

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS  
AMÉRICAS**

**CARRERA DE FARMACIA**

**ANÁLISIS DEL USO DE LOS ANTIBIÓTICOS EN EL  
TRATAMIENTO DE FARINGOAMIGDALITIS E INFECCIONES  
DEL TRACTO URINARIO EN EL ÁREA DE URGENCIAS DEL  
HOSPITAL METROPOLITANO SEDE CENTRAL PARA LA  
ELABORACIÓN DE UNA GUÍA CLÍNICA COMO  
INSTRUMENTO DE AYUDA EN EL PROGRAMA DE  
OPTIMIZACIÓN DE ANTIMICROBIANOS (PROA)**

**STEPHANIE GUZMÁN ÁLVAREZ**

**TUTORA: DRA. NIDIA CARMONA CASTRO**

**SAN JOSE, COSTA RICA, JULIO 2020**

## CONTENIDO

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN .....	11
Planteamiento del Problema .....	11
Objetivos.....	12
Objetivo general .....	12
Objetivos específicos.....	12
Justificación.....	13
Antecedentes.....	15
Proyecciones.....	18
CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL.....	20
Sistema Nacional de Salud .....	20
Contexto demográfico .....	21
Estructura y cobertura.....	21
Organización del Sistema de Salud .....	22
Microorganismos .....	23
Bacterias .....	23
Virus .....	25
Hongos.....	25
Parásitos.....	25
Conceptos microbiológicos y farmacológicos.....	26
Concentración mínima inhibitoria (CMI).....	26
Antibiograma.....	29
Pruebas de sensibilidad.....	30
Efecto bactericida y bacteriostático.....	31

Antibióticos .....	31
Indicadores para el uso de antibióticos.....	31
Importancia de los cultivos y el laboratorio .....	32
Espectro de las infecciones bacterianas.....	32
Vías de administración .....	33
Clasificación .....	33
Uso racional de medicamentos .....	43
Resistencia bacteriana .....	44
Resistencia natural o intrínseca .....	45
Resistencia adquirida.....	45
Mecanismos de resistencia bacteriana.....	45
Prevención de la resistencia bacteriana .....	46
Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA).....	46
Enfermedades del tracto respiratorio.....	47
Enfermedades del tracto respiratorio superior.....	47
Enfermedades del tracto urinario.....	59
Etiología .....	60
Patogenia .....	61
Diagnóstico.....	63
Cuadros clínicos y tratamiento .....	64
Resistencia.....	68
<b>CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO .....</b>	<b>69</b>
Enfoque de la investigación.....	69
Diseño de la investigación.....	70
Fuentes de información .....	72

Operacionalización de variables.....	77
Instrumentos .....	79
Recolección y análisis de datos .....	81
CAPITULO IV: ANALÍISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS.....	82
Base de datos: Tratamientos para faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario .....	82
Comparación de la antibioticoterapia del Hospital Metropolitano con la recomendada por guías internacionales para faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario .....	110
Resistencia de los antibióticos en los microorganismos más frecuentemente aislados en el Hospital Metropolitano .....	121
Elaboración de la guía de uso de antibióticos en el tratamiento de faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario de uso.....	129
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	134
ANEXOS.....	138
BIBLIOGRAFÍA.....	151

## FIGURAS

Figura 1. Sistema Nacional de Salud de Costa Rica. ....	20
Figura 2. Niveles de atención de la CCSS.....	22
Figura 3. Conformación estructural de las bacterias. ....	24
Figura 4. Ejemplo de resultados de antibiograma para un urocultivo. ....	27
Figura 5. Intervalos de CMI para determinar la sensibilidad/resistencia de las bacterias frente a diferentes antibióticos. ....	28
Figura 5. Sitio de acción de los antimicrobianos.....	34
Figura 6. Clasificación de los betalactámicos, con su respectiva vía de administración y espectro antimicrobiano. ....	35
Figura 7. Clasificación de las cefalosporinas según su generación y espectro antibacterial. ....	36
Figura 8. Esquema de la etiología de una faringoamigdalitis. ....	48
Figura 9. Anatomía sagital de las amígdalas y garganta .....	49
Figura 10. Faringoamigdalitis con exudado y eritema. ....	50
Figura 11. Tratamiento específico de la faringoamigdalitis por estreptococo B-hemolítico del grupo A.....	52
Figura 12. Opciones de antimicrobianos con actividad in vitro contra SBHGA .....	56
Figura 13. Membrana eritematosa en una otitis media aguda (OMA). ....	57
Figura 14. Opacificación de los senos etmoidales y esfenoidales derechos (a la izquierda del lector).....	59
Figura 15. Patogenia de las infecciones del tracto urinario (ITU). ....	62
Figura 16. Antibioticoterapia recibida por los pacientes diagnosticados con faringoamigdalitis en el mes de noviembre 2019.....	101

Figura 17. Antibioticoterapia recibida por los pacientes diagnosticados con faringoamigdalitis en el mes de diciembre 2019.....	102
Figura 18. Antibioticoterapia recibida por los pacientes diagnosticados con faringoamigdalitis en el mes de enero 2020.....	102
Figura 19. Antibioticoterapia recibida por los pacientes diagnosticados con faringoamigdalitis en el mes de febrero 2020. ....	103
Figura 20. Antibioticoterapia general recibida por los pacientes diagnosticados con faringoamigdalitis en los meses de noviembre-diciembre 2019 y enero-febrero 2020. ....	104
Figura 21. Antibioticoterapia recibida por los pacientes diagnosticados con infecciones del tracto urinario en el mes de noviembre 2019. ....	107
Figura 22. Antibioticoterapia recibida por los pacientes diagnosticados con infecciones del tracto urinario en el mes de diciembre 2019. ....	107
Figura 23. Antibioticoterapia recibida por los pacientes diagnosticados con infecciones del tracto urinario en el mes de enero 2020. ....	108
Figura 24. Antibioticoterapia recibida por los pacientes diagnosticados con infecciones del tracto urinario en el mes de febrero 2020.....	108
Figura 25. Antibioticoterapia general recibida por los pacientes diagnosticados con infecciones del tracto urinario en los meses de noviembre-diciembre 2019 y enero-febrero 2020. ....	109
Figura 26. Tipos de muestras aisladas en el laboratorio de Microbiología del Hospital Metropolitano.....	123
Figura 27. Uropatógenos aislados más frecuentemente en las muestras de orina del Hospital Metropolitano.....	124
Figura 28. Resultados de resistencia de algunos antibióticos a <i>Escherichia coli</i> proveniente de muestras de orina del Hospital Metropolitano.....	128

## TABLAS

Tabla 1. Categorías clínicas de clasificación cualitativa de los microorganismos.....	29
Tabla 2. Indicadores en el uso de antibióticos. ....	31
Tabla 3. Variables de orientación al patógeno infeccioso.....	32
Tabla 4. Aminoglucósidos. Inhibidores de la síntesis de proteína bacteriana.....	38
Tabla 5. Clasificación de las quinolonas.....	42
Tabla 6. Clasificación de fármacos antisépticos utilizados en las ITU.....	43
Tabla 7. Principales características de un test rápido para faringoamigdalitis y un cultivo faríngeo. .....	54
Tabla 8. Principales características de un cultivo faríngeo.....	54
Tabla 9. Diagnósticos microbiológicos en los pacientes con infecciones del tracto urinario.....	63
Tabla 10. Fuentes de información.....	72
Tabla 11. Operacionalización de variables.....	77
Tabla 12. Base de datos de la antibioticoterapia indicada para faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario.....	82
Tabla 13. Base de datos de los antibióticos prescritos en el diagnóstico de faringoamigdalitis en los meses de noviembre-diciembre 2019 y enero-febrero 2020.....	100
Tabla 14. Base de datos de los antibióticos prescritos en el diagnóstico de infecciones del tracto urinario en los meses de noviembre-diciembre 2019 y enero-febrero 2020.....	100
Tabla 15. Antibioticoterapia en faringoamigdalitis según la Guía de Terapéutica Antimicrobiana (GTA).....	106
Tabla 18. Comparación del manejo de tratamiento de faringoamigdalitis de la Guía terapéutica de Aljarafe con lo utilizado por el Hospital Metropolitano.....	113
Tabla 19. Tratamiento de ITU según la Guía Sanford.....	117
Tabla 22. Tratamiento de faringoamigdalitis aguda por estreptococo $\beta$ -hemolítico del grupo A. .....	130
Tabla 23. Tratamiento de ITU no complicada en mujeres.....	132
Tabla 24. Tratamiento de ITU no complicada en hombres.....	133

## **Agradecimientos**

Primero que todo le quiero agradecer a Dios por bendicirme cada día, por darme perseverancia, sabiduría, entendimiento, salud y fuerza para lograr concluir esta etapa de mi vida; por no dejarme desistir y poner en mi camino esta carrera que se ha convertido en un sueño hecho realidad.

A mis padres, con quienes estoy infinitamente agradecida por el apoyo incondicional que siempre me han brindado, por creer y confiar siempre en mí. Por todos los sacrificios y esfuerzos que han hecho para que no me falte nada a lo largo de todo mi proceso universitario, y aun así, estando lejos, pese a no verlos por meses, siempre me dieron el aliento para seguir adelante con el ejemplo que siempre me han dado de lucha y superación.

A mi familia por siempre desearme los mejores éxitos en mi carrera, en especial mi abuelita que siempre ha sido una segunda madre para mí y mi tía gorda por haberme dado techo, hogar y comida en todo este proceso, por nunca decirme no cuando más necesité y estar presente en todo este proceso.

A mi novio por ser la persona importante y especial que es en mi vida, por todo el apoyo que me ha brindado desde que lo conozco y en esta última etapa de finalización de mi carrera; por tenerme la paciencia que me tiene y por supuesto por ser ese gran ejemplo de superación para mí.

A mis amigas y amigos, ellos saben quiénes son, algunos han estado presentes desde el inicio de mi carrera, otros se han ido sumando en el transcurso, pero son quienes me han ayudado de una u otra forma durante todo este proceso y se han llegado a convertir en las personas más importantes que me ha dejado la universidad.

A mi tutora por brindarme la oportunidad de trabajar con ella en este proyecto, por sus conocimientos aportados para guiarme y por estar siempre atenta con la ayuda de todo lo que confiere al hospital.

A todos aquellos profesores y profesoras que han sido un pilar importante en la formación que me han dado en la carrera, por transmitir sus conocimientos y por todo el apoyo que me han brindado durante todo este proceso.

## **Dedicatoria**

Le dedico todos los logros obtenidos a lo largo de este proceso y este gran logro que significa la finalización de mis estudios primeramente a Dios, ya que es por él quien soy la persona que soy y estoy en el lugar que él me ha enviado. En segundo lugar, a mis padres y esas personas que han sido pilares importantes en mi vida, quienes han dado todo su esfuerzo y amor durante este proceso, quienes nunca dudaron de mis capacidades; no hay duda de que este logro es de ustedes también.

### **Pensamiento**

*“Si quieres triunfar, no te quedes mirando la escalera. Empieza a subir escalón por escalón hasta que llegues arriba.”*

*Anónimo.*

## CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

### Planteamiento del Problema

Según el documento “Comités de farmacoterapia: Guía práctica”, el cual fue elaborado por la Organización mundial de la Salud (2003) se menciona que cuando se utilizan medicamentos de forma ineficiente e irracional esto se convierte en un problema que afecta todos los ámbitos de la atención de salud y los gastos que se generan debido a lo mencionado anteriormente, principalmente en los centros hospitalarios (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2003, párr. 1).

Al mismo tiempo y relacionado con lo anterior, en dicha guía también se menciona que los antimicrobianos, al igual que otros medicamentos, se pueden usar de forma inadecuada por una mala elección. Es por eso que un continuo e incorrecto uso de antimicrobianos, además de perjudicar la salud del enfermo, puede también provocar reacciones adversas innecesarias y suponer un gasto innecesario de recursos, así como también generar la aparición de resistencia bacteriana (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2003, p. 119).

Asimismo, Calderón & Aguilar (2016) mencionan en su artículo de resistencia antimicrobiana lo siguiente:

Según la Organización Mundial de la Salud y el Foro Económico Mundial, la resistencia a los antibióticos es uno de los mayores problemas de salud pública mundial porque impide nuestra capacidad de controlar las enfermedades infecciosas aumentando la morbi-mortalidad, se reduce la eficacia terapéutica amenazando el progreso y causando un retroceso de la medicina moderna a la era pre-antibiótica, permite la transmisión de microorganismos infecciosos de un individuo a otro, aumenta los costos en la atención de salud y amenaza la seguridad sanitaria perjudicando el comercio y la economía (pp. 757-758).

Según Rodríguez *et al.* (2012) por motivos como las barreras que existen en las propias instituciones sanitarias que dificultan la utilización óptima de los antibióticos en los hospitales, es que hace años nacieron los Programas de Optimización de Antimicrobianos (PROA). Estos programas son un esfuerzo mantenido de una institución sanitaria para mejorar los resultados

clínicos de los pacientes con infecciones, minimizar efectos adversos a la utilización de estos fármacos y para garantizar la utilización de tratamiento costo-eficaces (pp. 33.e3-33.e4).

Por otra parte, los mismos autores mencionan que los antimicrobianos son unos de los medicamentos más utilizados en los hospitales, ya que entre el 25 y el 41% de los pacientes hospitalizados son tratados con antibióticos y aproximadamente el 60% de los pacientes reciben al menos una dosis durante su ingreso. Además, indican que en un estudio español que evaluó la frecuencia de los efectos adversos de los fármacos en los pacientes hospitalizados se observó que el de los antimicrobianos fue el grupo terapéutico que presenta una mayor frecuencia por un uso no óptimo de estos (Rodríguez *et al.*, 2012).

Ante el panorama planteado, la investigación busca evaluar la necesidad que tiene el Hospital Metropolitano como entidad privada de crear guías clínicas adaptadas que colaboren con el PROA y con ello poder disminuir la resistencia intrahospitalaria, ya que de no controlarse esta podría aumentar de forma extrahospitalaria, lo cual contribuye a un grave problema de salud pública como se ha venido mencionando y, por lo tanto, en generaciones futuras se podrían llegar a contraer enfermedades que son resistentes a los tratamientos disponibles en el hospital.

Por lo expuesto anteriormente, este trabajo de investigación se plantea la siguiente interrogante: ¿Qué parámetros debe incluir una guía clínica que sea adaptada y que permita optimizar el uso racional de los antibióticos en el área de urgencias del Hospital Metropolitano Sede Central?

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Analizar la antibioticoterapia utilizada para faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario en el área de urgencias del Hospital Metropolitano Sede Central para la elaboración de una propuesta de optimización del uso de los antibióticos.

### **Objetivos específicos**

Abstraer de la base de datos del tratamiento recibido de los pacientes con diagnósticos de faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario en el área de urgencias que permita identificar el uso racional de los antibióticos por parte de los profesionales prescriptores en el Hospital Metropolitano Sede Central.

Comparar la antibioticoterapia utilizada para faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario en el área de urgencias del Hospital Metropolitano Sede Central con respecto a guías de tratamiento de antibióticos internacionales que permita garantizar el cumplimiento de los estándares.

Examinar resultados de antibiogramas en faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario del Hospital Metropolitano Sede Central con el fin de determinar la resistencia de los antibióticos para los microorganismos aislados más frecuentemente en el laboratorio microbiológico.

Elaborar una guía clínica en el área de urgencias para el uso racional de antibióticos en el tratamiento de faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario, que permita su futura implementación en el Programa de Optimización de Antimicrobianos en el Hospital Metropolitano Sede Central.

### **Justificación**

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en el 2018 mencionó que cada día están apareciendo nuevos mecanismos de resistencia que se propagan a nivel mundial, los cuales ponen en peligro la capacidad que tienen los profesionales en salud para tratar las enfermedades infecciosas más comunes, lo cual lleva a un consiguiente aumento de la discapacidad y las muertes así como también a la prolongación de la enfermedad, situación alarmante pues obliga al personal de las áreas de Salud a realizar investigaciones más a fondo sobre la búsqueda de una solución pronta y eficaz para abordar dicho problema (párr. 12).

Una de las soluciones al problema mencionado es incentivar el desarrollo continuo de nuevos antibióticos, sin embargo, como menciona Kuti (2016), deben hacerse esfuerzos también dentro del ámbito hospitalario para limitar la emergencia y diseminación de bacterias resistentes a múltiples drogas (MDR). Es por ello que en algunos países de Europa y en Estados Unidos se han implementado Programas de Optimización de Antimicrobianos (PROA) para suplir esa necesidad, ya que dichos programas tienen como objetivo controlar y administrar el uso de antimicrobianos a través de intervenciones coordinadas diseñadas para mejorar y medir el uso apropiado, ya que promueven la selección de regímenes óptimos de estos fármacos, así como su dosificación, duración de la terapia y vía de administración en el centro de salud (p. 626).

Por su parte, Rodríguez *et al.* (2012) mencionan también que los PROA nacieron hace años por motivos como que en las propias instituciones sanitarias como los hospitales existen barreras que dificultan la utilización óptima de los antimicrobianos, como las limitaciones prácticas para un rápido y correcto procesamiento de las muestras microbiológicas o los retrasos entre la prescripción y la administración de los antimicrobianos (p. 33.e3).

Asimismo, Álvarez, Cortés, Támara y Roncancio (2008) mencionan que el uso indiscriminado de antibióticos, tanto en la comunidad como en las instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS), está asociado al aumento de costos en la atención y a la aparición de gérmenes multirresistentes con todas las complicaciones asociadas a su presencia. Por su parte también hacen mención en el documento que una de las estrategias mundiales de la OMS define como uso apropiado de los antimicrobianos el uso eficaz en relación con el costo de estos, con lo cual se obtiene el máximo efecto clínico-terapéutico y simultáneamente se minimiza la toxicidad del medicamento y el desarrollo de resistencia microbiana (pp. 17-22).

