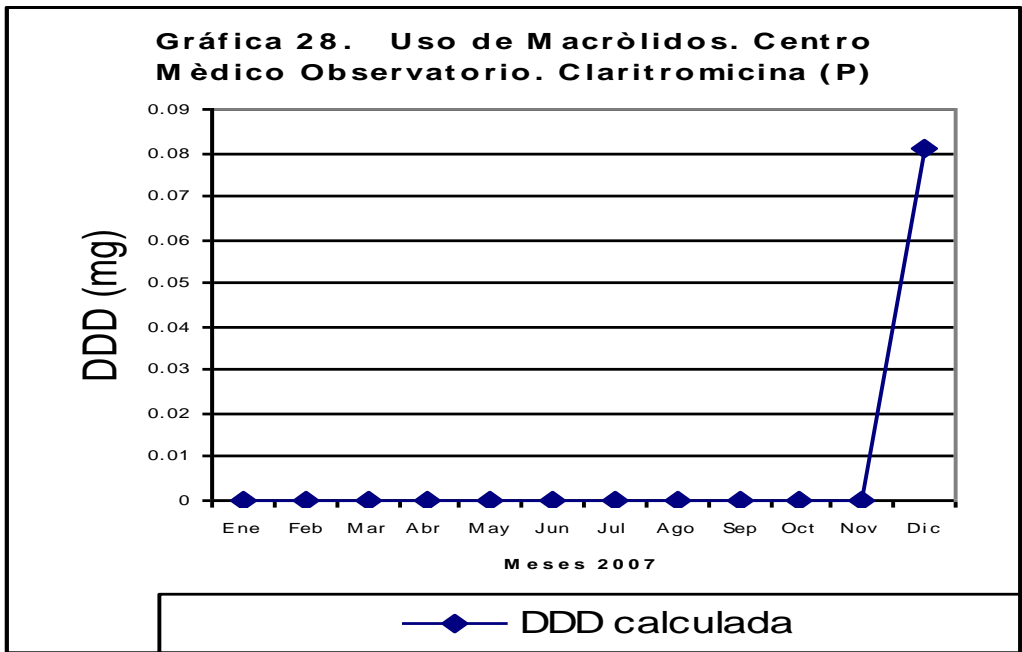


Gráfica 26. Uso de Macrólidos en la unidad Observatorio. Azitromicina (O).

Los valores de DDD más elevados para Azitromicina (O) se generaron en Julio y Noviembre ambos con valores de 0.19mg (DDDOMS 300mg). (ver gráfico 26)



Gráfica 27. Uso de Macrólidos en la unidad Observatorio. Claritromicina (O).  
 Febrero y Marzo tuvieron una DDD de 0.027mg para Claritromicina (O) (DDD OMS 500MG). (ver gráfico 27)

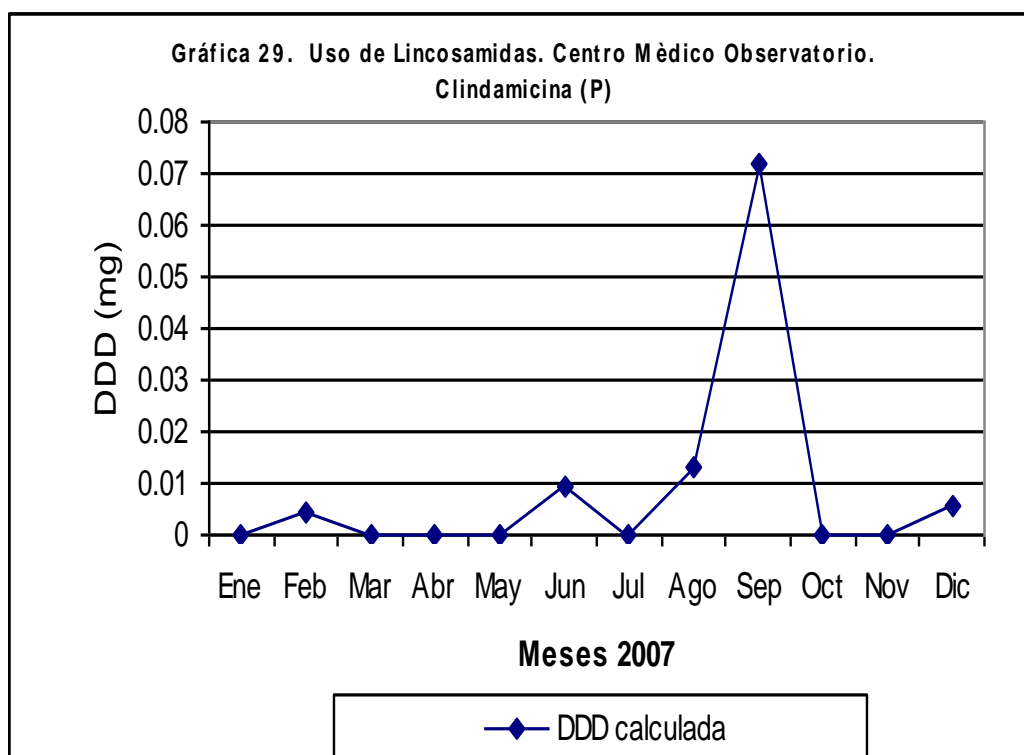


Gráfica 28. Uso de Macrólidos en la unidad Observatorio. Claritromicina (P).  
 La DDD reportada en el mes de Diciembre de fue de 0.08mg de Claritromicina (P) el resto de los meses fue nulo. (DDD OMS 1000mg). (ver gráfico 28)

**Tabla 36. Obtención de DDD's para lincosamidas**

**J01FF Lincosamidas**

	Centro Médico Observatorio												
	DDD (mg)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Clindamicina (P)</b>	1800	0	0	0	0	0	0.01	0	0.01	0.07	0	0	0.01