En relación con los costos, Romero y Estrada (2016) describen que los antibióticos constituyen el segundo gasto en farmacia (15-30 % del presupuesto hospitalario) después de los insumos biomédicos y las soluciones parenterales. Si bien estos no son los medicamentos más costosos por su volumen de uso, su peso económico es muy importante. En una cantidad del 15% equivalen al del consumo de medicamentos de la práctica médica ambulatoria y del 23 al 37 % pertenecen a la prescripción en el hospital.

Aunado a lo anterior los autores Módol, Álvarez, Méndez y Giménez (2018) hacen énfasis en que ante la situación de escasez de nuevas moléculas y de incrementos alarmantes en las resistencias a los antimicrobianos, los PROA incorporan como primer objetivo el mejorar la evolución clínica de los pacientes, minimizando los efectos adversos de los antibióticos y, en segundo lugar, se proponen reducir los costos sanitarios sin afectar la calidad asistencial.

Por lo tanto, un aporte a dichos programas se refleja en elaborar guías que permitan ser una herramienta para los tratamientos con antibióticos ya que como se menciona Coello *et al* (2009) en el documento “Elaboración de Guías de Práctica Clínica en el Sistema Nacional de Salud. Actualización del Manual Metodológico”, las guías de práctica clínica (GPC) son un “conjunto de recomendaciones basadas en una revisión sistemática de la evidencia y en la evaluación de los riesgos y beneficios de las diferentes alternativas, con el objetivo de optimizar la atención sanitaria a los pacientes” (p. 9).

Por último, en nuestro ámbito, según Módol, Álvarez, Méndez y Giménez (2018), el farmacéutico debe participar activamente en el circuito de utilización de los antibióticos desde su evaluación, selección y posicionamiento a través de las comisiones de fármaco-terapéutica e

infecciones, hasta el seguimiento y control de su utilización en los pacientes. Es por eso que es recomendable su incorporación dentro de los equipos PROA, ya que de esta forma se podría estar en una posición ideal para trabajar en la optimización del uso de antibióticos.

## **Antecedentes**

### **Antecedentes históricos**

Salazar (2016) en su artículo “Uso racional de antibióticos: rol del farmacéutico en un equipo multidisciplinario”, hace mención que desde el año 1929, que se da el descubrimiento de la penicilina y la posterior incorporación de nuevas moléculas antimicrobianas, se ha revolucionado el tratamiento de las enfermedades infecciosas y junto con esto la medicina. También describe que Alexander Fleming, al recibir el premio nobel en 1945 por el descubrimiento de dicho antibiótico, ya advertía en sus palabras mencionadas en una entrevista: “Existe el peligro de que un hombre ignorante pueda fácilmente aplicarse una dosis insuficiente de antibiótico, y al exponer a los microbios a una cantidad no letal del medicamento, los haga resistentes”.

Por su parte, Thu *et al.* (2012) en el artículo llamado “Antibiotic use in Vietnamese hospitals: a multicenter point-prevalence study”, hacen mención a que los antibióticos se encuentran entre los avances más importantes en la terapia de medicina desde el siglo pasado y que incluso estos han llegado a cambiar dramáticamente los pronósticos de pacientes con enfermedades infecciosas severas. Sin embargo, el éxito que ha traído el tratamiento con antibióticos ha llevado a un uso excesivo e indiscriminado en hospitales de todo el mundo, lo cual, junto con una mala prevención de infecciones, han proporcionado condiciones favorables para desarrollo de muchas cepas de microorganismos resistentes.

### **Antecedentes internacionales**

Ruiz *et al.* (2018) en el artículo llamado “Implantación de un programa de optimización y uso racional de antimicrobianos en un modelo de área clínica médica”, logró evidenciar a través un estudio observacional prospectivo desde Setiembre de 2014, fecha en que se realizó la implantación del PROA, hasta Setiembre de 2016, el efecto de la implantación de este programa en un área clínica médica.

En dicho proyecto se evaluaron 378 episodios infecciosos de 335 pacientes en 168 reuniones, en donde se obtuvieron como resultados que el 92,3% de las sugerencias fueron aceptadas por el prescriptor y el consumo de antimicrobianos intervenidos se redujo de 31,3 a 17,6.

Con lo anterior se logró determinar que la implantación PROA en un área clínica médica heterogénea reduce significativamente el uso de antimicrobianos en un horizonte temporal breve sin afectar negativamente en la evolución de los pacientes (Ruiz *et al.*, 2018).

Paño *et al.* (2011) en el artículo “Actividades de monitorización y mejora del uso de antibióticos en hospitales españoles: resultado de una encuesta nacional”, para el cual se pretendió describir la distribución y características de actividades hospitalarias de mejora de uso antibiótico (AMA) y las percepciones que tienen los profesionales españoles sobre las enfermedades infecciosas. Se realizó una encuesta que fue distribuida por correo electrónico entre los miembros de diferentes grupos de trabajo de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC).

De la encuesta anterior se recibieron respuestas de 78 centros entre el 15 de septiembre y el 23 de noviembre de 2009, de los cuales completaron profesionales de 26 de los hospitales con AMA. A partir de esos resultados se concluye que las actividades hospitalarias de mejora de uso antibiótico no están muy extendidas en hospitales españoles (40%); estas suelen organizarse en equipos multidisciplinares cuyos profesionales habitualmente son infectólogos y farmacéuticos y además los antimicrobianos a monitorizar de forma preferente considerados por los profesionales entrevistados son los carbapenemes (Paño *et al.*, 2011).

Garcell (2009) en su artículo “Calidad de la prescripción de antimicrobianos en los servicios quirúrgicos”, realizó un estudio descriptivo entre mayo y diciembre de 2008 para evaluar la calidad de la prescripción de antimicrobianos en los servicios quirúrgicos. Se calculó la proporción de uso correcto de antimicrobianos y de prescripción inadecuada para lo cual fueron evaluados 511 pacientes, de los cuales 229 (44,7 %) utilizaron antimicrobianos.

De los resultados obtenidos se evidenció que la causa fundamental de prescripción inadecuada fue el uso cuando no estaba indicado o no era necesario y el uso profiláctico incorrecto o la duración impropia del tratamiento. El autor concluye que el uso inadecuado de antimicrobianos constituye un problema en los servicios quirúrgicos, esto por deficiencias en la adherencia a las políticas de uso y una necesidad de fortalecer los controles de la calidad de su prescripción (Garcell, 2009).

Del Arco *et al.* (2011) en el artículo “Programa de asesoramiento en tratamiento antibiótico en un hospital de segundo nivel: resultados de un año de actuación”, describieron los resultados de un año de un programa de asesoramiento en tratamiento antibiótico en un hospital. Se estableció

un circuito de identificación de pacientes en tratamiento con antibióticos de uso restringido a través de las prescripciones de unidosis en los diferentes servicios hospitalarios excluyendo Pediatría y UCI, esto mediante el uso de un programa de nombre Hp doctor en el cual emite un informe de consejo terapéutico con sus respectivas recomendaciones.

Se obtuvo que el 90% de los consejos emitidos fueron aceptados y que los principales fármacos evaluados fueron imipenem, ertapenem, cefepima y linezolid. Se concluyó que los programas de asesoramiento no impositivos son herramientas útiles para la optimización del tratamiento antimicrobiano, pueden evitar el incremento de resistencias bacterianas y disminuir el coste del tratamiento antibiótico (Del Arco *et al.*, 2011).

Yunquera *et al.* (2018) en el artículo “Adecuación de las prescripciones antimicrobianas realizadas en el área de urgencias de un hospital de tercer nivel”, del cual se analizó la adecuación de las prescripciones antibióticas a las guías empíricas locales en el área de Urgencias. El estudio fue observacional y retrospectivo de pacientes adultos atendidos en el área de urgencias del hospital con una prescripción antibiótica, excluyéndose aquellas realizadas por médicos residentes.

Se incluyeron 676 pacientes para los cuales el tratamiento antimicrobiano estaba indicado en 56.8% de las prescripciones, seleccionándose un antibiótico adecuado en el 62% de los casos. La dosis y duración seleccionadas fueron correctas en 82,8% y 45,4% de las prescripciones, respectivamente. Se concluye que el grado de adecuación a las guías fue bajo debido al uso de antibióticos sin indicación, con un mayor espectro del necesitado y a una duración inadecuada de los tratamientos por lo cual es necesario incrementar la adherencia a las guías empíricas locales, dentro del PROA en el área de urgencias (Yunquera *et al.*, 2018).

Arteaga, Panduro, Salvatierra y Dámaso (2016) en el artículo “Adecuada prescripción antimicrobiana en servicios de medicina interna en un hospital público de Perú” el cual evaluó la adecuada prescripción de antimicrobianos en pacientes hospitalizados en ese centro de salud pública mediante un estudio descriptivo de corte transversal. De un total de 358 historias clínicas se seleccionaron 198 (55,3%) que recibieron algún tipo de terapia antibiótica.

De las historias clínicas seleccionadas el 63,6% del total de antimicrobianos usados tenían uno o más defectos en la prescripción. Los hallazgos más frecuentes fueron la duración prolongada de la terapia, indicación no correspondiente al diagnóstico y combinación inadecuada de antimicrobianos. El autor concluye que la prescripción de antibióticos evaluada en las diversas salas de medicina fue inadecuada (Arteaga, Panduro, Salvatierra y Dámaso, 2016).

Seguro, Alovero y Lamberghini (2013) en el artículo “Consumo de antimicrobianos en un hospital privado: efecto de un programa para el uso racional” que tenía como objetivo analizar el consumo de antimicrobianos totales y de uso controlado (AUC) en un sanatorio de alta complejidad de Córdoba en Argentina. Este estudio utilizó un método de carácter transversal descriptivo incluyendo a todos los pacientes con tratamiento antimicrobiano e internados, sin exclusión de patologías, obteniendo como resultados que el consumo promedio fue de 52,46 y que la implementación del programa en el 2009 condujo a reducción del consumo ese año concluyendo con una situación favorable comparando el consumo con otras instituciones del país o del extranjero.

### **Antecedentes nacionales**

Chaverri *et al.* (2014) en el artículo llamado “Revisión del uso de antibióticos de amplio espectro en el ambiente hospitalario privado en Costa Rica”, realizó un estudio observacional de tipo retrospectivo que incluía a los pacientes atendidos en el Hospital Clínica Bíblica, en el periodo del 1 de septiembre de 2012, al 28 de febrero de 2013 y tenía como objetivo determinar el uso de los antibióticos de amplio espectro en ese centro hospitalario.

En dicho estudio se obtuvo que Medicina Interna y Medicina Intensiva fueron las especialidades médicas responsables de prescribir mayoritariamente este tipo de antibióticos. Además, se mencionó que en un 52% de los casos analizados no se realizó un cultivo para la utilización de los antibióticos de amplio espectro y que en un 36% de los casos, durante el internamiento hubo un cambio en la estrategia antibiótica establecida. A partir de esta investigación se concluyó que existe la necesidad de desarrollar un protocolo de manejo de antibióticos de amplio espectro en el centro hospitalario donde se detallen los criterios para la utilización de cada antibiótico, con el fin de normar su uso (Chaverri *et al.*, 2014).

### **Proyecciones**

Con el presente trabajo de investigación se pretende analizar la base de datos del tratamiento recibido por los pacientes que fueron diagnosticados con infecciones del tracto urinario y nasofaríngeo, así como también las estadísticas de la sensibilidad de los antibióticos a los microorganismos aislados mayoritariamente en dichas enfermedades con el fin de desarrollar una guía clínica adaptada que sirva como herramienta en el Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA) del Hospital Metropolitano Sede Central, en el área específicamente de

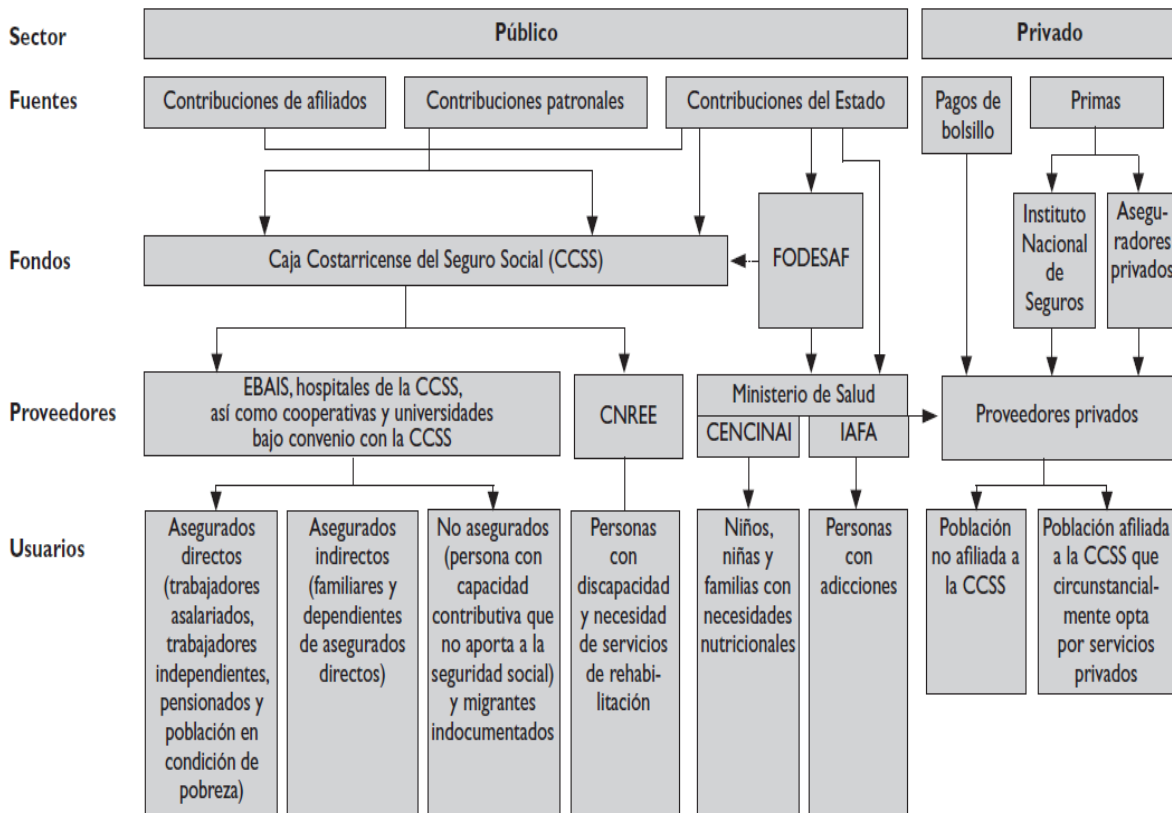
urgencias, que permita ser una guía de propuesta para que se implemente en el centro hospitalario, con el objetivo de asegurar un uso apropiado de los antibióticos para mejorar el efecto clínico-terapéutico así como simultáneamente controlar el desarrollo de resistencia microbiana.

## CAPITULO II: MARCO REFERENCIAL

### Sistema Nacional de Salud

Sáenz, Bermúdez, Muiser y Acosta (2010) hacen referencia al sistema de salud de Costa Rica como las instituciones que prestan servicios de salud, agua y saneamiento (Figura 1). Este incluye un sector público y uno privado, para el cual el sector público está dominado por la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) la cual es una institución autónoma encargada del financiamiento, compra y prestación de la mayoría de los servicios personales de salud. Además, esta también presta servicios en sus propias instalaciones o en instalaciones del sector privado con las que establece contratos denominados “compromisos de gestión”. Por otra parte, el sector privado comprende una amplia red de prestadores que ofrecen servicios ambulatorios y de especialidad con fines lucrativos.

Figura 1. Sistema Nacional de Salud de Costa Rica.



Fuente: Sáenz R, Bermúdez J, Acosta M. (2010)

## **Contexto demográfico**

En el artículo de Sáenz, Bermúdez, Muiser y Acosta (2010) se menciona que, en el contexto demográfico, Costa Rica tiene una población de 4 451 205 habitantes, siendo de este total, 49.2% mujeres y un 50.7% hombres, para el cual las zonas urbanas concentran la mayor cantidad de personas (63%) y las comunidades rurales el resto del porcentaje. Se describe que la tasa de crecimiento poblacional es de 1.4%.

En el ámbito de edad, las personas mayores de 65 años representan alrededor de 5% de la población total, y se presume que en el año 2050 representarán 21%. Por último, el incremento de la esperanza de vida y el descenso de la tasa de fecundidad se asocian a un envejecimiento de la población lo cual está teniendo un impacto muy importante en las condiciones de salud de los costarricenses.

## **Estructura y cobertura**

Los servicios personales de salud se prestan en el sector público, el sector privado y un difuso sector mixto. A este último pertenece el Instituto Nacional de Seguros (INS), ya que este opera tanto en el sector público como en el privado, y tiene como función ser responsable de las coberturas de los riesgos laborales y de tránsito, y de otorgar servicios médicos hospitalarios y de rehabilitación traumatológica relacionados (Sáenz, Bermúdez, Muiser y Acosta, 2010).

### **Sector Público.**

Como los autores han venido mencionando, el sector público está dominado por el principal proveedor de servicios personales, que es la CCSS. Por su parte también pertenecen a este sector el Ministerio de Salud (MS), como ente rector del sistema y las instituciones adscritas a este, como los Centros de Educación y Nutrición (CEN), los Centros Infantiles de Nutrición y Alimentación (CINAI) y el Instituto de Alcoholismo y Farmacodependencia (IAFA), quienes están encargados de atender a la poblaciones con carencias nutricionales y problemas de adicción a sustancias psicoactivas, respectivamente (Sáenz, Bermúdez, Muiser y Acosta, 2010).

### **Sector Privado.**

Sáenz, Bermúdez, Muiser y Acosta (2010) mencionan que en el sector privado se encuentran los servicios médicos privados, cinco compañías aseguradoras, las cooperativas, las

cuales son organizaciones sin fines de lucro contratados por la CCSS, también las empresas de autogestión, las clínicas y por último los hospitales privados.

### Organización del Sistema de Salud

Como se ha mencionado la CCSS es la principal proveedora de servicios de salud públicos y sus establecimientos se clasifican en tres niveles de atención, como puede observarse en la figura 2.

Figura 2. Niveles de atención de la CCSS



Fuente: Elaboración propia, 2020.

#### Niveles de atención.

La atención de primer nivel en la CCSS está dividida en 105 áreas de salud, cada una de las cuales cuenta con un establecimiento de atención ambulatoria. Además, dispone de 947 EBAIS y alrededor de 1 800 consultorios de visita periódica para zonas alejadas y poco pobladas donde no ha sido posible o no se ha considerado necesario establecer un centro de salud (Sáenz, Bermúdez, Muiser y Acosta, 2010).

Los mismos autores también mencionan que el segundo nivel está integrado por 11 clínicas mayores, 13 hospitales periféricos y siete hospitales regionales. Y por último el tercer nivel cuenta con tres hospitales nacionales de concentración y cuatro especializados. Los primeros atienden a la población de un área del país y todos los establecimientos de salud de esa área les remiten los pacientes para intervenciones complejas (Sáenz, Bermúdez, Muiser y Acosta, 2010).

### ***Hospital Metropolitano***

El Hospital Metropolitano fue fundado en el 2010, por el doctor Roberto Herrera Guido, médico costarricense con una gran trayectoria en la medicina privada, por lo que decidió crear este hospital junto a la ayuda de su hermano, con el fin de dar acceso a la salud de la población de clase media, bajo el pensamiento de brindarles un servicio excelente y que cumpliera con los principios de seguridad, calidad, accesibilidad e innovación (Hospital Metropolitano, 2020).

Dicho centro hospitalario cuenta con una gran gama de servicios especializados como lo son Cardiología, Audiología, Anestesiología, Cirugía general, Endocrinología, Gastreenterología, Ginecología, Medicina interna, Urología, Nefrología, Centro de Cáncer, mencionando algunas; en todas estas áreas se encuentra personal altamente calificado para hacer valer el principio de servicios de calidad. Por otro lado, cuenta también con servicios de imágenes como Rayos X, Ultrasonido, Tomografía Axial computarizada, entre otros (Hospital Metropolitano, 2020).

### **Microorganismos**

Según Carrol *et al.* (2016) la microbiología es la ciencia que estudia los microorganismos los cuales son un grupo grande y diverso de organismos que son microscópicos, viven en forma de células aisladas o en grupos de ellas, además también se comprende dentro de este grupo a los virus, que también son microorganismos microscópicos, pero que carecen de estructuras celulares.

Por otra parte, los mismos autores mencionan que los microorganismos se encargan de llevar a cabo algunos ciclos de elementos químicos que son indispensables para la vida, tales como lo son el ciclo del carbono, nitrógeno, azufre, hidrógeno y oxígeno. Además, cabe resaltar que los microorganismos realizan más fotosíntesis que las plantas, que los océanos contienen 100 millones más de bacterias que las estrellas que contiene el universo y por último los seres humanos tenemos una relación cercana a los microorganismos ya que el 90% de las células que se encuentran en nuestro cuerpo corresponden a microbios (Carrol *et al.*, 2016).

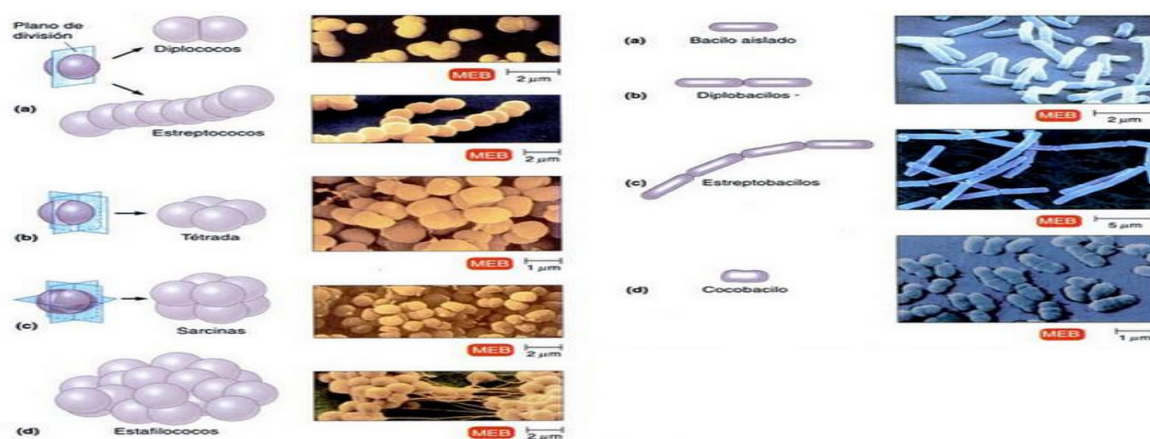
### **Bacterias**

Las bacterias son microorganismos con una sola célula, por lo que son relativamente simples, de tamaños y formas muy variables; la mayoría miden entre 0,2-2 micrómetros de diámetro y de 2 a 8 micrómetros de largo. Dado que su material genético no está encerrado por una membrana nuclear especial, es por ello que estas células se denominan *procariotas*. Estas células suelen presentar diversas formas; dentro de ellas están las que poseen formas de bastón y se llaman

*bacilos*, y las de forma esférica u ovalada se conocen como *cocos* (Tortora, Funke y Case, 2007, p.4).

Además, los cocos pueden ser elongados o con uso de sus lados planos; también existen los diplococos, los cuales se encuentran unidos en pares después de su división, y por otro lado se encuentran los estreptococos, que forman cadenas de bacterias posteriores a su división; así mismo, existe división de cocos en dos planos denominados *tétradas*, en tres planos llamados *sarcinas* y en planos múltiples formando racimos de uvas, que se les conoce como *estafilococos*, para los cuales sus características favorecen la identificación y reconocimiento (Tortora, Funke y Case, 2007, p.5).

Figura 3. Conformación estructural de las bacterias.



Nota: Tortora, Funke y Case (2007, p. 78).

Según estos mismos autores, los conjuntos individuales de bacterias pueden formar pares, cadenas, racimos u otros agrupamientos; estas formaciones suelen ser características de un género o especie de bacteria en particular. Así mismo, la mayoría de las bacterias poseen recubrimientos denominados paredes celulares, que en gran parte están constituidas por un complejo de hidratos de carbono y proteínas llamadas peptidoglucanos. La principal función de la pared es mantener la forma y evitar la ruptura de la célula cuando existen diferencias de presión hidrostáticas internas o externas. Desde una perspectiva clínica, la pared celular cobra un papel muy importante, dado que muchos mecanismos de antibióticos actúan o ejercen su efecto a este nivel estructural; así mismo, determina la virulencia. (Tortora, Funke y Case, 2007, pp. 4-78).

Una clasificación de las bacterias que poseen pared celular son las grampositivas, las cuales poseen una pared bacteriana compuesta por varias capas de peptidoglucano, que conforman una estructura gruesa y rígida; así mismo, la pared celular de los estreptococos grampositivos está recubierta por diversos polisacáridos que facilitan su clasificación bacteriana. A diferencia de las gramnegativas, que contienen solamente una capa delgada de peptidoglucano, este peptidoglucano está unido a lipoproteínas; además, no poseen ácidos teicoicos y una escasa cantidad de peptidoglucano, lo cual aumenta su susceptibilidad a la ruptura (Tortora, Funke y Case, 2007, p. 85).

### **Virus**

Carrol *et al.* (2016) describen que los virus poseen propiedades que son exclusivas lo cual los coloca en un sitio aparte de los demás seres vivos. Estos carecen de muchos de los atributos que tienen las células, como lo es la capacidad de multiplicarse y su característica de sistema viviente la adquieren solo cuando infectan una célula sabiendo que estos pueden infectar cualquier tipo de célula incluyendo las células microbianas.

### **Hongos**

Los autores mencionados acotan que los hongos son protistas no fotosintéticos que crecen en forma de conjuntos de filamentos ramificados y entrelazados que se conocen como micelios. Los hongos que poseen micelios son conocidos como mohos, y algunos de los hongos que se denominan como levaduras no forman micelios, pero suelen reconocerse con facilidad como hongos por su naturaleza de reproducción sexual y la presencia de las formas de transición (Carrol *et al.*, 2016).

### **Parásitos**

Y por último Carrol *et al.* (2016) mencionan que los parásitos suelen clasificarse en diferentes grupos de los cuales dos de ellos pueden ser los protozoos y los helmintos, siendo las primeras células eucariotas unicelulares que forman un reino completo, siendo ejemplo de ellos los flagelados, las amebas, los esporozoos y los ciliados. Por su parte los parásitos helmintos o gusanos de seres humanos pertenecen a dos tipos: los nematodos y los platelmintos, incluso las especies de mayor importancia clínica pertenecen a los trematodos y a los cestodos.

## Conceptos microbiológicos y farmacológicos

### Concentración mínima inhibitoria (CMI)

Según Álvarez, Cortés, Támara y Roncancio (2008) es la menor concentración de antibiótico que es capaz de inhibir el crecimiento de  $5 \times 10^5$  unidades formadoras de colonias bacterianas en 1 ml de medio de cultivo cuando han pasado de 18 a 24 horas de incubación. En palabras sencillas esta es una medida de la potencia que tiene un antibiótico frente a un microorganismo específico. Además, se considera que hay bacterias sensibles cuando un antibiótico logra erradicar el germen utilizando concentraciones que suelen alcanzarse en el tejido de la infección; moderadamente sensibles cuando se requiere el incremento de la dosis habitual y resistentes cuando no se logra un buen resultado terapéutico aun utilizando dosis máximas.

Taroco, Seija y Vignoli (2006) destacan a la CMI como la concentración mínima de antibiótico que, en un período de tiempo predeterminado, es capaz de inhibir el crecimiento in vitro de un inóculo bacteriano previamente estandarizado (concentración conocida de gérmenes). Por otra parte, la CMB es la concentración mínima de un antibiótico que, en un período de tiempo predeterminado, es capaz de inducir la muerte in vitro del 99.9% de una población bacteriana previamente estandarizada (pp. 663-664).

### Interpretación de la concentración mínima inhibitoria (CMI).

La plataforma automatizada VITEK® 2 (bioMérieux), facilita la generación rápida y exacta de informes de pruebas de sensibilidad a antibióticos cuantitativa, que incluyen la CMI, la cual tiene la capacidad de determinar de forma precisa la concentración de antibiótico necesaria para inhibir el crecimiento de un patógeno. La CMI se utiliza junto con el valor crítico y el intervalo de dilución, los cuales son distintos en función del fármaco y la especie bacteriana. (figura 4). Por tanto, la comparación entre las CMI de diferentes antibióticos no debe basarse solo en el valor numérico, sino en la diferencia que hay entre la CMI y el valor crítico, haciendo referencia al valor crítico como la dilución a la cual la bacteria comienza a mostrar resistencia (IDEXX Laboratories, 2018).

Un ejemplo de lo anterior está en una cepa de *Escherichia coli* que tiene una CMI de 2 µg/ml para ampicilina y para ceftiofur (figura 4) considerando las diluciones para la ampicilina, a 2 µg/ml, esta cepa de *E. coli* está a cuatro diluciones de diferencia del valor crítico y en el caso del otro fármaco, la misma cepa de *E. coli* a una CMI de 2 µg/ml está a dos diluciones de diferencia del

valor crítico (véase valores en la figura 5). Por consiguiente, basándose en sus CMI, esta cepa de *E. coli* es más sensible a ampicilina que a ceftiofur (IDEXX Laboratories, 2018).

Figura 4. Ejemplo de resultados de antibiograma para un urocultivo.

Prueba	Resultados VITEK®	Interpretación
Microorganismo aislado	<i>E. coli</i>	<i>E. coli</i>
Ampicilina	2 µg/mL	Sensible
Amoxicilina/ ácido clavulánico	8 µg/mL	Sensible
Cefalexina	8 µg/mL	Sensible
Cefpodoxima	≤0.25 µg/mL	Sensible
Ceftiofur	2 µg/mL	Sensible
Cefovecina	≤2 µg/mL	Sensible
Ceftazidima	≤4 µg/mL	Sensible
Imipenem	≤1 µg/mL	Sensible
Amikacina	≤2 µg/mL	Sensible
Gentamicina	≤0.5 µg/mL	Sensible
Enrofloxacino	0.5 µg/mL	Sensible
Marbofloxacino	0.5 µg/mL	Sensible
Doxiciclina	≥16 µg/mL	Resistente
Nitrofurantoina	32 µg/mL	Sensible
Cloranfenicol	8 µg/mL	Sensible
Trimetoprima/sulfa	≤20 µg/mL	Sensible

Fuente: IDEXX Laboratories, 2018.

Figura 5. Intervalos de CMI para determinar la sensibilidad/resistencia de las bacterias frente a diferentes antibióticos.

Antibióticos	Sensible	Resistente (Valor crítico)
Amikacina	< -16	> -64
Amoxicilina/ácido clavulánico (gramnegativos)	< -8	> -32
Amoxicilina/ácido clavulánico ( <i>Enterococcus</i> )	< -8	> -32
Amoxicilina/ácido clavulánico ( <i>Staphylococcus</i> )	< -4	> -8
Ampicilina (gramnegativos)	< -8	> -32
Ampicilina (grampositivos)	< -8	> -16
Bencilpenicilina ( <i>Enterococcus</i> )	< -8	> -16
Bencilpenicilina ( <i>Staphylococcus</i> )	< -0,125	> -0,25
Cefalexina	< -16	> -32
Cefalotina (grampositivos)	< -8	> -32
Cefovecina	< -2	> -8
Cefpodoxima	< -2	> -8
Ceftazidima ( <i>Enterobacteriaceae</i> )	< -4	> -16
Ceftazidima ( <i>Pseudomonas</i> )	< -8	> -32
Ceftiofur (gramnegativos)	< -2	> -8
Cloranfenicol	< -8	> -32
Clindamicina (grampositivos)	< -0,5	> -4
Ciprofloxacino (gramnegativos)	< -1	> -4
Doxiciclina	< -4	> -16
Enrofloxacino	< -0,5	> -4
Eritromicina	< -0,5	> -8
Florfenicol (grampositivos)	< -8	> -16
Gentamicina	< -4	> -16
Imipenem ( <i>Enterobacteriaceae</i> )	< -1	> -4
Imipenem ( <i>Pseudomonas</i> )	< -2	> -8
Marbofloxacino	< -1	> -4
Minociclina	< -4	> -16
Nitrofurantoina (solo notificado en urocultivos)	< -32	> -128
Oxacilina ( <i>Staphylococcus aureus</i> )	< -2	> -4
Oxacilina ( <i>Staphylococcus</i> no <i>S.aureus</i> )	< -0,25	> -0,5
Polimixina B (solo notificado en uso tópico)	< -2	> -8
Pradofloxacino	< -0,25	> -2
Trimetoprim/sulfa	< -40	> -80

Unidades CMI: µg/ml

Fuente: IDEXX Laboratories, 2018.

## Antibiograma

El antibiograma tiene como objetivo evaluar en el laboratorio la respuesta de un microorganismo a uno o a varios antimicrobianos, y traducir, en una primera aproximación, su resultado como factor predictivo de la eficacia clínica. Para lo anterior se hace uso de las tres diferentes categorías clínicas, en las cuales se clasifican los antimicrobianos y se pueden observar en la tabla 1 (Cantón, 2010).

A su vez el antibiograma mide la sensibilidad de una bacteria frente a diferentes antimicrobianos in vitro y a partir de estos resultados predice la eficacia in vivo. Con un antibiograma se pueden obtener resultados cualitativos que indican si la bacteria es sensible o resistente a un antibiótico, o cuantitativos que determinan la concentración mínima (CMI) de antimicrobiano que inhibe el crecimiento bacteriano (en  $\mu\text{g/ml}$  o en  $\text{mg/l}$ ) (Saavedra-Lozano, 2009).

Tabla 1. Categorías clínicas de clasificación cualitativa de los microorganismos.

<b>Categoría clínica</b>	<b>Definición</b>
Sensible	Cuando un aislado bacteriano es inhibido in vitro por una concentración de un antimicrobiano que se asocia a una alta probabilidad con el éxito terapéutico.
Intermedio	Cuando un aislado bacteriano es inhibido in vitro por una concentración de un antimicrobiano que se asocia a un efecto terapéutico incierto.
Resistente	Cuando un aislado bacteriano es inhibido in vitro por una concentración de un antimicrobiano que se asocia a una alta probabilidad con el fracaso terapéutico.

Nota: Elaboración propia, 2020.

Además, Rojas (2017) menciona que la interpretación que se le debe dar al halo de inhibición es a tres niveles distintos: sensible (S), intermedio (I) y resistente (R). Para realizar este ensayo, se recomienda el uso del medio de cultivo Mueller-Hinton para pruebas de sensibilidad o antibiograma. El halo de inhibición que se genera tiende a ser circular alrededor del disco impregnado con la sustancia, el cual posee una simetría que es fácilmente medible (p. 24).

### **Interpretación del antibiograma y lectura interpretada del antibiograma**

La lectura interpretada del antibiograma no debe confundirse con el proceso de interpretación de los resultados de las pruebas de sensibilidad. Este último consiste en la categorización clínica de los resultados, es decir, en la traducción por medio de los puntos de corte clínicos, los halos de inhibición o los valores de CMI en las categorías clínicas sensible, intermedio o resistente, definidas anteriormente en la tabla 1. Por el contrario, la lectura interpretada realiza un análisis fenotípico de los resultados de las pruebas de sensibilidad y se fundamenta en el conocimiento de los mecanismos de resistencia y en su expresión fenotípica. Su objetivo principal es evitar el posible fracaso terapéutico derivado del uso antimicrobiano cuando se expresan estos mecanismos de resistencia en la bacteria estudiada en el antibiograma, lo cual es complementario a la categorización clínica (Cantón, 2010).