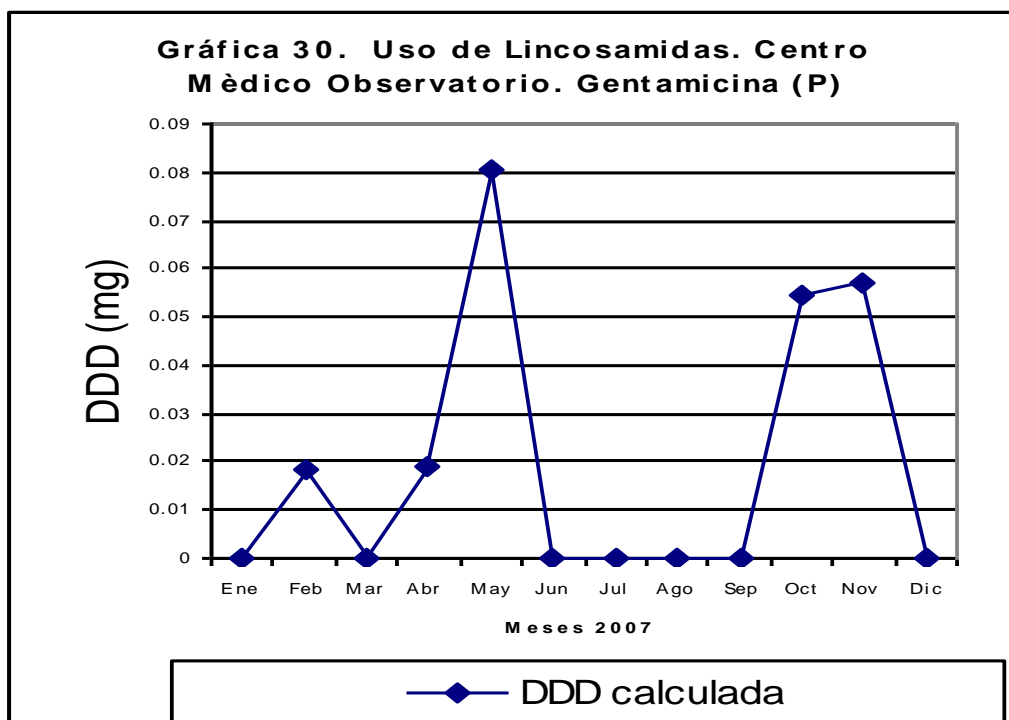
Gráfica 29. Uso de Lincosamidas en la unidad Observatorio. Clindamicina (P)  
 Según el gráfico 29, el mes con mayor demanda de Clindamicina (P) fue Septiembre, con una DDD reportada de 0.07mg (DDD OMS 1800mg).

**Tabla 37. Obtención de DDD's para aminoglucósidos**

**AMINOGLUCOSIDOS ANTIBACTERIANOS**

**J01GB Otros aminoglucósidos**

	Centro Médico Observatorio												
	DDD (mg)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Gentamicina (P)</b>	240	0	0.02	0	0.02	0.08	0	0	0	0	0.05	0.06	0

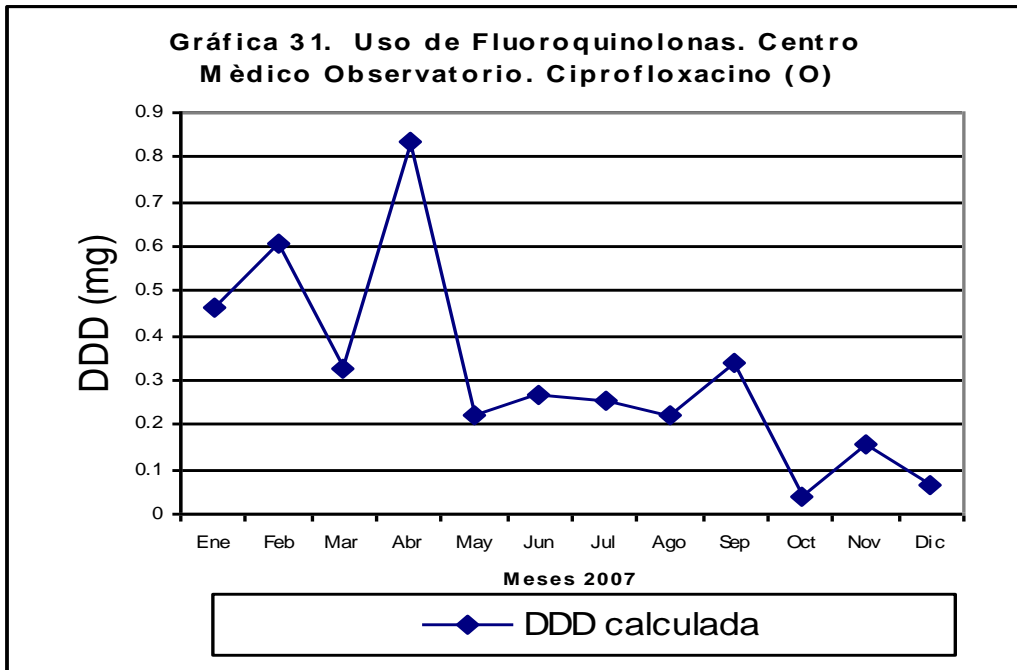


Gráfica 30. Uso de otros aminoglucósidos en la unidad Observatorio. Gentamicina (P). Durante el mes de Mayo se observó para Gentamicina (P) una DDD de 0.08mg siendo ésta la mayor durante el año para Gentamicina (P). (DDD OMS 240mg). (ver gráfico 30)

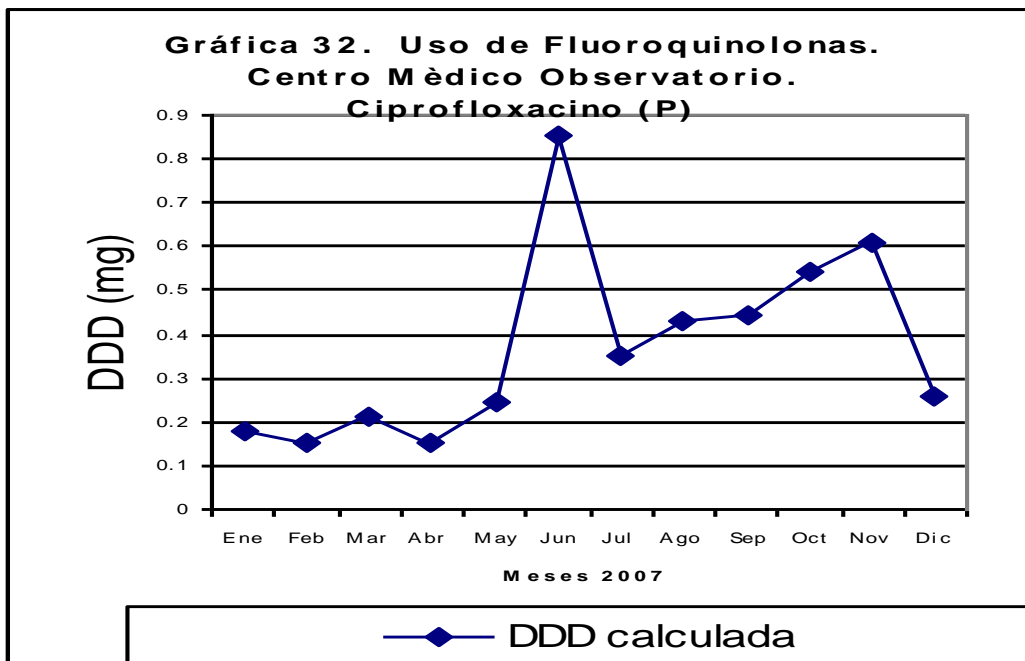
**Tabla 38. Obtención de DDD's para fluoroquinolonas**

**QUINOLONAS ANTIBACTERIANAS  
J01MA FLUOROQUINOLONAS**

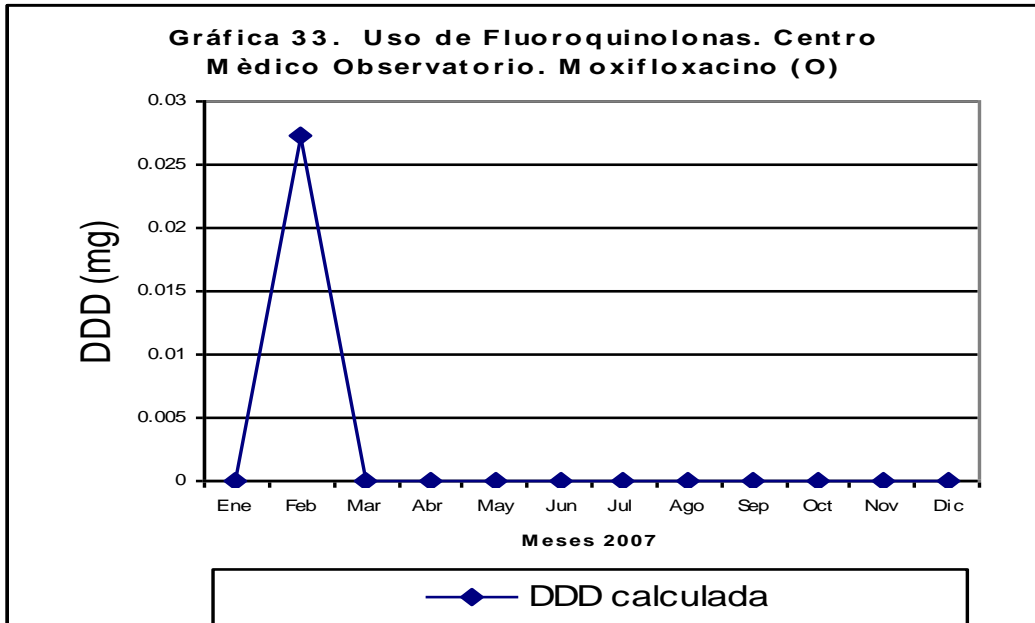
	Centro Médico Observatorio												
	DDD (mg)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Ciprofloxacino (O)</b>	1000	0.46	0.61	0.32	0.83	0.22	0.27	0.26	0.22	0.34	0.04	0.16	0.06
<b>Ciprofloxacino (P)</b>	500	0.18	0.15	0.21	0.15	0.25	0.85	0.35	0.43	0.44	0.54	0.61	0.26
<b>Moxifloxacino (O)</b>	400	0	0.03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Levofloxacino (O)</b>	500	0.02	0.16	0.16	0.12	0.03	0.34	0.06	0.03	0.15	0	0.43	0.11
<b>Levofloxacino (P)</b>	500	0.56	0.42	0.51	0.49	0.64	0.58	0.51	0.8	0.85	0.08	0.92	0.32



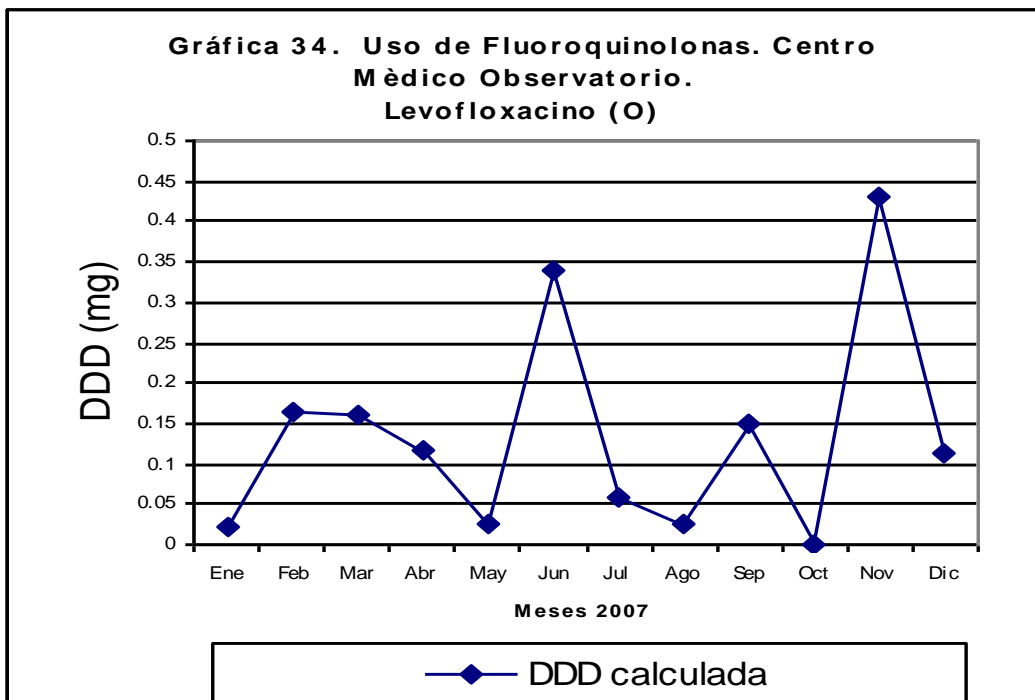
Gráfica 31. Uso de Fluoroquinolonas en la unidad Observatorio. Ciprofloxacino (O). Ciprofloxacino (O) reportó la mayor DDD en Abril con un valor de 0.83mg (DDD OMS 1000mg). (ver gráfico 31)