### **Pruebas de sensibilidad**

Por su parte las pruebas de sensibilidad antimicrobiana son técnicas esenciales en la investigación y los resultados pueden variar, dependiendo de una gran cantidad de factores involucrados en su desarrollo. Desde la selección de las plantas, el tipo de extracción, la elección de bioensayos apropiados hasta detalles como la cantidad de inóculo y técnica utilizada para la determinación de actividad antimicrobiana, pueden influir en los resultados de una manera contundente. Los métodos antimicrobianos y antifúngicos están clasificados en tres grupos principales: difusión, dilución y métodos bioautográficos (Rivas, Oranday y Verde, 2016, p. 80).

Estas pruebas de sensibilidad deben estar estandarizadas y sujetas a procesos de control que aseguren su reproducibilidad. Aunque no existe una reglamentación o estandarización de la metodología para la evaluación de la capacidad inhibitoria de los extractos de plantas, como está establecido para los antibióticos, la mayoría de los métodos están basados en los utilizados para evaluar la resistencia o susceptibilidad a antibióticos (Rivas, Oranday y Verde, 2016, p. 80).

La metodología recomendada para este tipo de prueba es el método de difusión, debido a que es un método cualitativo, que se caracteriza por ser de fácil estandarización y está indicado para microorganismos no exigentes y de crecimiento rápido. Este método está apoyado por datos clínicos y de laboratorio y, además, presenta la ventaja de ser reproducible; el método se desarrolla con base en los fundamentos descritos por Bauer, Kirby, Sherris y Turck (1966) en el método de Kirby-Bauer. Esta técnica se puede realizar en pozo o disco, ya que actualmente ambos se encuentran estandarizados y son recomendados por el Subcomité de ensayos de susceptibilidad del

Comité Nacional de Normas de Laboratorios Clínicos (NCCLS), de los Estados Unidos (Rivas, Oranday y Verde, 2016, p. 80).

### **Efecto bactericida y bacteriostático**

En cuanto al efecto bactericida se describen que es cuando una sustancia es capaz de lograr una gran reducción del inóculo inicial erradicándolo totalmente. Usualmente esta reducción está en el orden de  $10^3$  o superior. Pertenecen a este grupo los betalactámicos, los aminoglicósidos, la rifampicina, la vancomicina, las polimixinas, las quinolonas y la nitrofurantoína (Álvarez, Cortés, Támara y Roncancio, 2008).

Por último, Álvarez, Cortés, Támara y Roncancio (2008) se refieren al efecto bacteriostático cuando se inhibe el crecimiento de la colonia bacteriana y la reducción bacteriana es inferior a mil veces. Dicha colonia puede permanecer viable y reproducirse nuevamente una vez se suspende el antibiótico si este no se administra el tiempo suficiente. A este grupo pertenecen las tetraciclinas, los macrólidos, lincosaminas, sulfamidas y el trimetoprim.

### **Antibióticos**

Según Seija y Vignoli (2006) los antibióticos constituyen un grupo heterogéneo de sustancias con diferente comportamiento tanto farmacocinético como farmacodinámico, lo cual hace que ejerzan una acción específica sobre alguna estructura o función del microorganismo, teniendo una elevada potencia biológica actuando a bajas concentraciones y su toxicidad podría ser selectiva con una mínima toxicidad para las células de nuestro organismo. Por último, el objetivo de la antibioticoterapia es controlar y disminuir el número de microorganismos viables, de modo que el sistema inmunológico sea capaz de eliminar la totalidad de los mismos del cuerpo.

### **Indicadores para el uso de antibióticos**

Según Álvarez, Cortés, Támara y Roncancio (2008) existen tres indicadores de pacientes para hacer uso de los antibióticos, los cuales se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Indicadores en el uso de antibióticos.

<b>Indicador</b>	<b>Descripción</b>
Pacientes con alta probabilidad de infección y desenlace potencialmente	Un ejemplo lo constituyen los pacientes con neutropenia febril o con sepsis pos esplenectomía, en los que se inicia el tratamiento empírico una vez se hace el diagnóstico. Estos casos tienen una

fatal.	alta mortalidad sin tratamiento y los métodos diagnósticos no son lo suficientemente rápidos para identificar la causa e iniciar tratamiento específico. Una vez se aísla el microorganismo se debe tratar con un agente específico.
Pacientes con diagnóstico clínico de infección bacteriana.	Por ejemplo, pacientes con neumonía adquirida en la comunidad, meningitis, sinusitis bacteriana, otitis media, celulitis, etcétera. En estos casos el antibiótico se inicia de forma empírica para realizar un cubrimiento de los gérmenes más probables.
Se debe tener en cuenta que no todas las infecciones clínicas ameritan antibiótico.	Tal es el caso de las infecciones virales en las que se prescriben antibióticos en cerca de 50% de los casos. Este escenario permite el abuso del uso de antimicrobianos y la generación de resistencia.

Nota: Elaboración propia, 2020.

### Importancia de los cultivos y el laboratorio

Por su parte Álvarez *et al.* (2008) hacen mención del método de tinción de Gram como una de las herramientas más empleadas para poder iniciar con un antibiótico, ya que este provee información rápida que permite orientar sobre el microorganismo causal. El informe de la morfología de la bacteria y si colorean o no con la tinción (Gram positivos o Gram negativos) permite seleccionar una terapia antibiótica que sea mucho más dirigida, es por eso que se debe procurar hacer cultivos antes de hacer uso de los antibióticos para el tratamiento de alguna enfermedad.

### Espectro de las infecciones bacterianas

Como han venido mencionando los autores, existe una serie de variables que orientan sobre el posible patógeno responsable del proceso infeccioso. Como se mencionó, la tinción de Gram es de particular ayuda; sin embargo, existen otros factores, los cuales se mencionan en la tabla 3.

Tabla 3. Variables de orientación al patógeno infeccioso.

Factor	Descripción
Órgano comprometido	Los probables gérmenes implicados en las infecciones en tracto gastrointestinal y vía biliar generalmente son bacilos Gram negativos y anaerobios, mientras que en las infecciones de

	piel son Gram positivos o en aquellas que afectan las vías urinarias son Gram negativos.
Edad	Algunos patógenos son más prevalentes según los grupos etarios.
Sitios de adquisición	Los microorganismos adquiridos en la comunidad difieren de los adquiridos en el ámbito hospitalario tanto en su naturaleza como en su susceptibilidad antibiótica. En general, los gérmenes adquiridos en el hospital son más resistentes que los de la comunidad y predominan los bacilos Gram negativos como <i>Pseudomonas</i> , <i>Acinetobacter</i> , entre otros.

Nota: Elaboración propia, 2020.

### Vías de administración

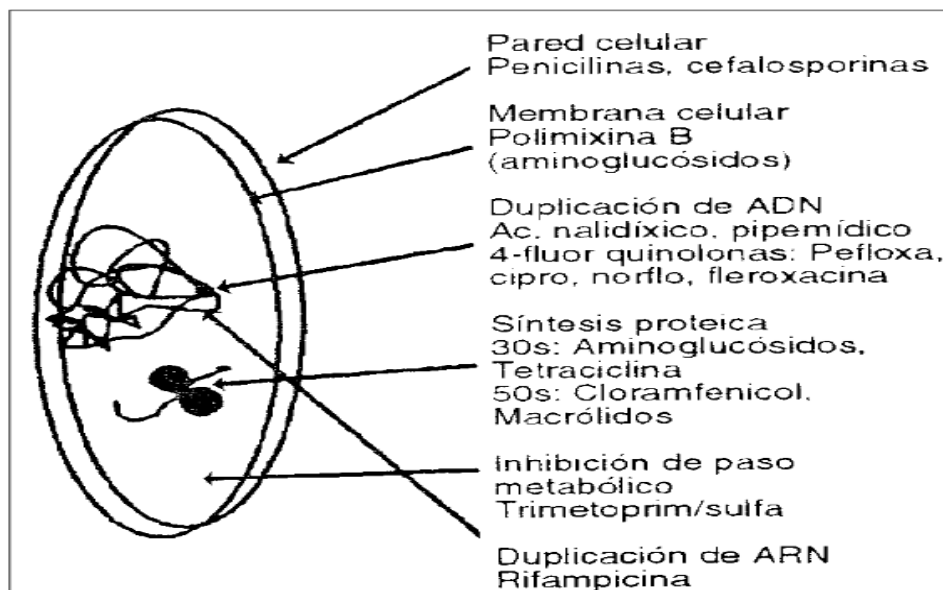
En infecciones severas, la vía intravenosa (IV) es la más utilizada, ya que facilita la biodisponibilidad del antimicrobiano. Por su parte, la vía oral (VO) se reserva a los pacientes con infecciones leves a moderadas que la toleren y que se pueden manejar ambulatoriamente, como es el caso de los pacientes estudiados en dicho trabajo de investigación que fueron atendidos en el área de emergencias. Sin embargo, cabe resaltar que hay medicamentos que pueden tener una excelente absorción y lograr biodisponibilidades superiores a 90%, como lo son el caso de las quinolonas, el metronidazol, el fluconazol y otros, todo lo anterior en dependencia de su vía de administración (Álvarez *et al.*, 2008).

### Clasificación

Los antibióticos, según Seija y Vignoli (2006), se pueden clasificar según el espectro de acción que puede ser amplio espectro, lo cual aplica para aquellos antibióticos que son activos sobre un amplio número de especies y géneros diferentes; y de espectro reducido, cuando los antibióticos solo son activos sobre un grupo reducido de especies. Por su parte, estos también se pueden clasificar según el mecanismo de acción por el cual un antibiótico es capaz de inhibir el crecimiento o destruir una célula bacteriana, de los cuales se dividen en: inhibidores de la formación de la pared bacteriana, inhibidores de la síntesis proteica, inhibidores de la duplicación del ADN, inhibidores de la membrana citoplasmática y por último los inhibidores de vías

metabólicas. Para una mejor demostración de la clasificación según su mecanismo de acción, esto se puede observar en la figura 5.

Figura 5. Sitio de acción de los antimicrobianos.



Fuente: Seija y Vignoli, 2006.

### **Inhibición de la síntesis de la pared celular**

#### ***Betalactámicos.***

Estos son antimicrobianos muy útiles recetados y administrados, que tienen como mecanismo de acción la inhibición de la síntesis de peptidoglucanos de la pared celular bacteriana. A este grupo de antibióticos pertenecen las penicilinas, las cefalosporinas y los carbapenémicos. Las primeras se pueden clasificar de acuerdo con su origen y espectro de acción como penicilinas naturales (G y V), penicilinas resistentes a las penicilinasas estafilocócicas, aminopenicilinas, carboxipenicilinas, ureidopenicilinas, pudiendo observarse todas las anteriores de manera más ordenada, con su respectiva subcategoría, vía de administración y espectro antimicrobiano en la figura 6 (Seija y Vignoli, 2006).

Figura 6. Clasificación de los betalactámicos, con su respectiva vía de administración y espectro antimicrobiano.

	Vías de utilización	Espectro antimicrobiano
<b>Penicilinas naturales</b>		
Penicilina G	IM	<i>Streptococcus pneumoniae</i>
	IV	<i>Streptococcus beta hemolíticos</i>
Penicilina V	VO	<i>Streptococcus bovis</i>
		<i>Streptococcus grupo viridans</i>
		<i>Pasteurella multocida</i>
		<i>Neisseria meningitidis</i>
		<i>Clostridium spp</i>
		<i>Treponema pallidum</i>
		<i>Actinomyces</i>
<b>Aminopenicilinas</b>		Igual que anterior más
Ampicilina	IM, IV	<i>Enterococcus</i>
Amoxicilina	VO	<i>Listeria monocytogenes</i>
		<i>Haemophilus influenzae</i> no productor de beta lactamasa
		<i>Salmonella spp</i>
		<i>E.coli</i> no productor de beta lactamasas
		<i>Proteus mirabilis</i>
<b>Penicilinas antiestafilocócicas</b>		<i>Staphylococcus spp</i> meticilino sensibles
Cloxacilina	VO	
Oxacilina	VO, IM, IV	
Dicloxacilina	VO	
<b>Carboxipenicilinas</b>		Más activas contra la hidrólisis por beta lactamasas producidas por enterobacterias y <i>Pseudomonas aeruginosa</i>
Ticarcilina	IM, IV	
<b>Ureidopenicilinas</b>		
Piperacilina	IM, IV	

Fuente: Seija y Vignoli, 2006.

### ***Cefalosporinas.***

Estas son productos de origen natural derivados de productos de la fermentación del *Cephalosporium acremonium*, que contienen un núcleo constituido por ácido 7-aminocefalosporánico formado por un anillo betalactámico unido a un anillo de dihidrotiazino lo cual las hace similares a las penicilinas, pero son más estables a muchas betalactamasas bacterianas y, por tanto, tienen un espectro de actividad más amplio. Sin embargo, las cepas de *E. coli* y *Klebsiella* sp. que expresan betalactamasas de espectro extendido que pueden hidrolizar la mayoría de las cefalosporinas son una preocupación clínica creciente. Su clasificación y espectro antibacterial se pueden observar en la figura 7 (Brunton Chabner y Knollman, 2019).

Figura 7. Clasificación de las cefalosporinas según su generación y espectro antibacterial.

CLASE DE FÁRMACO	ESPECTRO ANTIBACTERIAL ÚTIL <sup>a</sup>
<b>Primera generación</b>	
Cefazolina Monohidrato de cefalexina Cefadroxilo Cefradina	Estreptococos; <sup>b</sup> <i>Staphylococcus aureus</i> ; <sup>c</sup> algunos <i>Proteus</i> , <i>E. coli</i> , <i>Klebsiella</i> .
<b>Segunda generación</b>	
Cefuroxima Axetil cefuroxima Cefprozil Cefoxitina Cefotetán Cefmetazole <sup>d</sup>	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Proteus</i> , <i>Haemophilus influenzae</i> , <i>Moraxella catarrhalis</i> . No tan activo contra organismos grampositivos como los agentes de primera generación.  Actividad inferior contra <i>S. aureus</i> en comparación con la cefuroxima, pero con actividad adicional contra <i>Bacteroides fragilis</i> y otros <i>Bacteroides</i> spp.
<b>Tercera generación</b>	
Cefotaxima Ceftriaxona Cefdinir Cefditoren pivoxil Ceftibuteno Cefpodoxima proxetil Ceftizoxima	<i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Proteus</i> , <i>Haemophilus influenzae</i> , <i>Moraxella catarrhalis</i> , <i>Citrobacter</i> , <sup>e</sup> <i>Enterobacter</i> , <sup>e</sup> <i>Serratia</i> ; <i>Neisseria gonorrhoeae</i> ; actividad para <i>S. aureus</i> , <i>Streptococcus pneumoniae</i> y <i>Streptococcus pyogenes</i> comparable a los agentes de primera generación. Actividad contra <i>Bacteroides</i> spp. inferior al de la cefoxitina y el cefotetán.

Fuente: Brunton Chabner y Knollman, 2019.

### ***Monobactámicos.***

Aztreonam, el único de este grupo disponible para uso clínico ya que posee una excelente actividad sobre bacterias gramnegativas aerobias y facultativas. Sin embargo, a pesar de lo anterior, este carece de actividad frente a grampositivos y bacterias anaerobias (Seija y Vignoli, 2006).

### ***Carbapenemes.***

Son una clase única de betalactámicos que presentan el mayor espectro de actividad conocido dentro de este grupo de antibióticos. Imipenem fue el primero en desarrollarse para uso clínico y otros compuestos más modernos son meropenem y ertapenem para los cuales su actividad bactericida se extiende a cocos grampositivos incluyendo *Staphylococcus spp.* sensibles a meticilina, *S. pneumoniae* y otros *Streptococcus* (Seija y Vignoli, 2006).

### ***Betalactámicos asociados a inhibidores de las betalactamasas.***

Estos son fármacos que contienen en su estructura un anillo betalactámico. No tienen casi ninguna acción antibiótica, con la excepción de sulbactam que tiene frente a *Acinetobacter baumannii*, pero presentan una gran afinidad por las betalactamasas, las cuales son enzimas producidas por las bacterias que destruyen la actividad de determinados betalactámicos, de acuerdo con el tipo de enzima. Los inhibidores son conocidos como inhibidores suicidas, debido a que una vez que se unen a la enzima la destruyen, pero a su vez estos también son destruidos por la enzima. En la actualidad hay tres en uso clínico, entre los que se encuentra el ácido clavulánico, sulbactam y tazobactam. Los anteriores unidos a penicilinas o cefalosporinas recuperan la actividad perdida por estas como consecuencia de la producción de betalactamasas (Seija y Vignoli, 2006).

## **Inhibición de la síntesis de proteínas**

### ***Aminoglucósidos.***

Pertenecen a este grupo la gentamicina, tobramicina, amikacina, netilmicina, kanamicina, estreptomycin, paromomicina y neomicina, los cuales se usan principalmente para tratar infecciones causadas por bacterias aerobias gramnegativas. Su administración en dosis altas e intervalos prolongados es el medio preferido para la mayoría de las indicaciones y poblaciones de pacientes. La administración de dosis más altas en intervalos prolongados, es decir, una vez al día,

es probable que tenga la misma eficacia y menos toxicidad potencial que la administración de dosis divididas (Brunton Chabner y Knollman, 2019).

Aunque el espectro de actividad y concentración en el tracto urinario de los aminoglucósidos lo hacen adecuados para el tratamiento de las infecciones del tracto urinario, se prefieren alternativas menos tóxicas para las infecciones no complicadas. Sin embargo, como las cepas de *E. coli* han adquirido resistencia a los  $\beta$  lactámicos, TMP-SMX y fluoroquinolonas, el uso de estos para las ITU puede aumentar. Una sola dosis intramuscular de gentamicina (5 mg/kg) ha sido efectiva en las infecciones no complicadas. Y como tratamiento alternativo para combatir la pielonefritis, gentamicina o tobramicina por 10 a 14, si no se pueden usar otros agentes (Brunton Chabner y Knollman, 2019).

Tabla 4. Aminoglucósidos. Inhibidores de la síntesis de proteína bacteriana.

Fármaco	Uso terapéutico	Farmacología clínica y consejos
Gentamicina (IV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>× UTI</li> <li>× Peritonitis</li> <li>× Endocarditis en combinación con un agente activo de pared celular</li> <li>× Peste</li> <li>× Tularemia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>× Buena actividad vs. enterobacterias, <i>Pseudomonas</i></li> <li>× Alguna actividad frente a <i>Neisseria</i>, <i>Haemophilus</i>, <i>Moraxella</i></li> <li>× Actividad sinérgica cuando se combina con un agente de pared celular contra muchos organismos</li> <li>× Mayor toxicidad vestibular que coclear</li> <li>× Toxicidad principalmente renal y reversible.</li> </ul>
Tobramicina(IV, inhalación)	<ul style="list-style-type: none"> <li>× UTI</li> <li>× Infecciones pulmonares, incluidas las exacerbaciones de la fibrosis quística</li> <li>× Septicemia nosocomial de origen desconocido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>× Similar a la gentamicina, con mejor actividad contra <i>Pseudomonas aeruginosa</i></li> <li>× Misma toxicidad vestibular y coclear</li> </ul>

Amikacina (IV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>× UTI</li> <li>× Infecciones pulmonares, incluidas las exacerbaciones de la fibrosis quística</li> <li>× Septicemia nosocomial de origen desconocido</li> <li>× Infecciones por micobacterias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>× Similar a la tobramicina, con actividad contra algunos bacilos gramnegativos resistentes a otros aminoglucósidos</li> <li>× Actividad contra una variedad de micobacterias</li> <li>× Toxicidad coclear &gt; vestibular</li> </ul>
Estreptomina (IV)	<ul style="list-style-type: none"> <li>× Endocarditis en combinación con un agente activo de la pared celular</li> <li>× Tuberculosis</li> <li>× Peste</li> <li>× Tularemia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>× Similar a la gentamicina, con actividad contra algunos enterococos resistentes a la gentamicina</li> <li>× Actividad contra <i>Mycobacterium tuberculosis</i></li> <li>× Toxicidad vestibular &gt; coclear</li> <li>× Toxicidad vestibular irreversible</li> </ul>
Neomicina (VO, tópica, irrigación urológica)	<ul style="list-style-type: none"> <li>× Infecciones menores de la piel</li> <li>× Preparación intestinal antes de la cirugía intraabdominal</li> <li>× Irrigación de la vejiga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>× Actividad similar a la gentamicina, pero sólo se usa de forma tópica, y no sistémicamente</li> <li>× Puede causar salpullido en la piel</li> </ul>
Paromomicina (PO, IM, tópica)	<ul style="list-style-type: none"> <li>× Infección por <i>Cryptosporidia</i></li> <li>× Amebiasis intestinal</li> <li>× Leishmaniasis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>× Diarrea, náuseas, vómitos</li> <li>× Uso de IM para la leishmaniasis visceral</li> <li>× Uso tópico para la leishmaniasis cutánea</li> </ul>

Fuente: Brunton Chabner y Knollman, 2019.

### ***Tetraciclinas.***

Estas son una serie de derivados de una estructura básica de cuatro anillos. En Estados Unidos la demeclociclina, la tetraciclina, la minociclina y la doxiciclina están disponibles para uso sistémico. Por su parte, las glucilciclinas son conglomerados de tetraciclina con sustituyentes que confieren actividad de amplio espectro y contra bacterias resistentes a la tetraciclina; siendo la glucilciclina actualmente disponible es la tigeciclina (Brunton Chabner y Knollman, 2019).

Ambos grupos de fármacos inhiben la síntesis de proteínas bacterianas al unirse al ribosoma bacteriano 30S y evitan el acceso del amino-acil tRNA al sitio aceptor en el complejo de ribosoma-mRNA, ya que penetran por difusión pasiva en bacterias gramnegativas a través de canales formados por las porinas en la membrana celular externa y por transporte activo que bombea las tetraciclinas a través de la membrana citoplásmica (Brunton Chabner y Knollman, 2019).

### ***Macrólidos y cetólidos.***

Estos son fármacos ampliamente utilizados para el tratamiento de infecciones del tracto respiratorio causadas por los patógenos comunes de la neumonía adquirida en la comunidad. Los macrólidos que están disponibles para uso clínico son la eritromicina, claritromicina, azitromicina y fidaxomicina. El primero es el fármaco original de la clase, la azitromicina y la claritromicina son derivados semisintéticos de la eritromicina, que la han reemplazado en gran medida en el uso clínico y la fidaxomicina es un macrólido absorbido de forma no sistémica que se utiliza únicamente para el tratamiento de la colitis por *Clostridium difficile*. Por su parte los cetólidos son derivados semisintéticos de la eritromicina con actividad contra algunas cepas resistentes a los macrólidos. Ambos son compuestos bacteriostáticos que inhiben la síntesis de proteína al unirse de manera reversible a las subunidades ribosómicas 50S de microorganismos sensibles (Brunton Chabner y Knollman, 2019).

### ***Lincosamidas.***

La lincomicina ha reemplazado a la clindamicina en gran medida en la práctica clínica y se usa principalmente para tratar infecciones aeróbicas y anaeróbicas grampositivas, así como algunas infecciones parasitarias. Esta se une en forma exclusiva a la subunidad 50S de los ribosomas bacterianos y suprime la síntesis de proteína. Por consiguiente, aunque la clindamicina, la eritromicina y el cloranfenicol no están relacionados estructuralmente, actúan en lugares muy

cercanos, y la unión de uno de estos antibióticos al ribosoma puede inhibir la interacción de los otros (Brunton Chabner y Knollman, 2019).

### ***Oxazolidinonas.***

Estas son una nueva clase de inhibidores sintéticos de la síntesis de proteínas que actúan principalmente contra microorganismos grampositivos, entre los que se incluyen patógenos resistentes a múltiples fármacos. Pertenecen a este grupo el linezolid el cual fue el de primer origen en la clase y un segundo medicamento, el tedizolid que fue aprobado por la FDA en 2014. Estos fármacos también inhiben la síntesis de proteínas al unirse al sitio P de la subunidad ribosómica 50S e impedir que se forme el complejo ribosoma-fMet-tRNA de mayor tamaño que inicia la síntesis de proteínas. Debido a su mecanismo de acción único, estos compuestos son activos contra cepas que son resistentes a otros múltiples agentes, incluidas las cepas de *S. pneumoniae* resistentes a la penicilina; las cepas de *estafilococos* resistentes a la meticilina, con resistencia intermedia a la vancomicina y resistentes a la vancomicina; y por último las cepas de *enterococos* resistentes a la vancomicina (Brunton Chabner y Knollman, 2019).

### **Trimetoprim-sulfametoxazol, quinolonas y fármacos para las infecciones de vías urinarias**

#### ***Trimetoprim-sulfametoxazol.***

El trimetoprim inhibe la dihidrofolato reductasa bacteriana, una enzima de las que inhiben las sulfonamidas en la misma biosecuencia sintética, es por eso que la combinación de trimetoprim con sulfametoxazol fue un avance importante en el desarrollo de agentes antimicrobianos, clínicamente efectivos y sinérgicos. Su uso terapéutico en las infecciones del tracto urinario baja no complicada es efectivo para las bacterias que son sensibles, aunque algunas autoridades evitan el uso empírico para las ITU cuando la resistencia local entre *E. coli* supera 20%. De hecho, la mayoría de las pautas recomiendan 160/800 mg, administrados dos veces al día, durante 3 días, para la cistitis no complicada y durante 10-14 días para la enfermedad complicada o pielonefritis (Brunton Chabner y Knollman, 2019).

#### **Quinolonas.**

Estas pueden clasificarse por su espectro de actividad en generaciones, tal y como se puede observar en la tabla 5. Las de primera generación son actualmente poco usadas y tienen actividad

frente a enterobacterias, algún otro gramnegativo y son prácticamente inactivas frente a grampositivos, patógenos atípicos y anaerobios. Las de segunda generación presentan una mayor actividad frente a gramnegativos, incluida *Pseudomonas aeruginosa*, aunque también son activas frente a algunos patógenos atípicos, pero tienen moderada actividad frente a grampositivos y es prácticamente nula frente a anaerobios. Las de tercera generación mantienen las características de las de segunda pero además tienen una mejor absorción por vía oral y mejor actividad frente a *P. aeruginosa*, grampositivos y patógenos atípicos. Por último, las de cuarta generación aportan una mejora en la actividad frente a grampositivos y además una actividad buena frente a anaerobios, aunque disminuye su actividad frente a *P. aeruginosa* (Alos, 2009).

En infecciones del tracto urinario por la actividad que tienen frente a enterobacterias, las cuales son las principales causantes de infecciones urinarias, y porque varias se eliminan significativamente por vía renal, norfloxacin, ciprofloxacino y levofloxacino son las que más se han usado y han mostrado eficacia en estas infecciones. Incluso en pacientes con infecciones agudas no complicada o complicadas se han mostrado al menos tan eficaces como cotrimoxazol y más eficaces que algunos betalactámicos (Alos, 2009).

Tabla 5. Clasificación de las quinolonas.

<b>Primera generación</b>	<b>Segunda generación</b>	<b>Tercera generación</b>	<b>Cuarta generación</b>
Ácido pipemídico	Norfloxacin Ciprofloxacino	Levofloxacino	Moxifloxacino NNadifloxacino

Nota: Elaboración propia, 2020.

### **Fármacos para las infecciones de vías urinarias.**

Los antisépticos del tracto urinario se concentran en los túbulos renales, lugar donde inhiben el crecimiento de muchas especies de bacterias, de hecho, estos agentes no se pueden usar para tratar infecciones sistémicas porque las concentraciones efectivas no se alcanzan en el plasma con dosis seguras, sin embargo, se pueden administrar por vía oral para tratar las ITU ya que se eliminan por vía renal (Brunton Chabner y Knollman, 2019).

Tabla 6. Clasificación de fármacos antisépticos utilizados en las ITU.

Fármaco	Uso terapéutico	Farmacología clínica y consejos
Metenamina(VO)	Supresión crónica de la cistitis	<ul style="list-style-type: none"> <li>× Crea formaldehído en la orina</li> <li>× Requiere orina ácida para la actividad</li> <li>× Excelente actividad contra la mayoría de los uropatógenos excepto <i>Proteus</i> y <i>Enterobacter</i></li> <li>× Malestar gastrointestinal a altas dosis</li> </ul>
Nitrofurantoína(VO)	Tratamiento y profilaxis de la cistitis	<ul style="list-style-type: none"> <li>× Daño del DNA, a través de productos intermediarios reactivos</li> <li>× Excelente actividad contra <i>E. coli</i>, <i>Enterococcus</i></li> <li>× Alguna actividad frente a <i>Klebsiella</i>, <i>Enterobacter</i></li> <li>× Rápida absorción y eliminación</li> <li>× Colorea la orina de marrón</li> <li>× Neumonitis aguda y fibrosis pulmonar intersticial crónica</li> </ul>
Fosfomicina (VO)	Tratamiento de la cistitis	<ul style="list-style-type: none"> <li>× Inhibe la síntesis temprana de la pared celular</li> <li>× Excelente actividad contra <i>E. coli</i>, <i>Proteus</i>, <i>Enterococcus</i></li> <li>× Alguna actividad frente a <i>Klebsiella</i>, <i>Enterobacter</i></li> <li>× Tratamiento de dosis única para cistitis aguda no complicada</li> </ul>

Fuente: Brunton Chabner y Knollman, 2019.

### Uso racional de medicamentos

El compromiso de cumplir estrictamente las indicaciones de los diferentes medicamentos, siguiendo las dosis, frecuencias y formas de administración de acuerdo con las sugerencias de los

profesionales en salud, es un punto alto para mantener controladas las enfermedades crónicas principalmente; una utilización incorrecta puede generar descompensaciones, complicando el estado de salud de las personas, o inclusive provocar daños irreversibles como la muerte (Sancho,2015, pp. 1-2).

El poco acceso a los medicamentos y las dosis incorrectas ocasionan un índice de morbimortalidad elevado, principalmente en infecciones en niños y en patologías crónicas, como hipertensión, diabetes, epilepsia o enfermedades mentales, mientras que el uso excesivo e inadecuado genera un desperdicio de recursos, muchas veces pagados por los pacientes, lo que implica falta de resultados positivos, y aumenta la incidencia de reacciones adversas. Para controlar el problema de uso irracional de medicamentos, hay que prestar atención a la prescripción, la dispensación y el uso de medicamentos por parte de los pacientes (Guevara, 2017, p. 7).

Se considera uso racional de los medicamentos cuando los pacientes reciben los fármacos apropiados para sus necesidades clínicas, con dosis ajustadas a su situación particular, durante un periodo adecuado de tiempo y al mínimo costo posible para ellos y para la comunidad (Guevara, 2017, p. 6).

Las causas más frecuentes de uso irracional de medicamentos según lo menciona Guevara (2017) son:

- Uso de varios medicamentos por el paciente.
- Uso incorrecto de antibióticos, con dosis incorrectas o para infecciones no bacterianas.
- Prescripciones incorrectas de acuerdo con las guías clínicas.
- Automedicación incorrecta, muchas veces con medicamentos que requieren receta médica.

### **Resistencia bacteriana**

Se entiende por resistencia, el mecanismo mediante el cual la bacteria puede disminuir la acción de los agentes antimicrobianos, considerándose así desde el punto de vista, que una bacteria es sensible a un antibacteriano cuando la concentración de este en el lugar de la infección es al menos 4 veces superior a la concentración inhibitoria mínima (CIM), es decir una concentración por debajo de la CIM califica a la bacteria de resistente y los valores intermedios como de moderadamente sensibles, es por ello que los conceptos de sensibilidad y resistencia son absolutamente relativos y dependen tanto del valor de la localización de la infección como de la dosis y vías de administración del antibiótico (Fernández, López, Ponce y Machado, 2003).

### **Resistencia natural o intrínseca**

Fernández, López, Ponce y Machado (2003) mencionan que la resistencia natural o intrínseca es una propiedad específica que tienen las bacterias y su aparición es anterior al uso de los antibióticos. En el caso de la resistencia natural todas las bacterias de la misma especie son resistentes a algunas familias de antibióticos y eso les permite tener ventajas competitivas con respecto a otras cepas para que puedan sobrevivir en caso de que se emplee ese antibiótico al cual es resistente.

### **Resistencia adquirida**

Otro tipo de resistencia es la adquirida, la cual constituye un problema en la clínica ya que la aparición de la resistencia en una bacteria se produce a través de mutaciones, las cuales se definen como los cambios en la secuencia de bases de cromosoma, así como también por la transmisión de material genético extracromosómico que procede de otras bacterias. Para el primer caso, la resistencia se puede transmitir de forma vertical de generación en generación y en el segundo, la transferencia de genes se realiza horizontalmente a través de plásmidos u otro material genético móvil como integrones y transposones; esto último no solo permite la transmisión a otras generaciones, sino también a otras especies bacterianas. Por todo lo anterior es que esta bacteria puede adquirir la resistencia a uno o varios antibióticos sin siquiera la necesidad de haber estado en contacto con estos (Fernández, López, Ponce y Machado, 2003).

### **Mecanismos de resistencia bacteriana**

Según Brunton Chabner y Knollman (2011) cuando se comenzaron a usar los antimicrobianos en seres humanos, estos se llegaron a considerar curas milagrosas. Sin embargo, poco después del descubrimiento de la penicilina se advirtió que aparecía resistencia en forma rápida, lo que ponía fin a dicho milagro. Esta situación grave suele persistir con cada antimicrobiano nuevo y cada día amenaza con terminar con la época de estos fármacos. De hecho, en la actualidad, cualquier clase importante de antibióticos se acompaña siempre de la aparición de resistencia, y dos factores importantes se vinculan con este fenómeno son la evolución y prácticas clínicas y ambientales.

Por otra parte, los mismos autores mencionan que la resistencia a antimicrobianos puede surgir en una o más de las etapas de los procesos por los que el fármaco llega y se combina con el sitio en que actúa, por eso es que la resistencia puede surgir a causa de:

- Disminución de la penetración del antibiótico en el interior del patógeno

- Mayor expulsión del antibiótico desde la célula por la acción de bombas de extracción
- Liberación de enzimas del microbio, que destruyen el antibiótico
- Alteración de proteínas microbianas que transforman los profármacos en sus fracciones eficaces
- Alteración de las proteínas en que actúa un fármaco
- Creación de otras vías distintas de las inhibidas con el antibiótico.

Por último, cabe resaltar que los mecanismos por los cuales surge esta resistencia incluyen la adquisición de elementos genéticos que codifican el mecanismo de resistencia, mutaciones que aparecen con la presión ejercida por los antibióticos e inducción constitutiva (Brunton Chabner y Knollman, 2011).

### **Prevención de la resistencia bacteriana**

Fernández, López, Ponce y Machado (2003) hicieron una revisión de las diferentes estrategias que existen con el fin de minimizar la resistencia de las bacterias a la acción de los antibióticos, las cuales se enumeran a continuación:

- Uso racional de los antibióticos mediante la educación a los médicos y la población.
- Incremento en los planes de educación médica de pregrado y posgrado del estudio de las enfermedades infecciosas, el uso de los agentes antimicrobianos y su prescripción basada en la evidencia.
- Establecimiento de programas de vigilancia para detectar la aparición de cepas resistentes y mejoramiento de la calidad de los métodos de susceptibilidad para guiar la terapéutica empírica contra los patógenos que producen las enfermedades infecciosas más comunes.
- Racionalización del empleo de los antibióticos en la medicina veterinaria para la producción de alimento animal.
- Rotación cíclica de antibióticos en las instituciones de salud para reducir la resistencia
- Cumplimiento estricto de las medidas de prevención y control de la infección intrahospitalaria.
- Empleo cada vez más de las vacunaciones.