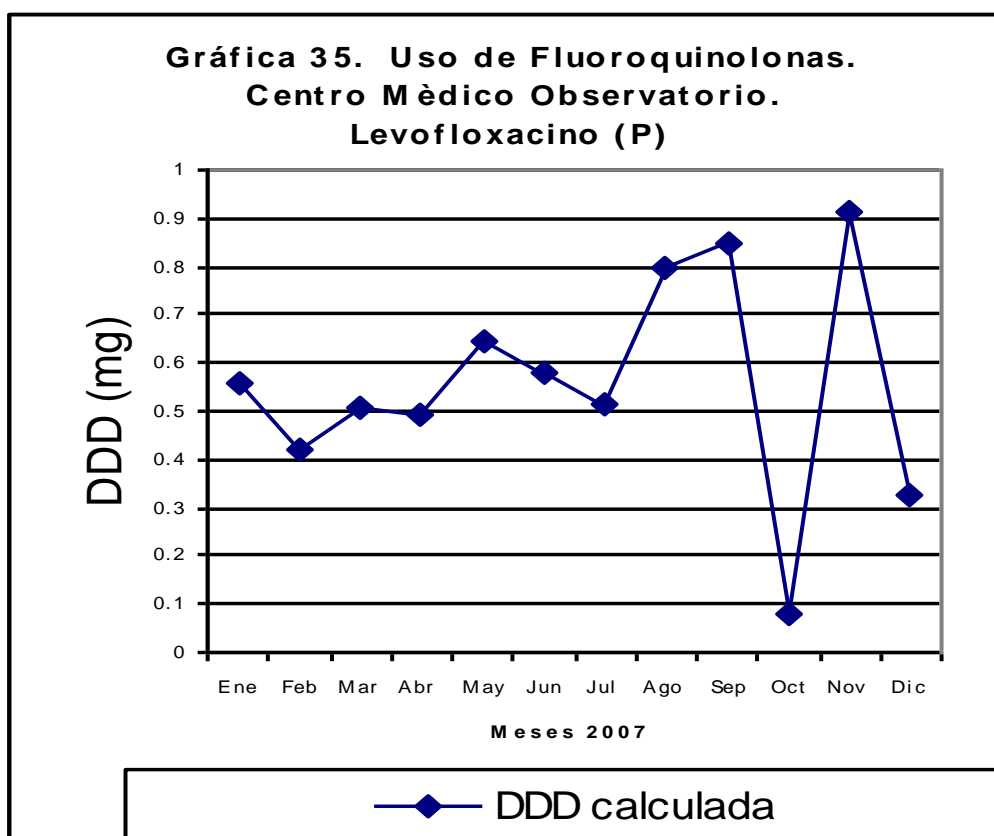
Gráfica 32. Uso de Fluoroquinolonas en la unidad Observatorio. Ciprofloxacino (P). Por otro lado, Ciprofloxacino (P) tubo su mayor DDD en junio, la cual fue de 0.85mg (DDD OMS 400mg). (ver grafico 32)



Gráfica 33. Uso de Fluoroquinolonas en la unidad Observatorio. Moxifloxacino (O).  
 Según el gráfico 33, durante el mes de Febrero se reportó el mayor consumo de Moxifloxacino (O) con una DDD de 0.03mg. ( DDD OMS 400mg)



Gráfica 34. Uso de Fluoroquinolonas en la unidad Observatorio. Levofloxacino (O).  
 Para Levofloxacino (O) el mescon mayor de consumo fue Noviembre, con una DDD de 0.43mg. (DDD OMS 500mg). (ver gráfico 34)



Gráfica 35. Uso de Fluoroquinolonas en la unidad Observatorio. Levofloxacin (P).

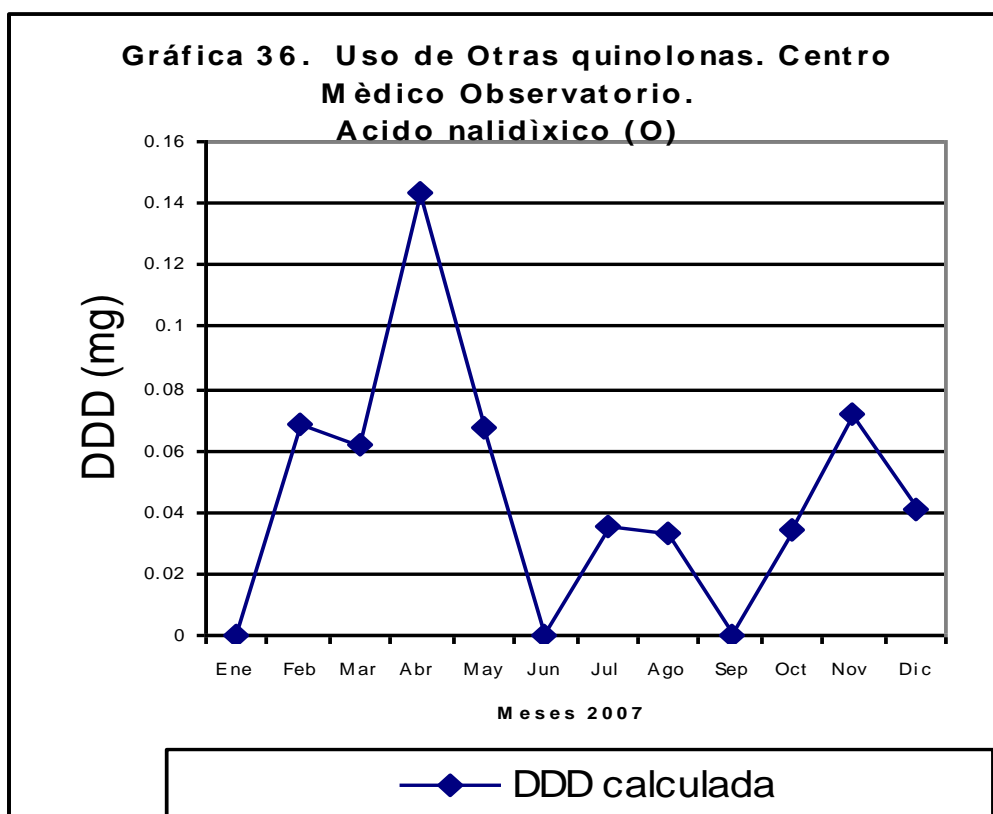
Durante Septiembre y Noviembre se generaron los valores más altos de DDD para Levofloxacin (P), los cuales fueron de 0.85 y 0.92mg respectivamente. (DDD OMS 500mg). (ver gráfico 35)

**Tabla 39. Obtención de DDD's para otras quinolonas.**

**J01MB Otras quinonas**

	Centro Médico Observatorio												
	DDD (mg)	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Acido nalidixico (O)</b>	400	0	0.07	0.06	0.14	0.07	0	0.04	0.03	0	0.03	0.07	0.04





Gráfica 36. Uso de otras quinolonas en la unidad Observatorio. Acido nalidixico (O).