### **Programa de Optimización de Antimicrobianos (PROA)**

Ugalde *et al.* (2016) mencionan que los Programas de Optimización del uso de Antimicrobianos (PROA) son programas multidisciplinarios que surgen ante el aumento de los

microorganismos resistentes a los antimicrobianos, con el objetivo de mejorar los resultados clínicos, minimizar efectos adversos y reducir el gasto derivado de su uso.

Incluso Pasquau, Sadyrbaeva, De Jesús e Hidalgo (2016) también mencionan que desde que se viene promoviendo una mayor responsabilidad de los profesionales expertos en el manejo de las infecciones y de los antibióticos, los objetivos de las políticas de antibióticos están cambiando, esto debido a que la primera y peor consecuencia de las resistencias bacterianas es que hacen las infecciones más difíciles de tratar e incrementan la probabilidad de que el tratamiento empírico elegido sea inapropiado, lo cual conduce a un incremento significativo de la mortalidad asociada.

## **Enfermedades del tracto respiratorio**

### **Enfermedades del tracto respiratorio superior**

Braun (2003) menciona que las infecciones del tracto respiratorio superior son muy frecuentes como causa de consulta tanto a pediatras como a médicos internistas y se incluyen dentro de este grupo de enfermedades los síndromes de la faringoamigdalitis aguda, la otitis media aguda y la sinusitis aguda.

#### **Faringoamigdalitis.**

Según el Manual Merck Sharp & Dohme (MSD) en su versión para profesionales de la salud (2020) faringoamigdalitis es la infección aguda de la faringe o las amígdalas palatinas y entre los principales síntomas se pueden incluir angina, disfagia, linfadenopatía cervical y fiebre. El diagnóstico es clínico, complementado por el cultivo o la prueba antigénica rápida y su tratamiento depende de los síntomas y, en el caso del estreptococo  $\beta$  hemolítico del grupo A, implica la administración de antibióticos.

Cots *et all* (2015) mencionan que la faringoamigdalitis aguda (FAA) es una de las infecciones respiratorias más frecuentes ya que representa una causa no despreciable de absentismo laboral e incluso es una de las razones más frecuentes por las que se prescribe un antibiótico. Otros autores describen que los agentes etiológicos de faringitis y/o faringoamigdalitis se encuentran los virus respiratorios que van de un 50-80% y son la causa más frecuente en ello los adenovirus, virus influenza, virus parainfluenza, rinovirus, virus respiratorio sincicial. También otro agente etiológico, pero este de la parte bacteriana se encuentra el Streptococcus  $\beta$  hemolíticos de los grupos C y G, siendo este en menos de un 5-20% de los casos, se dice que la causa más frecuente

de esta etiología bacteriana es la producida por el microorganismo *Streptococcus pyogenes* (Pérez, Pavez, Rodríguez y Cofré, 2019).

Por último y en menos de 1-10% se presentan los virus de Epstein Barr estos como parte de un cuadro sistémico. Otras bacterias como la *Chlamydia pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Arcanobacterium haemolyticum*, *Fusobacterium necrophorum* son causantes en menos de un 5% de los casos de faringoamigalitis y/o faringitis (Pérez, Pavez, Rodríguez y Cofré, 2019).

### ***Manifestaciones clínicas.***

Existe una amplia superposición entre signos y síntomas de faringoamigdalitis estreptocócica (FAE) y no estreptocócica, esta última generalmente viral y ocasionalmente de causa no infecciosa. La capacidad de identificar en forma certera una FAE esta solo basado en elementos clínicos, siendo esto en manos de expertos una opción que se vuelve muy limitada. En la siguiente figura se puede observar de forma esquemática una aproximación semiológica a la etiología de una faringoamigdalitis (Pérez, Pavez, Rodríguez y Cofré, 2019).

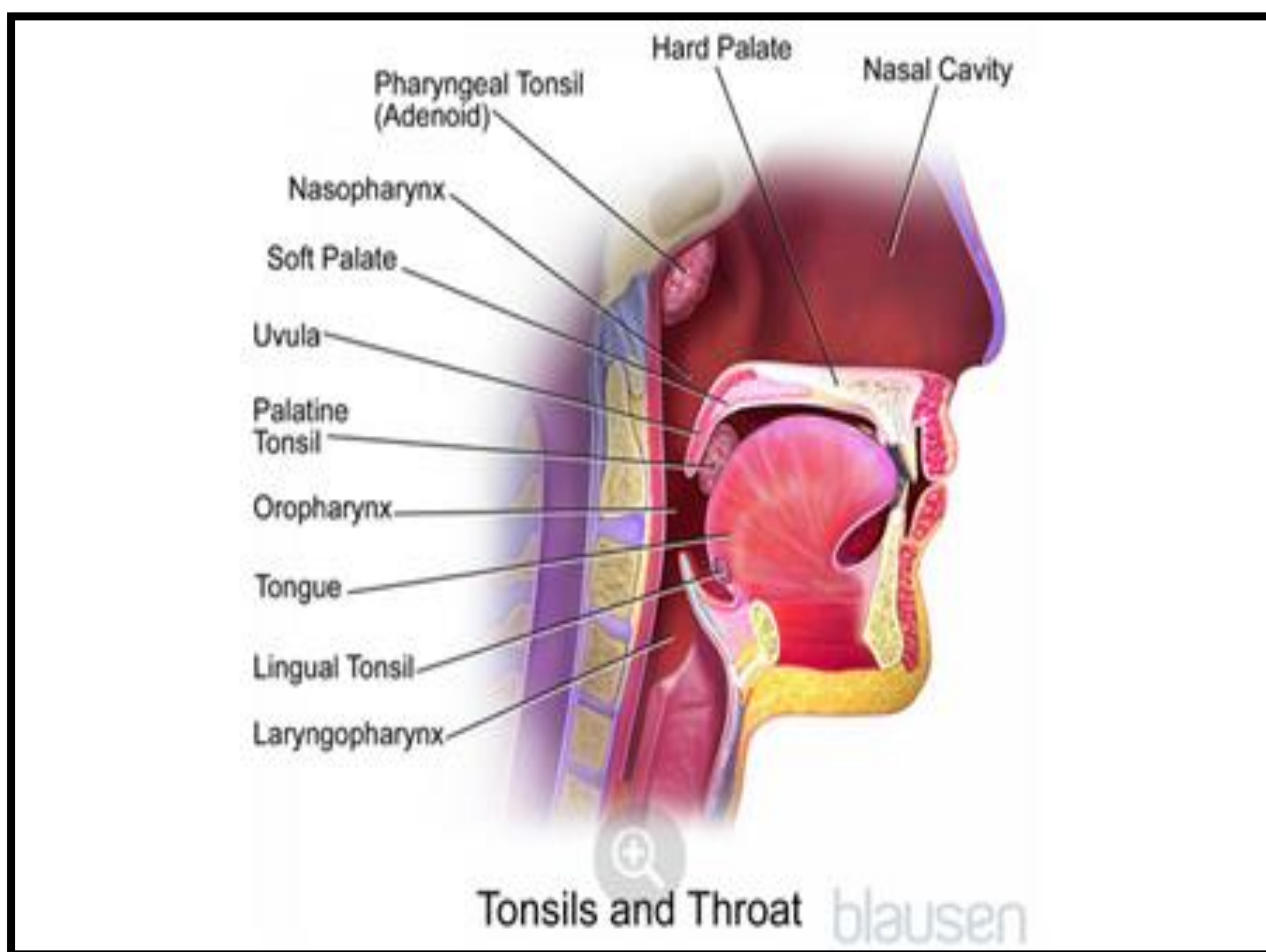
Figura 8. Esquema de la etiología de una faringoamigdalitis.

<b>Tabla 1. Características clínicas y epidemiológicas sugerentes de FAE versus viral que orientan el diagnóstico etiológico</b>	
<b>FAE</b>	<b>Faringitis viral</b>
Edad 5-15 años Presentación en invierno e inicio primavera Historia de contacto con FAE	
<b>Síntomas</b> Odinofagia de inicio súbito Fiebre > 38 °C Cefalea Náuseas, vómitos, dolor abdominal	<b>Síntomas</b> Coriza Disfonía Tos Diarrea
<b>Signos</b> Inflamación faringoamigdalina Exudado faringoamigdalino Petequias en el paladar Adenitis cervical submandibular (linfonodos sensibles) Exantema propio de escarlatina	<b>Signos</b> Conjuntivitis Exantema maculopapular Estomatitis ulcerativa

Fuente: Pérez, Pavez, Rodríguez y Cofré, 2019, p. 70

Además, para poder comprender estructuralmente cómo se ve afectado nuestro cuerpo por una faringoamigdalitis en la figura se observa la anatomía de toda la parte de las amígdalas y garganta con una vista sagital, las cuales como se observan en la figura 9 podrían manifestarse en una persona con exudado y eritema, como parte de los signos que desarrolla esta enfermedad.

Figura 9. Anatomía sagital de las amígdalas y garganta.



Fuente: Manual Merck Sharp & Dohme, 2020.

Figura 10. Faringoamigdalitis con exudado y eritema.



Fuente: Manual Merck Sharp & Dohme, 2020.

*Streptococcus pyogenes.*

Carrol *et al.* (2016) describe que esta bacteria es el principal en microorganismo patógeno humano que produce invasión local o sistémica y trastornos inmunitarios posestreptocócicos, clasificándose como un *Streptococcus*  $\beta$  hemolítico del grupo A (SBHGA) y, como se ha venido mencionando, es la causa bacteriana más común de la faringoamigdalitis. Además, cabe resaltar que pertenece a los cocos grampositivos que contienen el antígeno del grupo A y se desarrolla en medios sólidos como colonias discoides, por lo general de 1 a 2 mm de diámetro. Por su parte las pruebas diagnósticas de laboratorio se obtienen de muestras de un exudado faríngeo, pus, líquido u otro líquido corporal estéril. También se pueden realizar pruebas de detección del antígeno y

pruebas serológicas con las cuales se puede calcular el aumento de los anticuerpos contra los antígenos estreptocócicos del grupo A.

En cuanto a la epidemiología de esta bacteria, los seres humanos podrían ser portadores asintomáticos de *S. pyogenes* en la nasofaringe siendo estos una fuente principal para la propagación del microorganismo. Se dice que, para el tratamiento, todas las cepas de este microorganismo son susceptibles a la acción de la penicilina G y en sujetos que son alérgicos a esta, a menudo se recomienda el uso de macrólidos como la eritromicina, esto en virtud de la resistencia que se tenga en el país de origen, ya que en estas infecciones se debería hacer lo posible por eliminar el estímulo antigénico, es decir, antes del día 8 para así prevenir la enfermedad postestreptocócica (Carrol *et al.*, 2016).

Aunado a lo anterior cabe resaltar que la infección por SBHGA es infrecuente en niños menores de 3 años de edad, ya que se dice que este afecta principalmente a niños de edad escolar y adolescentes, entre las edades de 5 y 15 años. Se clasifica como una infección ubicua, ya que es más frecuente en climas templados, porque usualmente ocurre en invierno e inicios de primavera. Como último dato epidemiológico, dependiendo de la situación, la tasa de portadores faríngeos de SBHGA en niños puede llegar a ser hasta de un 15%, 20% en adultos y 50% en niños que se encuentran en contacto con SBHGA en situación de brote de enfermedad estreptocócica (Pérez, Pavez, Rodríguez y Cofré, 2019).

El mecanismo de transmisión suele producirse por vía respiratoria a través de las pequeñas gotas de saliva que se esparcen al toser, estornudar o simplemente hablar desde una persona infectada a un huésped que sea susceptible. También en algunos casos se han descrito brotes transmitidos por contaminación de alimentos o el agua, como también es posible su propagación a través de las manos. Por último, en cuanto a la clínica, la mayor parte de FAA son de origen viral y ocurren en el contexto de un cuadro catarral, además de que suelen presentarse en forma de brotes epidémicos y se acompañan de síntomas virales como lo son la congestión nasal, febrícula, tos, disfonía, cefalea o mialgias; en cambio la FAA bacteriana cursa con un cuadro brusco de fiebre alta con escalofríos, odinofagia y disfagia importante, pero sin síntomas virales generales (Cots *et al.*, 2015).

Según estos mismos autores el tratamiento debe administrarse el tratamiento antibacteriano durante al menos 8 días, aunque preferentemente se recomienda administrarlo durante 10 días, ya

que la mayoría de estudios se han efectuado con esta duración. Además, si se realizan estudios microbiológicos y hay una positividad del estreptococo del grupo A, debe recomendarse la utilización de penicilina V (1.200.000 UI/12 h por vía oral), ya que este microorganismo ha sido y sigue siendo sensible a este antibiótico en todo el mundo (Cots *et al.*, 2015).

Si se diera el caso de intolerancia a ese tratamiento de elección, entonces puede administrarse amoxicilina 500 mg/12 h, así como también puede administrarse una cefalosporina de primera generación, como cefadroxilo 500 mg/12 h y si hay alergia confirmada a la penicilina se aconseja utilizar la clindamicina 300 mg/8 h durante 10 días o un macrólido de 16 átomos como josamicina, 1 g/12 h durante 10 días, puesto que las resistencias, aunque han disminuido en los últimos años, siguen siendo mayores frente a los macrólidos de 14 y 15 átomos que a los de 16 átomos. Y por último en caso de FAA estreptocócica de repetición se puede administrar la asociación de amoxicilina y ácido clavulánico 500/125 mg/8 h durante 10 días, pudiéndose observar de manera resumida todo lo anterior en la figura 11 (Cots *et al.*, 2015).

Figura 11. Tratamiento específico de la faringoamigdalitis por estreptococo B-hemolítico del grupo A

Antibiótico	Dosis	Duración
<i>Primera elección</i>		
Penicilina v (fenoximetilpenicilina)	1,2M de UI/oral/12 h	8-10 días
<i>Alternativas</i>		
Penicilina G	1,2M de UI i.m.	1 dosis
Amoxicilina	500 mg/12 h	8-10 días
Cefadroxilo	500 mg/12 h	8-10 días
<i>Alérgicos a <math>\beta</math>-lactámicos</i>		
Josamicina	1 g/12 h	10 días
Diacetilmidecamicina	600 mg/12 h	10 días
<i>Antibióticos en recurrencias</i>		
Clindamicina	300 mg/8 h	10 días
Amoxicilina y ácido clavulánico	500-125 mg/8 h	10 días

Fuente: Cots *et al.*, 2015, p.539.

### ***Diagnóstico.***

Según el Manual Merck Sharp & Dohme (MSD) (2020) el diagnóstico de la faringoamigdalitis se hace por medio de la evaluación clínica y también descartando la presencia de un Streptococcus  $\beta$  hemolítico del grupo A (SBHGA) por la prueba antigénica rápida o por cultivo. Como la presencia de SBHGA requiere antibióticos, este debe ser diagnosticado en forma precoz y los criterios para los estudios son controvertidos, es por ello que muchos especialistas recomiendan la prueba antigénica rápida o cultivo para todos los niños. Las pruebas antigénicas rápidas son específicas, pero no son sensibles y puede ser necesario realizar el cultivo, que tiene una especificidad y una sensibilidad del 90%. En cambio, para los adultos, muchos especialistas recomiendan utilizar los 4 criterios siguientes de la puntuación de Centor modificada:

- Antecedente de fiebre
- Exudados amigdalinos
- Ausencia de tos
- Linfadenopatía cervical anterior dolorosa

De lo anterior, los pacientes que cumplen uno o ninguno de los criterios es poco probable que tengan EBHGA y no se les debe realizar otras pruebas, para los pacientes que cumplen 2 criterios, se les deben realizar otras pruebas y para los pacientes que cumplen 3 o 4 criterios, se les pueden realizar otras pruebas o tratarse en forma empírica específicamente para EBHGA (Manual Merck Sharp & Dohme, 2020).

Por su parte, para el diagnóstico microbiológico se realiza un test rápido el cual está indicado para detectar presencia de microorganismo como *S. pyogenes* y asimismo un cultivo faríngeo. Para la primera prueba esta se realiza simultáneamente con dos tórulas, obteniéndose así una muestra faríngea por hisopado enérgico de ambas amígdalas y la pared posterior de la faringe, esto con el propósito de realizar un test rápido, los cuales poseen una sensibilidad variable entre 70 y 90%, es decir un promedio de 85% (Pérez, Pavez, Rodríguez y Cofré, 2019).

Incluso estos mismos autores hacen mención de las diferentes características que se describen para el test rápido y para los cultivos faríngeos que se les realizan a los pacientes que tienen síntomas de una faringoamigdalitis, las cuales se pueden observar en la tabla 7 y 8.

Tabla 7. Principales características de un test rápido para faringoamigdalitis y un cultivo faríngeo.

<b>Test rápido</b>
Requiere de una muestra obtenida con tórula seca y enviada al laboratorio, en breve, en un tubo estéril sin medio de transporte.
Estos test se basan en la detección de antígenos bacterianos.
Existen distintas técnicas: aglutinación con látex, inmunocromatografía (la más difundida), enzimoimmunoensayo.
Resultado rápido (minutos, hasta aproximadamente 1 hora, según la técnica).
Especificidad alta, desde 85 a 100%, generalmente mayor a 95% (comparado con cultivo). Falsos positivos son una excepción ( <i>Streptococcus milleri</i> ).
Sensibilidad variable, 97% para inmunocromatografía
Mayor costo.
Los estudios de concordancia diagnóstica muestran sensibilidad comparable entre enzimo-inmunoensayo e inmuno-ensayo óptico (85,4 versus 86,2%), con una especificidad suficientemente elevada (95,4%), permitiendo disminuir el uso innecesario de antimicrobianos y aumentando la proporción de pacientes con tratamiento adecuado.