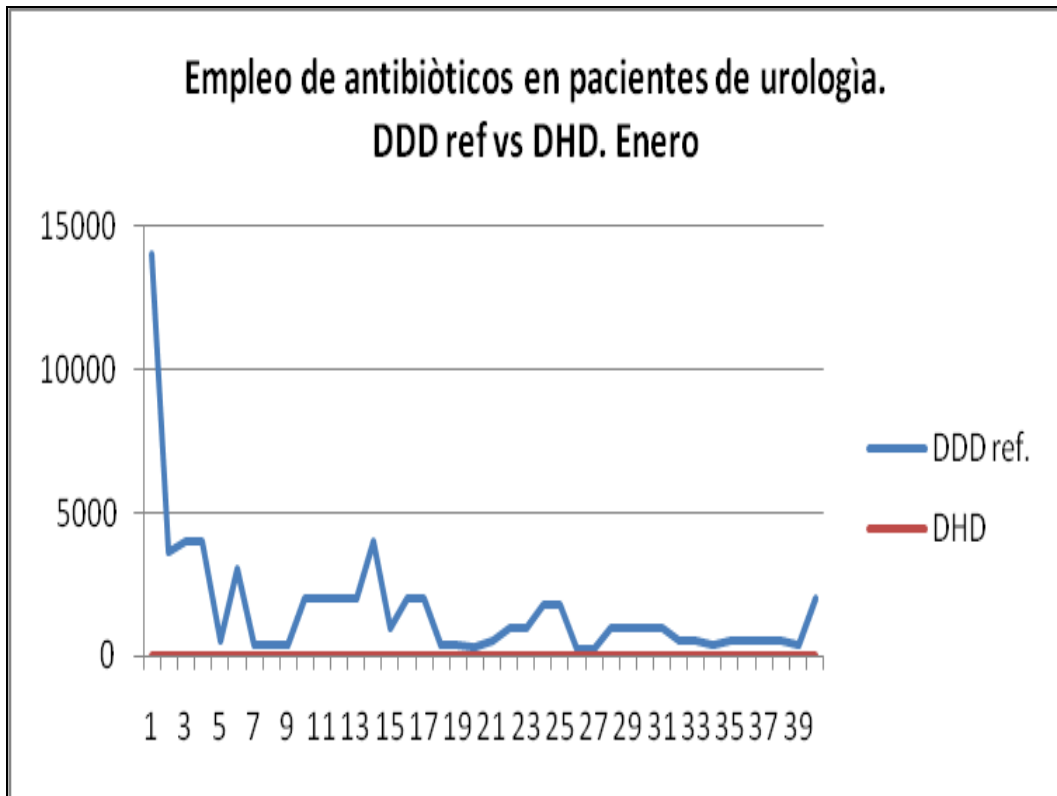
El mes con mayor consumo de Acido nalidixico (O) fue Abril con una DDD de 0.14mg. (DDD OMS 400mg) (ver gráfico 36)

**Tabla 40. Comparativo de la DDD OMS vs DHD (Dosis Habitante Día) .**

	ENERO	
	DDD ref.	DHD
<b>Piperacilina amp.</b>	14000	0
<b>Bencilpenicilina amp.</b>	3600	0
<b>Cefalotina amp.</b>	4000	0.038
<b>Cefalotina amp. IV</b>	4000	0
<b>Cefuroxima tab.</b>	500	0
<b>Cefuroxima amp.</b>	3000	0.001
<b>Ceftibuten tab.</b>	400	0.029
<b>Cefixima cap.</b>	400	0.144
<b>Cefixima cap.</b>	400	0
<b>Ceftriaxona IV</b>	2000	0.124
<b>Ceftriaxona IV</b>	2000	0.025
<b>Ceftriaxona IM</b>	2000	0.001
<b>Ceftriaxona IM</b>	2000	0
<b>Cefotaxima amp. IV</b>	4000	0

<b>Ertapenem (P)</b>	1000	0.023
<b>Meropenem amp</b>	2000	0.012
<b>Meropenem amp</b>	2000	0.004
<b>Trimetroprima/Sulfametoxasol tab.</b>	400	0
<b>Trimetroprima/Sulfametoxasol susp.</b>	400	0
<b>Azitromicina tab.</b>	300	0
<b>Claritromicina tab.</b>	500	0
<b>Claritromicina amp.</b>	1000	0
<b>Claritromicina amp. IV</b>	1000	0
<b>Clindamicina amp.</b>	1800	0
<b>Clindamicina amp.</b>	1800	0
<b>Gentamicina amp</b>	240	0
<b>Gentamicina amp</b>	240	0
<b>Ciprofloxacino tab.</b>	1000	0.508
<b>Ciprofloxacino tab.</b>	1000	0.000
<b>Ciprofloxacino cap.</b>	1000	0
<b>Ciprofloxacino cap.</b>	1000	0.623
<b>Ciprofloxacino amp.</b>	500	0.037
<b>Ciprofloxacino amp.</b>	500	0.005
<b>Moxifloxacino tab.</b>	400	0
<b>Levofloxacino tab.</b>	500	0.040
<b>Levofloxacino tab.</b>	500	0
<b>Levofloxacino IV</b>	500	0.104
<b>Levofloxacino IV</b>	500	0.035
<b>Acido nalidixico tab.</b>	400	0
<b>Vancomicina amp.</b>	2000	0

En la tabla 40 se puede observar el fármaco con una mayor DHD es la presentación de Ciprofloxacino cap. de 1000mg con un valor de de 0.623mg/habitante/día.



Grafica 37. Empleo de antibióticos en pacientes de Urología de la unidad Observatorio. DDD ref. vs DHD enero.

Comparativo entre DDD OMS (referencia) y DHD del mes de enero.

Nota: El comportamiento de los gráficos del resto de los meses del año es similar al del mes de enero

## 6. ANALISIS DE RESULTADOS

La selección adecuada de antibiótico para un proceso infeccioso depende del microorganismo que se quiere eliminar, el origen de la enfermedad a tratar así como la sensibilidad del microorganismo a los antibióticos.

La mayor parte de las enfermedades de las vías urinarias se presentan en pacientes en edad adulta (a partir de los 40 años) y ancianos especialmente en hombres. Los padecimientos más frecuente en estos pacientes son las diferentes formas de litiasis (renal y uretral) las cuales afectan al 1% de la población en general.