Nota: Elaboración propia, 2020.

Tabla 8. Principales características de un cultivo faríngeo.

<b>Cultivo faríngeo</b>
Requiere introducir la segunda tórula en medio de transporte: Todd Hewitt, hasta su envío al laboratorio.
Se debe sembrar la muestra en medio de cultivo agar sangre de cordero, cultivar a 35-37°C. Lectura definitiva a las 48 h. Puede obtenerse un informe preliminar presuntivo a las 24 h.
Estándar de oro para el diagnóstico.
Mayor disponibilidad.
Sensibilidad: 90-95% (si técnica de obtención de la muestra e incubación en laboratorio son adecuadas). Falsos negativos si se utilizó antimicrobianos previamente a la obtención de la misma.
Menor costo.

Nota: Elaboración propia, 2020.

### ***Tratamiento.***

Los pacientes con faringoamigdalitis deben ser tratados con el antimicrobiano que sea más apropiado en dosis adecuadas, que posea una duración capaz de erradicar el microorganismo desde la faringe, aconsejándose unos 10 días si se hace uso de un  $\beta$  lactámico, macrólido o lincosamina. Por otra parte, basado en su espectro de acción estrecho y dirigido, eventos adversos infrecuentes y costos; la penicilina o amoxicilina son los fármacos de elección para el tratamiento de esta enfermedad, ya que no se ha descrito en el mundo resistencia *in vitro* de SBHGA a estos dos fármacos. Para el caso de los pacientes que son alérgicos a penicilina (hipersensibilidad no inmediata), el tratamiento debe incluir una cefalosporina de primera generación por plazo de 10 días, y en caso de corresponder a hipersensibilidad tipo 1, es decir, por anafilaxia, se recomienda prescribir clindamicina (lincosamina) por plazo de 10 días o azitromicina durante 5 días (Pérez, Pavez, Rodríguez y Cofré, 2019).

En cuanto a las opciones de antimicrobianos con actividad *in vitro* contra SBHGA que se sugieren están las penicilinas (ampicilina, amoxicilina, penicilinas semisintéticas), cefalosporinas, clindamicina, azálidas (azitromicina) y macrólidos, estas se pueden observar de manera esquemática en la figura 12. Por su parte la penicilina, como se ha venido mencionando es el antimicrobiano de elección por su comprobada eficacia, seguridad, espectro reducido, bajo costo. Sin embargo, su presentación oral no está disponible en nuestro país, es por ello que una opción alternativa a esta sería la amoxicilina ya que posee una eficacia comparable a penicilina oral. Por último, en general, no hay riesgo de esperar 48-72 h el informe de un cultivo faríngeo para comenzar el tratamiento antimicrobiano (Pérez, Pavez, Rodríguez y Cofré, 2019).

Figura 12. Opciones de antimicrobianos con actividad in vitro contra SBHGA

Tabla 5. Regímenes antimicrobianos recomendados para FA causada por <i>Streptococcus pyogenes</i>		
Antimicrobiano, vía de administración	Dosis	Duración
Sin alergia a PNC		
Amoxicilina, oral	50 mg/kg/día, 1 vez/día (máx = 1.000 mg) Alternativa: 25 mg/kg/dosis (máx = 500 mg/dosis), 2 veces/día	10 días
Penicilina benzatina, intramuscular	< 27 kg: 600.000 UI ≥ 27 kg: 1.200.000 UI	1 dosis
Con alergia a PNC		
Cefadroxilo*, oral	30 mg/kg/día, 1 vez/día (máx = 1 g)	10 días
Clindamicina**, oral	7 mg/kg/dosis, 3 veces/día (máx = 300 mg/dosis)	10 días
Azitromicina, oral	12 mg/kg/día, 1 vez/día (máx = 500 mg) 20 mg/kg/día, 1 vez/día (máx = 500 mg)	5 días 3 días

\*Evitar en pacientes con hipersensibilidad inmediata (tipo 1) a penicilina. \*\*No disponible en suspensión en Chile.

Fuente: Pérez, Pavez, Rodríguez y Cofré, 2019, p. 73

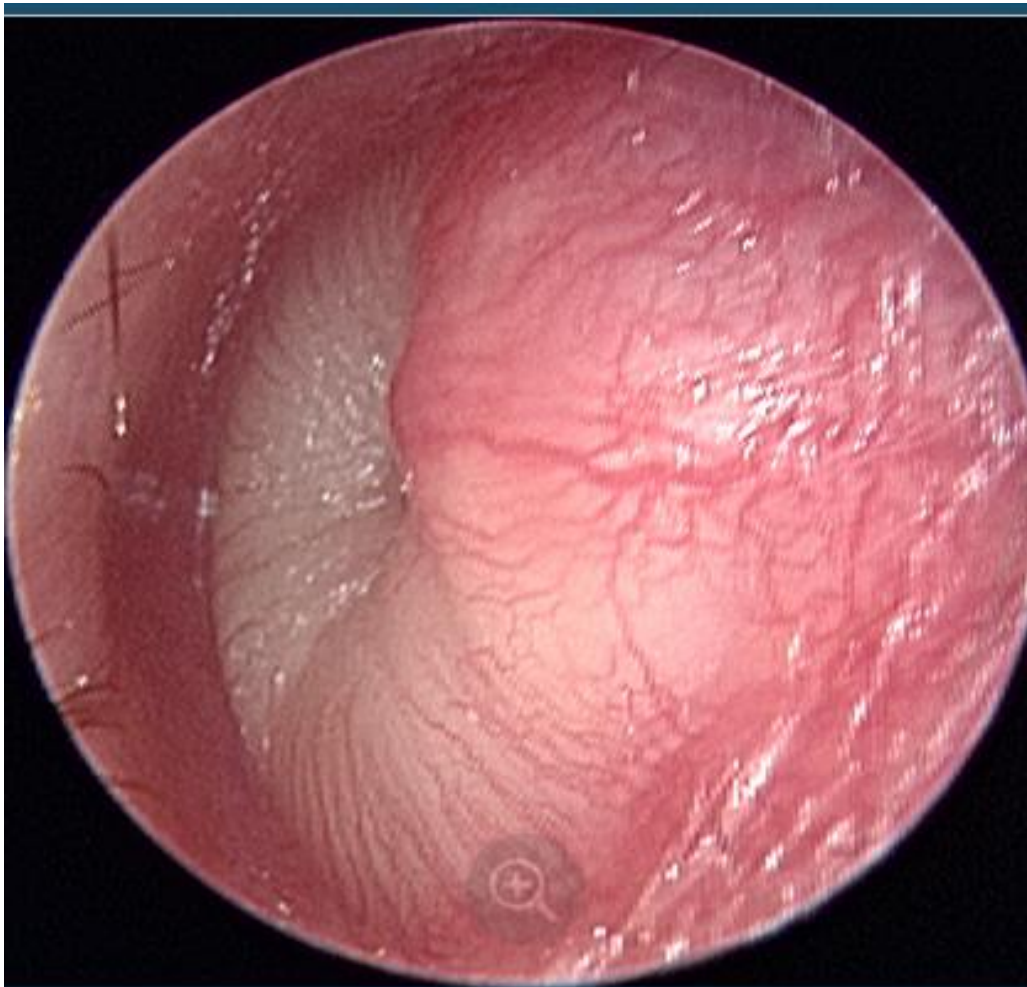
### ***Resistencia antimicrobiana.***

En un estudio internacional, específicamente en Chile, no se ha descrito resistencia de *S. pyogenes* a penicilina, pero según los estudios de susceptibilidad para cepas invasoras en laboratorios de referencia nacional, se ha observado una resistencia a eritromicina cercana a 6% y a clindamicina 3%, similar a lo descrito en la literatura médica extranjera (en E.U.A. es < 8 y < 2%, respectivamente). A partir de la resistencia a eritromicina se puede extrapolar susceptibilidad al resto de los macrólidos como la claritromicina y miocamicina, así como también la azitromicina, esta última preferida en casos de hipersensibilidad inmediata a  $\beta$ -lactámicos por su fácil adherencia y menores efectos gastrointestinales (Pérez, Pavez, Rodríguez y Cofré, 2019).

**Otitis media aguda.**

Braun (2003) hace mención a que la otitis media aguda (OMA) es la inflamación del oído medio y que esta se define como la presencia de fluido en el oído medio acompañado de síntomas y signos de enfermedad aguda, siendo esta muy frecuente en los primeros 3 años de vida y aunque es menos frecuente en escolares y adolescentes, también puede producir fiebre, dolor y disminución de la audición en ellos y los adultos pueden sufrir sus secuelas. En la otitis media aguda, que es la parte inferior de la membrana timpánica, se presenta protrusión, lo cual se puede observar en la figura 13 que muestra una membrana eritematosa y en ella no pueden distinguirse los reparos anatómicos normales.

Figura 13. Membrana eritematosa en una otitis media aguda (OMA).



Fuente: Manual Merck Sharp & Dohme, 2020.

La etiología de la otitis media aguda puede ser viral o bacteriana, siendo las infecciones virales una de las que puede complicarse por infección bacteriana secundaria, por ejemplo, en los neonatos, las causas de otitis media aguda son los bacilos entéricos gramnegativos, sobre todo *Escherichia coli*, y *Staphylococcus aureus*. Por otra parte, los lactantes mayores y en los niños menores de 14 años, los microorganismos más comunes son *Streptococcus pneumoniae*, *Moraxella (Branhamella) catarrhalis*, y *Haemophilus influenzae*; no tipificable; causas menos frecuentes son los estreptococos  $\beta$  hemolíticos del grupo A y *S. aureus*. Por último, en los pacientes que son mayores de 14 años, son más frecuentes *S. pneumoniae*, estreptococos  $\beta$  hemolíticos del grupo A y *S. aureus*, seguidos por *H. influenzae* (Manual Merck Sharp & Dohme, 2020).

### **Sinusitis aguda.**

La sinusitis según Braun (2003) es una infección de una o más cavidades paranasales que puede ser clasificada en varias categorías según si es adquirida en la comunidad o nosocomial, según el estado inmunológico del paciente o según sus agentes etiológicos como lo son virus, bacterias u hongos. Los microorganismos más frecuentes en la sinusitis son *S. pneumoniae*, *H. influenzae* y en menor proporción, *M. catarrhalis*

En cuanto a su fisiopatología el Manual MSD (2020) la describe como una infección de las vías respiratorias superiores, donde la mucosa nasal inflamada obstruye el orificio de un seno paranasal y el oxígeno en el seno es absorbido en los vasos sanguíneos de la mucosa, lo que podría observarse en la figura 14 que se muestra al lado izquierdo la cavidad de los senos etmoidales y esfenoidales obstruida en comparación al del lado derecho. Debido a lo anterior la presión negativa relativa generada en el seno produce dolor, de hecho, si el vacío se mantiene, se desarrolla un trasudado desde la mucosa y llena el seno; este trasudado actúa como medio para el ingreso de bacterias en el seno a través del orificio de éste o también por la diseminación de la celulitis o la tromboflebitis en la lámina propia de la mucosa. La entrada de suero y leucocitos para combatir la infección hace que se genere una presión positiva dolorosa en el seno obstruido y es por eso que la mucosa aparece hiperémica y edematosa.

Figura 14. Opacificación de los senos etmoidales y esfenoidales derechos (a la izquierda del lector).



Fuente: Manual Merck Sharp & Dohme, 2020.

### **Enfermedades del tracto urinario**

El Manual MSD (2020) en su versión para profesionales de la salud describe que las infecciones urinarias (IU) pueden dividirse en infecciones del tracto superior, que afectan a los riñones, en el cual se encuentra la pielonefritis, y también están las infecciones del tracto inferior, que involucran a la vejiga (cistitis), la uretra (uretritis) o la próstata (prostatitis). Sin embargo, aunque la uretritis y la prostatitis son infecciones que afectan al tracto urinario, el término infección urinaria por lo general se utiliza solamente para la pielonefritis y la cistitis.

De hecho, se menciona que la mayoría de las cistitis y las pielonefritis están causadas por bacterias y aquellas que no son causadas por estas son predominantes por patógenos no bacterianos más comunes como lo son los hongos, como lo es generalmente las especies de *Cándida* y, con menor frecuencia, las micobacterias, los virus y los parásitos. Aquellos patógenos que no son bacterianos suelen afectar a los pacientes que están inmunocomprometidos; como lo son las personas que tienen diabetes, obstrucción o anomalías estructurales del tracto urinario; o han tenido una instrumentación reciente del tracto urinario (Manual Merck Sharp & Dohme, 2020).

En su fisiopatología, el tracto urinario, desde los riñones hasta el meato uretral, normalmente es estéril y resistente a la colonización bacteriana a pesar de la frecuente contaminación de la uretra distal con bacterias del colon, de hecho la principal defensa contra la infección del tracto urinario es el vaciado completo de la vejiga durante la micción y entre los otros mecanismos que mantienen la esterilidad del tracto son la acidez de la orina, las válvulas vesicoureterales, y diversas barreras inmunitarias y de las mucosas. Se dice que aproximadamente el 95% de las infecciones urinarias se produce cuando las bacterias ascienden por la uretra hasta la vejiga y, en el caso de la pielonefritis, por el uréter hasta el riñón, el 5% de los casos restantes son de origen hematógeno (Manual Merck Sharp & Dohme, 2020).

Martínez *et al.* (2013) hace referencia de que las infecciones sintomáticas del tracto urinario bajo en adultos pueden clasificarse como complicadas o no complicadas. Las primeras se asocian generalmente con pielonefritis y se manifiestan con fiebre, escalofríos o dolor en flancos. Por su parte, la infección del tracto urinario (ITU) baja no complicada es un diagnóstico común en mujeres jóvenes, no embarazadas, sin comorbilidades, con función renal normal, inmunocompetentes y sin daño anatómico o manipulación de la vía urinaria.

### **Etiología**

Aunado a lo anterior, los microorganismos causantes de ITU generalmente provienen de la flora entérica que coloniza el peritoneo y la uretra, siendo *E. coli* el microorganismo más prevalente, seguido por *Klebsiella spp.*, *P. mirabilis*, *Enterococcus spp.*, y *S. saprophyticus*. Sin embargo, el aumento en la resistencia de esos uropatógenos frente a antibióticos de uso rutinario hace que la escogencia actual de un tratamiento empírico sea más difícil. Es por esa razón que la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA), considerando las tasas locales de resistencia, ha sugerido usar umbrales para definir cuándo un agente no debería usarse para el

tratamiento empírico: por ejemplo, en el caso de las fluoroquinolonas estas no deberían exceder el 10% y para trimetoprim-sulfametoxazol no debe ser mayor al 20% (Martínez *et al.*, 2013).

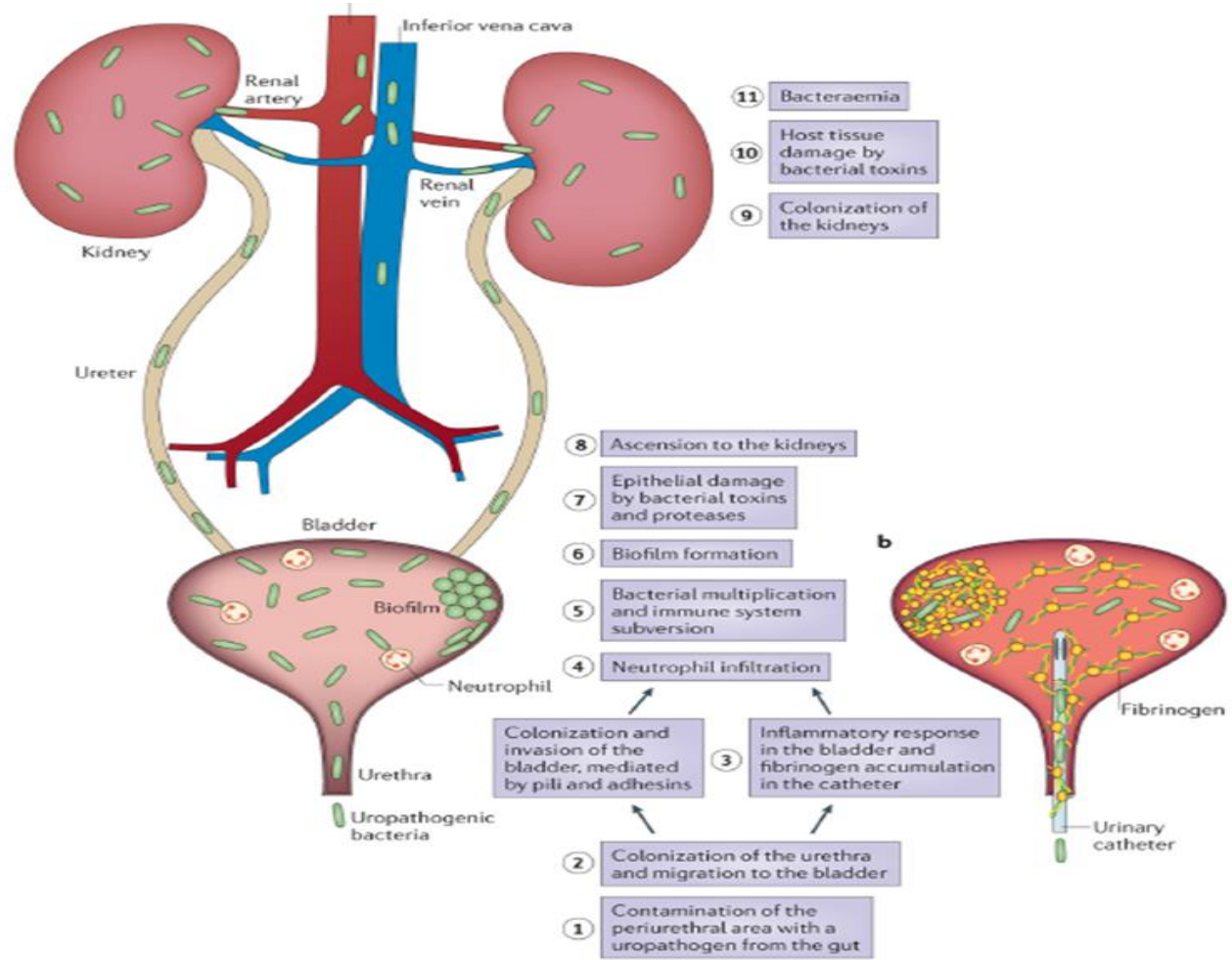
### **Patogenia**

Los autores Flores-Mireles, Walker, Caparon y Hultgren (2015) referencian la patogenia de las infecciones urinarias no complicadas, la cual se puede observar en la figura 15. Esta se describe que comienza cuando los uropatógenos que residen en el intestino contaminan el área periuretral (paso 1) y es importante rescatar que estos también pueden colonizar la uretra. El paso 2 comienza con la migración posterior a la vejiga y la expresión de pili y adhesinas dan como resultado la colonización e invasión de las células paraguas superficiales (paso 3). Luego en el paso 4 se observan las respuestas inflamatorias del huésped, incluida la infiltración de neutrófilos, los cuales comienzan a eliminar las bacterias extracelulares, es por ello que algunas bacterias evaden el sistema inmune, ya sea a través de la invasión de la célula huésped o mediante cambios morfológicos que resultan en resistencia a los neutrófilos, y estas bacterias experimentan multiplicación (paso 5) y formación de biopelículas (paso 6).