La orina en condiciones normales presenta un pH de 5-6. Cuando la orina es muy alcalina o demasiado ácida, la ingesta de líquidos es pobre o existe una falta o escasez de sustancias que ayudan a evitar la formación de cálculos es que se genera litiasis.

Litiasis en Urología, se define como la formación de cálculos en las vías urinarias. La principal causa de este padecimiento es la concentración y solidificación de las sustancias que componen a la orina (agua, urea, nitrógeno, cloruros, fósforo, amonio, creatinina y ácido úrico). La forma de litiasis más común es la generada por calcio. Esta se forma cuando se presenta hipercalciuria, o bien cuando la formación del calcio en cristales es mayor. Algunos litos de calcio pueden ser consecuencia del consumo excesivo de alimentos con oxalato, dicho oxalato se une al calcio y precipitan. Los factores que favorecen la formación de litos son: factores genéticos, dieta alta en calcio, ácido úrico y sales, disminución en la ingesta de líquidos, enfermedades tubulares renales, ingesta de “agua dura”, intestino flojo y sedentarismo.

Para el tratamiento de la litiasis en ambos Centros Médicos se emplearon principalmente quinolonas y cefalosporinas. Las quinolonas de segunda generación son útiles para tratar infecciones urinarias complicadas, sobre todo en las que afectan parénquima renal y en prostatitis. Esto se basa

en su excelente actividad contra los uropatógenos más habituales, la alta concentración que adquieren en orina y su buena penetración en el tejido prostático.

Son de elección para iniciar un tratamiento empírico, el que luego debe adaptarse al resultado del estudio bacteriológico. En infecciones urinarias no complicadas de la mujer, si el germen es sensible a trimetoprim-sulfametoxazol, se lo prefiere por su menor costo ya que es igualmente activo, para las infecciones urinarias complejas.

Las cefalosporinas de primera generación tienen indicación en IVU (infecciones de vías urinarias) adquirida en la comunidad, no complicadas. La cefazolina se menciona como una opción de profilaxis prequirúrgica. Entre las de segunda generación la cefuroxima es la recomendada para IVU no complicadas, por su mejor estabilidad contra beta-lactamasas dentro de este grupo. Dentro de las de tercera generación se tiene buena actividad contra bacterias gram negativas como *E. coli*, *Klebsiella*, *Proteus*, *Providencia* y *Serratia*. Cefotaxime, ceftizoxime y ceftriaxona son muy efectivas contra IVU complicada y cuando se sospeche estar en presencia de patógenos complicados, se puede hacer una combinación (empírica) de uno de estos compuestos con un beta-lactámico.

Hay un subgrupo con una buena actividad contra *Pseudomonas* (principalmente ceftazidime). La ceftriaxona es uno de los compuestos más potentes y tiene la ventaja de ser eliminada por vía hepática y renal, por lo que su ajuste es solo necesario en caso de fallo severo de estos 2 órganos. Las de cuarta generación (cefepime y cefpirona) se indican en caso de infecciones nosocomiales serias donde se sospeche de gram – resistentes.

La vía de administración más frecuentemente empleada durante los tratamientos aplicados, fue la vía Intravenosa (IV), lo cual puede atribuirse a que el efecto de los fármacos aplicados por esta vía se refleja en un menor tiempo, además de que al canalizar a los pacientes por esta vía se mantiene un puerto abierto por donde se pueden aplicar estos y otros fármacos.

Las dosis empleadas de los diferentes antibióticos utilizados para las diferentes patologías, rangos de edades y géneros del área en estudio fue adecuada en todos los casos, esto en base a la información proporcionada por los fabricantes, y a manuales de dosificación farmacológica consultados.

En lo que refiere a la duración de los tratamientos, se puede observar que en ambos centros de salud aproximadamente la mitad fueron correctos y el restante incorrectos. Este hecho puede atribuirse a que la mayoría de los pacientes de ésta área son ambulatorios, por lo que sus tratamientos los continúan fuera de las instituciones de salud y el propósito de el presente trabajo sólo implica el seguimiento de la terapia antibacteriana dentro de dichas instituciones, para lo cual se recomendaría al personal médico la adición del formato de indicaciones de egreso, en el cual se describe la terapia que debe de seguir el paciente en su domicilio.

Cabe mencionar que del total de expedientes analizados 15 de ellos presentaban inconsistencias entre la presentación de los medicamentos y la vía de administración.

Dentro de los errores de medicación observados en los paciente hospitalizados, se encuentran los referentes a la administración (incongruencias entre la vía de administración, indicada por el fabricante y la vía indicada por el médico). Lo cual puede generar confusión en el personal de enfermería y provocar un problema mayor al paciente. Por lo cual dicha institución de salud implementó un programa para evitar este y otros errores de medicación, el cual va encaminado a garantizar la seguridad de los pacientes por medio de la corroboración la información entre médicos, enfermeras y farmacéuticos así como un etiquetado diferente de los medicamentos controlados y de alto riesgo del resto.

Por otro lado, se obtuvieron los valores de DDD (Dosis Diaria Definida) del grupo de antibióticos empleados en la especialidad analizada. Cabe mencionar que la DDD es una unidad de medida aproximada del consumo de

medicamentos, la cual es independiente del precio y la formulación de los mismos además de que no es un parámetro para implementar una terapia. Los resultados obtenidos del cálculo de DDD de los antibióticos empleados en ambos Centros Médicos, muestran valores muy por debajo a la DDD reportada por la OMS, lo cual puede atribuirse a que la muestra empleada es muy pequeña comparada con la muestra analizada por la OMS, la cual involucra a varios países con un número mayor de instituciones de salud.

En el comparativo DDD OMS vs DHD se puede observar que la presentación de Ciprofloxacino cápsulas de 100mg tiene el mayor consumo por habitante al día considerando a todos los antibióticos en estudio.

## 7. CONCLUSIONES

Durante el presente estudio se observó que del grupo de pacientes de Urología de la unidad Observatorio correspondientes al periodo de enero 2007 a diciembre del mismo año; el 84% corresponden al sexo masculino, mientras que del sexo femenino son un 16%. Caso similar sucedió en la unidad Santa Fe (87% hombres, 13% mujeres).

Por otro lado la frecuencia de enfermedades urológicas en hombres se presentó en mayor número durante la adultez, mientras que para las mujeres es durante la etapa de la ancianidad (mayores de 70años).

El padecimiento con mayor recurrencia en ambas instituciones de salud es la Litiasis renal y uretral (21% cada una), para lo cual se emplearon con una frecuencia muy marcada las quinolonas (48%) y cefalosporinas (48%) para el Centro Médico Observatorio, mientras que para es segundo Centro en estudio varió ligeramente con un 55% de utilización de quinolonas y 39% de cefalosporinas. A pesar del gran uso de estos fármacos, su empleo fue racional ya que éstos eran adecuados para combatir las patologías bacterianas que presentaban los pacientes, pero con el abuso en la utilización de estos fármacos puede generar tolerancia a ellos y en breve perder su eficacia como ha sucedido con otros antibióticos en el pasado.

La vía de administración más empleada para la aplicación de los antibióticos empleados en el área de estudio fue de 87% para la vía IV en la unidad Observatorio y 80% en la unidad SF, mientras que 13 y 20% de los antibióticos fueron administrados VO en Observatorio y S.F. respectivamente.

El tiempo de duración de los tratamientos aplicados a los pacientes en estudio fue correcta en el 56% de los pacientes e incorrecta en el 44% para los pacientes de la unidad Observatorio. Situación semejante se presentó en la unidad S.F. siendo el 50% de los casos correcto.

Dentro de los errores de medicación reportados, los que corresponden a las equivocaciones al prescribir los medicamentos fueron los más frecuentes



con un 60% y con un 40% hacen referencia a errores en los horarios de administración.

En lo que respecta a la comparación de DDD OMS vs DDD calculada en las unidades de salud en estudio, la DDD calculada para todos los antibióticos empleados se encuentra por debajo de la DDD OMS, lo cual puede ser atribuido a que la población empleada para la obtención de la DDD OMS abarca a una mayor cantidad de instituciones de salud, especialidades y países, mientras que la DDD obtenida en presente estudio, sólo abarcó una especialidad y dos unidades de salud.

## 8. REFERENCIAS

1. Velasco, Farmacología Clínica y Terapéutica Médica, McGraw- Hill, Interamericana, España, 2004, pp 92-99.
2. Mycek, Farmacología 2ª edición, McGraw-Hill. México D.F., 2004, pp 364-380.
3. Zinsser, Microbiología 20ª edición, Editorial Médica Panamericana, Argentina, 1998, pp 410- 415
4. Flores, Farmacología Humana, 4ª edición, Masson, Barcelona, España, 2004, pp 241- 249
5. Ferri, Consultor Clínico de Medicina Interna, Océano/Mosby, Barcelona, España, 2006, pp 817-822
6. H.P. Rang, Farmacología, Elsevier, Barcelona, España, 2008
7. Maggiolo Ambrogio, Farmacología, Mediterráneo, Santiago, Chile, 2007
8. Velasco Martin, Farmacología Clínica y terapéutica médica, McGraw-Hill Interamericana, México 2004.
9. Aristil Chery, Pierre Mitchell, Manual de farmacología, Editorial Méndez, México D.F., 2006.
10. Fernández del Busto Ernesto, Manual de Urología General, Servicio de Publicaciones e Intercambio editorial, Valladolid España, 2004.
11. Jiménez Cruz, Urología geriátrica, Grupo aula médica, México 2008, pp 75-80.
12. Baños Diez, Principios de farmacología clínica, Mason, México, 2000, pp 129-133.
13. Hallwachs, Guía de urología para mujeres y hombres: todo lo que deberías de saber sobre los riñones, la vejiga y la prostata, Madrid 2006, pp 88-95.
14. Casareo Benjamin, Fundamentos de anatomía, Méndez, México D.F., 2004 pp237- 240
15. Alarcon Navia, Anatomía clínica del aparato genital femenino, El manual Moderno, Bogotá ,Colombia, pp 63-66.
16. Mendoza Patiño, Farmacología médica, Editorial Médica Panamerican, México 2006, pp 673, 692-698.
17. Kuschinsky, Manual de farmacología, México D.F., 423-427

18. Browman, Farmacología: Bases bioquímicas y patológicas, Nueva editorial interamericana, México 1990, pp 1251- 1254.
19. Katzung, Farmacología Básica y clínica, El Manual Moderno, México 1994, pp72- 84.
20. Zudaire, Manual de urología, Ariel, Barcelona, España, 2002, pp 115- 120
21. Walker, Microbiología, McGraw-Hill Interamericana, México D.F. 2000, pp 347- 351
22. Herrera Saint, Anatomía Integral, Trillas, México D.F., 2008, pp 592, 649-654.
23. Jawetz, Microbiología médica, Manual Moderno, México. D.F. 2005, pp 124- 128
24. Conn, Principios de Farmacología, Manual Moderno, México 1991, pp 86-90
25. Drill, Farmacología Médica, La prensa médica mexicana, México, 1978, pp 374- 377
26. Isaza, Fundamentos de Farmacología Terapéutica, Colombia, 2008, pp 142-147
27. Dofman, Introducción a la microbiología médica, Akadia, Buenos Aires, Argentina, 2004, pp 73- 77
28. Vigué, Atlas del cuerpo humano: anatomía, histología y patología, Grupo Ars XXI, Barcelona España, 2007, 42-48.
29. Prats, Microbiología clínica, Editorial Médica Panamerican, Madrid, España, 2006, pp217-221

Tabla 1: Agentes quimioterapéuticos y su modo de acción,	21
Tabla 2: Mecanismos de resistencia bacteriana a los antibióticos,	23
Tabla 3: Principales grupos de cefalosporinas,	31
Tabla 4: Clasificación de las quinolonas,	41
Tabla 5: Espectro relativo de la actividad antibacteriana de las quinolonas,	42
Tabla 6: Dosificación de la Gentamicina de acuerdo a la edad del paciente y vías de administración posibles,	46
Tabla 7: Dosificación terapéutica y máxima de Cloranfenicol para pacientes de diversas edades,	47
Tabla 8: Dosis adecuada de acuerdo a la cantidad de creatinina depurada en niños con insuficiencia renal y peso inferior a 50kg,	55
Tabla 9: Dosis sugerida de acuerdo a la cantidad de creatinina depurada en pacientes adultos y niños que pesan más de 50 kg y presentan insuficiencia renal.	55
Tabla 10: Dosis de Ticarcilina con base en el aclaramiento renal para pacientes con insuficiencia renal.	57
Tabla 11: : Dosis de Ticarcilina con base en el aclaramiento renal en niños con insuficiencia renal,	58
Tabla 12: Dosificación de Ampicilina en pacientes de diferentes edades y padecimientos así como vías de administración y dosis máxima,	58
Tabla 13: Dosis de Fosfomicina recomendada para niños y adultos,	72
Tabla 14: Dosificación de Imipenem para pacientes de diferentes edades y sin insuficiencia renal; así como dosis máxima diaria,	73
Tabla 15: Dosificación de Meropenem para niños, adultos y pacientes con meningitis; así como dosis máxima diaria,	74
Tabla 16. Pacientes de Urología. Observatorio,	77
Tabla 17. Pacientes de Urología. S.F.,	78
Tabla 18. Rangos de edad en pacientes masculinos de Urología. Observatorio,	79
Tabla 19. Rangos de edad en pacientes femeninas de Urología. Observatorio,	80
Tabla 20. Rangos de edad en pacientes masculinos de Urología. S.F.,	81
Tabla 21. Rangos de edad en pacientes femeninas de Urología. S.F.,	82
Tabla 22. Antibióticos empleados en pacientes de Urología. Observatorio,	83
Tabla 23. Antibióticos empleados en pacientes de Urología. S.F. ,	84
Tabla 24. Vías de administración empleadas para la administración de antibióticos en pacientes de Urología. Observatorio,	85
Tabla 25. Vías de administración empleadas para la administración de antibióticos en pacientes de Urología. S.F.,	86
Tabla 26. Patologías reportadas en pacientes de Urología. S.F.,	87

- Tabla 27. Duración de tratamientos de antibióticos en pacientes de Urología. Observatorio., 89
- Tabla 28. Duración de tratamientos de antibióticos en pacientes de Urología. S.F., 90
- Tabla 29. Errores de Medicación de antibióticos en pacientes de Urología. Observatorio., 91
- Tabla 30. Errores de Medicación de antibióticos en pacientes de Urología. S.F., 92
- Tabla 31. Obtención de DDD's para cefalosporinas de primera generación, 93
- Tabla 32. Obtención de DDD's para cefalosporinas de segunda generación, 94
- Tabla 33. Obtención de DDD's para cefalosporinas de tercera generación, 95
- Tabla 34. Obtención de DDD's para derivados de carbapenem., 98
- Tabla 35. Obtención de DDD's para macrolidos., 99
- Tabla 36. Obtención de DDD's para lincosamidas, 101
- Tabla 37. Obtención de DDD's para aminoglucósidos, 101
- Tabla 38. Obtención de DDD's para fluroquinolonas, 102
- Tabla 39. Obtención de DDD's para otras quinolonas., 105
- Tabla 40. Comparativo de la DDD OMS vs DHD (Dosis Habitante Día) ., 106

## INDICE DE GRÁFICAS

- Grafica 1. Pacientes de Urología. Observatorio, 77
- Grafica 2. Pacientes de Urología unidad S.F, 78
- Grafica 3. Rangos de edad para pacientes masculinos de Urología. Observatorio., 79
- Grafica 4. Rangos de edad para pacientes femeninos de Urología. Observatorio 80
- Grafica 5. Rangos de edad para pacientes masculinos de Urología. SF, 81
- Grafica 6. Rangos de edad para pacientes femeninos de Urología. SF, 82
- Grafica 7. Antibióticos empleados en Urología en la unidad Observatorio, 8083
- Grafica 8. Grupos de antibióticos empleados en urología en S.F., 84
- Grafica 9. Vías de administración de antibióticos en Urología. Observatorio., 85
- Grafica 10. Vías de administración de antibióticos en Urología. SF., 86
- Grafica 11. Patologías en pacientes de Urología unidad Observatorio., 87
- Grafica 12. Patologías en pacientes de Urología unidad S.F., 88
- Grafica 13. Duración de tratamientos con antibióticos en pacientes de Urología de la unidad Observatorio. 89
- Grafica 14. Duración de tratamientos con antibióticos en pacientes de Urología de la unidad S.F., 90
- Grafica 15. Errores de medicación de Antibióticos empleados en urología en la unidad Observatorio., 91
- Grafica 16. Errores de medicación de Antibióticos empleados en urología en la unidad S.F., 92
- Gráfica 17. Uso de otros antibacterianos betalactámicos en la unidad Observatorio. Cefalotina (P), 93
- Gráfica 18. Uso de Cefalosporinas de segunda generación en la unidad Observatorio. Cefuroxima (O), 94
- Gráfica 19. Uso de Cefalosporinas de segunda generación en la unidad Observatorio. Cefuroxima (P), 95
- Gráfica 20. Uso de Cefalosporinas de tercera generación en la unidad Observatorio Cefitibuten (O) , 96
- Gráfica 21. Uso de Cefalosporinas de tercera generación en la unidad Observatorio Cefixima (O), 96
- Gráfica 22. Uso de Cefalosporinas de tercera generación en la unidad Observatorio Cefotaxima (P), 97
- Gráfica 23. Uso de Cefalosporinas de tercera generación en la unidad Observatorio Ceftriaxona (P), 97

Gráfica 24. Uso de derivados de Carbapenem en la unidad Observatorio. Ertapenem (P), 98

Gráfica 25. Uso de derivados de Carbapenem en la unidad Observatorio. Meropenem (P), 98

Gráfica 26. Uso de Macrólidos en la unidad Observatorio. Azitromicina (O), 99

Gráfica 27. Uso de Macrólidos en la unidad Observatorio. Claritromicina (O), 100

Gráfica 28. Uso de Macrólidos en la unidad Observatorio. Claritromicina (P), 100

Gráfica 29. Uso de Lincosamidas en la unidad Observatorio. Clindamicina (P), 101

Gráfica 30. Uso de otros aminoglucósidos en la unidad Observatorio. Gentamicina (P), 102

Gráfica 31. Uso de Fluoroquinolonas en la unidad Observatorio. Ciprofloxacino (O), 103

Gráfica 32. Uso de Fluoroquinolonas en la unidad Observatorio. Ciprofloxacino (P), 103

Gráfica 33. Uso de Fluoroquinolonas en la unidad Observatorio. Moxifloxacino (O), 104

Gráfica 34. Uso de Fluoroquinolonas en la unidad Observatorio. Levofloxacino (O), 104

Gráfica 35. Uso de Fluoroquinolonas en la unidad Observatorio. Levofloxacino (P), 105

Gráfica 36. Uso de otras quinolonas en la unidad Observatorio. Acido nalidíxico (O), 105

Gráfica 37. Empleo de antibióticos en pacientes de Urología de la unidad Observatorio. DDD ref. vs DHD enero., 108