Esas bacterias que experimentan multiplicación producen toxinas y proteasas que inducen el daño de la célula huésped (paso 7), liberando así nutrientes esenciales que promueven la supervivencia bacteriana y la ascensión a los riñones (paso 8). Por último, la colonización renal (paso 9) da como resultado la producción de toxina bacteriana y daño al tejido del huésped (paso 10). Es importante recalcar que, si no se trata, las infecciones urinarias pueden progresar a bacteriemia si el patógeno cruza la barrera epitelial tubular en los riñones (paso 11) (Flores-Mireles, Walker, Caparon y Hultgren, 2015).

Los uropatógenos que causan infecciones urinarias complicadas siguen el mismo principio de los pasos descritos para infecciones no complicadas, incluida la colonización periuretral (paso 1), progresión a la uretra y migración a la vejiga (paso 2). Sin embargo, en orden para que los patógenos causen infección, la vejiga debe estar comprometida. Los más comunes es el cateterismo, lo cual se puede observar en la figura 15 (parte b) (Flores-Mireles, Walker, Caparon y Hultgren, 2015).

Figura 15. Patogenia de las infecciones del tracto urinario (ITU).



Fuente: Flores-Mireles, Walker, Caparon y Hultgren, 2015.

## Diagnóstico

Es fundamental realizar un adecuado diagnóstico clínico y dependiendo del caso solicitar el estudio de laboratorio correspondiente previo al inicio de los tratamientos con antimicrobianos. Los clásicos síntomas de ITU son la disuria, la poliaquiuria y el tenesmo vesical, aunque también esta puede asociarse a incontinencia urinaria, dolor suprapúbico, hematuria y mal olor de la orina. El diagnóstico es más probable en pacientes que han tenido ITU previamente, relaciones sexuales recientes, alteraciones anatómicas o intervenciones del tracto urinario, diabetes y uso de antibióticos en las 2 a 4 semanas previas al cuadro. Para un diagnóstico de laboratorio se pueden observar en la tabla 9 las características que tienen estos cuando se realizan (Durán, 2018).

Tabla 9. Diagnósticos microbiológicos en los pacientes con infecciones del tracto urinario.

<b>Diagnóstico de laboratorio</b>	<b>Características</b>
Orina completa	Es el examen más frecuentemente solicitado, si bien pueden usarse directamente cintas reactivas para determinar la presencia de leucocitos y nitritos. Si uno de estos elementos es positivo en la muestra de orina es sugerente de ITU, aumentando la especificidad del diagnóstico si ambos están positivos.
Urocultivo	Constituye el gold standard del diagnóstico en pacientes sintomáticos, aunque el diagnóstico clínico asociado al estudio de una muestra de orina con nitritos y/o leucocitos puede ser suficiente en un primer cuadro de cistitis no complicada en una mujer. La recomendación internacional considera positivo un urocultivo de orina de 2° chorro con >105 Unidades Formadoras de Colonias (UFC), pero se ha demostrado que un umbral de 102 UFC mejora la sensibilidad manteniendo la especificidad en mujeres sintomáticas.
Hemocultivo	En pacientes que cursan con ITU asociadas a fiebre, más aún quienes cursan con cuadros de

	sepsis, se debe tomar al menos dos hemocultivos aerobios previo al inicio de antibióticos.
Otros cultivos	En cuadros de ITU complicada con obstrucción de la vía urinaria o abscesos que se someterán a drenaje percutáneo, se sugiere tomar cultivo corriente de la muestra obtenida. El rendimiento de este puede aumentarse al inocular la muestra, bajo técnica estéril, en botellas de hemocultivos, previo a su envío al laboratorio.

Nota: Elaboración propia, 2020.

Incluso Durán (2018) menciona que relacionado con uno de los diagnósticos anteriores, todo paciente que cursa con un cuadro de ITU complicada o tiene riesgo de resistencia antimicrobiana debiera realizarse un urocultivo previo al inicio del tratamiento, considerándose como una ITU complicada las siguientes situaciones:

- ITU en pacientes pediátricos, hombres y también en mujeres embarazadas.
- Obstrucción del tracto urinario (ej. litiasis renal).
- Alteraciones funcionales o anatómicas del tracto urinario; pacientes inmunosuprimidos.
- Pacientes con cateterismo urinario u hospitalizaciones recientes.

De hecho, la posibilidad de resistencia antimicrobiana se relaciona con los siguientes factores:

- Edad (>60 años).
- Antecedente de un cuadro previo de ITU.
- Presencia de comorbilidades.
- Hospitalizaciones previas
- Viajes al extranjero.
- Todo uso previo de antibióticos.

### **Cuadros clínicos y tratamiento**

Cuando se realiza un diagnóstico correcto este permitirá la elección apropiada del antimicrobiano según la localización de la infección e indicar así el tiempo de tratamiento

adecuado, para ello deben considerarse también factores asociados al paciente, como la exposición previa a antibióticos, alergia o intolerancia a fármacos, función renal, embarazo o lactancia materna (Durán, 2018).

### **Cistitis.**

La cistitis es la infección de la vejiga y esta es más común en las mujeres, en quienes los cuadros de cistitis no complicada suelen estar precedidos por relaciones sexuales. Por su parte en los varones, esta infección bacteriana de la vejiga suele ser complicada y puede ocurrir como resultado de una infección ascendente de la uretra o la próstata, la cual es la causa más común, y en menor ocasión esta puede ser secundaria a una instrumentación uretral. Entre sus signos y síntomas se encuentran la aparición de la cistitis abrupta, típicamente con polaquiuria, tenesmo vesical y ardor o dolor en la micción, que en general la orina es de volúmenes pequeños, a menudo es turbia y puede tener características de hematuria microscópica (o rara vez macroscópica), e incluso las personas pueden presentar febrícula (Manual Merck Sharp & Dohme, 2020).

### ***Tratamiento.***

Para cuadros de cistitis no complicada como se ha venido mencionando el agente etiológico más frecuente es *E. coli* y la menor resistencia antimicrobiana a la cual presenta este microorganismo es a la fosfomicina y nitrofurantoína. Como tratamiento de uso habitual, se recomienda nitrofurantoína/macrocrisales en dosis de 100mg c/6hrs por vía oral, con una duración de 5-7 días, o también puede indicarse fosfomicina en dosis única de 3 gramos por vía oral, el cual es ampliamente usado en Europa (Manual Merck Sharp & Dohme, 2020).

Si bien como uso empírico se recomienda el uso de Trimetoprima/sulfametoxazol (TMP-SMX) 160/800mg, 1 comprimido c/12hrs por 3 días, pero aun así este está restringido a regiones con una resistencia menor al umbral del 20% y también en los casos que no hayan usado este antibiótico en los últimos 3 meses. Si se conoce la susceptibilidad local o se dispone del resultado del urocultivo, tanto el TMP-SMX como ciprofloxacino que se da en dosis de 250mg c/12hrs por 3 días, son excelentes alternativas. Por último, el uso de amoxicilina/ác. clavulánico o cefpodoxima son de menor efectividad en el uso empírico y no se recomiendan (Durán, 2018).

### **Pielonefritis aguda.**

La pielonefritis es la infección bacteriana del parénquima del riñón. En las mujeres, aproximadamente un 20% de las bacteriemias extrahospitalarias se deben a pielonefritis y en los hombres esta patología es rara cuando poseen un tracto urinario normal, ya que siempre se debe a algún defecto funcional o anatómico. Se dice que en el 95% de los casos de pielonefritis, la causa es el ascenso de las bacterias a través del tracto urinario, siendo el porcentaje restante las obstrucciones (estenosis, cálculos, tumores, vejiga neurogénica, reflujo vesicoureteral). El riesgo de ascenso de las bacterias aumenta en gran medida cuando está inhibido el peristaltismo del uréter, el cual es el caso del embarazo, también por una obstrucción y por endotoxinas de bacterias gramnegativas (Manual MSD: infecciones urinarias, 2020). La presencia de fiebre en pacientes con síntomas urinarios bajos, dolor lumbar y/o puño percusión positiva, es sugerente de un cuadro de pielonefritis aguda y es por ello que debe solicitarse un estudio de orina y urocultivo (Durán, 2018).

### ***Tratamiento.***

En pacientes que no requieren hospitalización en regiones con 10% o menos de resistencia a fluoroquinolonas, se sugiere el uso de ciprofloxacino en dosis de 500mg c/12hrs, por 7 días. Si la resistencia supera el 10%, lo que es probable en nuestro medio por la evidencia global, lo recomendable es iniciar el tratamiento con una dosis de ceftriaxona de 1gramo intravenoso por 1 vez, un aminoglicósido (15mg/kd/d), amikacina intravenoso (5-7mg/kg/d) o gentamicina intravenoso, y luego continuar con ciprofloxacino para ajustar el tratamiento empírico con el resultado del urocultivo. Si se dispone del urocultivo y la susceptibilidad es adecuada, entonces puede usarse 1 comprimido de TMP-SMX c/12hrs por 14 días o de forma alternativa, cefalosporinas por 10 a 14 días, esto después de una primera dosis de ceftriaxona o aminoglicósido (Manual Merck Sharp & Dohme, 2020).

### **Prostatitis.**

Pacientes hombres que se presenten con fiebre, síntomas urinarios bajos como disuria, poliaquiuria y urgencia miccional, asociado a dolor perineal o pélvico y/o retención urinaria, hace sugerir compromiso prostático, que puede objetivarse en el laboratorio con el alza del antígeno prostático. Se debe solicitar el estudio de orina, urocultivo y, en los casos de urosepsis, los

hemocultivos. Además, se debe medir el residuo postmiccional para evaluar la posibilidad de retención urinaria subclínica (Durán, 2018).

### ***Tratamiento.***

La elección del esquema terapéutico requiere de una adecuada penetración al tejido prostático y la capacidad de alcanzar niveles terapéuticos. A lo anterior se suma la necesidad de considerar la resistencia local en el tratamiento empírico y el ajuste posterior con el resultado de los cultivos. La mejor penetración al tejido prostático la logran las fluoroquinolonas y el TMP-SMX. Por el contrario, la nitrofurantoína no logra niveles terapéuticos. Si el cuadro de prostatitis aguda se presenta como urosepsis el tratamiento debiera iniciarse de forma parenteral, de preferencia ceftriaxona o piperacilina/ tazobactam, pudiendo asociarse un aminoglicósido en dosis diaria. Por último, la cobertura antibiótica empírica debe ajustarse según los resultados de los cultivos, recomendándose al menos 2 semanas de tratamiento, pudiendo requerir 4 semanas en casos de compromiso sistémico o asociados a bacteriemia (Durán, 2018).

### **Uretritis.**

La infección de la uretra causada por bacterias o menores casos por protozoos, virus u hongos, se produce cuando los microorganismos que logran acceder a este órgano colonizan en forma crónica o aguda las numerosas glándulas periuretrales en las porciones bulbar y péndula de la uretra masculina, así como también en toda la uretra femenina. Los patógenos de transmisión sexual *Chlamydia trachomatis*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Trichomonas vaginalis* y virus herpes simple son causas frecuentes en ambos sexos (Manual Merck Sharp & Dohme, 2020).

### ***Tratamiento.***

Los pacientes sexualmente activos con síntomas suelen ser tratados en forma presuntiva para Enfermedades de Transmisión Sexual (ETS) mientras se esperan los resultados de los análisis. De hecho, un régimen típico es el de 250 mg de ceftriaxona intramuscular más 1 gramo de azitromicina por día o 100 mg de doxiciclina 2 veces al día, por vía oral, durante 7 días. Los hombres con diagnóstico con uretritis deben someterse a pruebas para HIV y sífilis, de acuerdo con las Sexually

Transmitted Diseases Treatment Guidelines de 2015 de los Centers for Disease Control and Prevention (Manual Merck Sharp & Dohme, 2020).

### **Resistencia**

Las infecciones urinarias son cada vez más difíciles de tratar debido a la aparición generalizada de una variedad de mecanismos de resistencia a los antibióticos. De particular preocupación son los miembros de la familia Enterobacteriaceae, incluidas *E. coli* y *K. pneumoniae*, que han adquirido plásmidos que codifican  $\beta$ -lactamasas (BLEE) de espectro extendido. Estos plásmidos propagan rápidamente la resistencia a las cefalosporinas de tercera generación, así como a otros antibióticos. También otros miembros de la familia Enterobacteriaceae producen las  $\beta$ -lactamasas de clase C (enzimas AmpC) que son activas contra la cefamicina además de las cefalosporinas de tercera generación, y también son resistentes a los inhibidores de la  $\beta$ -lactamasa. La expresión de las enzimas AmpC también se asocia con la resistencia a carbapenem en cepas de *K. pneumoniae* que carecen de una proteína de membrana externa de 42 kDa (Flores-Mireles, Walker, Caparon y Hultgren, 2015).

### **CAPITULO III: MARCO METODOLÓGICO**

En el presente apartado se presentará la metodología a utilizar para la elaboración de esta investigación; así mismo, se analizará el método que conlleva la investigación, fuentes de información utilizadas como base de apoyo, así como también los instrumentos para la recolección y análisis de datos.

#### **Enfoque de la investigación**

De acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2014), los enfoques “constituyen posibles elecciones para enfrentar problemas de investigación” (p.2). El enfoque cuantitativo se describe como secuencial (que representa, como se dijo, un conjunto de procesos) y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente, y no es posible “brincar” o eludir pasos durante el proceso. El orden es riguroso; sin embargo, se puede redefinir alguna fase para poder obtener los resultados esperados (p. 4).

Mientras tanto, los mismos autores (2014) describen el enfoque cualitativo, el cual se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y el análisis de los datos (como en la mayoría de los estudios cuantitativos), los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes, y después, para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “circular” en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía con cada estudio. (p. 7).

Debido a lo mencionado anteriormente, y a las acciones que se van a desarrollar en el transcurso del avance del tema de investigación, su enfoque se puede clasificar como mixto, ya que se presentan procesos de recolección, análisis y vinculación de datos cuantitativos y cualitativos en la misma investigación, con el fin de responder al planteamiento del problema. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 532).

Por último, los métodos mixtos caracterizan a los objetos de estudio mediante números y lenguaje e intentan recabar un rango amplio de evidencia para robustecer y expandir nuestro entendimiento (p.537). Es por eso que en la presente investigación se hará recolección y análisis de información cuali-cuantitativa de los tratamiento de la base de datos del hospital, para así poder

observar el uso que se le está dando a los antibióticos para el tratamiento de faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario, cuáles están prescribiendo, en qué dosis y duración tratamiento, para así representar mediante gráficos la cantidad de pacientes que están siendo bien tratados y cuáles no, en comparación con lo que las guías internacionales recomiendan.

También se hará recolección y análisis de información cuali-cuantitativa de las estadísticas microbiológicas de los microorganismos aislados más frecuentes en el laboratorio, para así determinar qué problemática presenta el centro hospitalario y por consiguiente analizar la necesidad de elaborar guías clínicas que instruyan a los profesionales prescriptores en las líneas de tratamiento en dichas enfermedades para así aportar en el tema de la resistencia bacteriana.

### **Diseño de la investigación**

Hernández *et al*, (2014) describe el diseño de investigación como “el plan o estrategia que se desarrolla para obtener la información que se requiere en una investigación y responde al planteamiento” (p.128). Además, dichos autores también mencionan que en el enfoque cualitativo el diseño es el abordaje general que se utilizará en el proceso de investigación (p.470). Para el presente trabajo de investigación las estrategias utilizadas para obtener información serán mediante el diseño retrospectivo, exploratorio secuencial y correlacional, los cuales se utilizarán para la recolección, análisis de datos y generación de teoría.

Primeramente, es de diseño exploratorio secuencial en la modalidad derivativa ya que Hernández *et al* (2014) menciona que, en esta, la recolección y el análisis de los datos cuantitativos se hacen sobre la base de los resultados cualitativos. Además, la mezcla mixta ocurre cuando se conecta el análisis cualitativo de los datos y la recolección de datos cuantitativos y su interpretación final es producto de la comparación e integración de ambos resultados.

Es por eso que, en relación con lo anterior, con esta investigación se quiere recolectar información específica de qué antibiótico prescriben a los pacientes que son diagnosticados con infecciones del tracto urinario y con faringoamigdalitis, esto a partir de la base de datos que posee el hospital en el área de urgencias. A partir de esa selección de datos cualitativos se recolectan cuantitativos que muestren la cantidad de pacientes, del total que se recolectó, que reciben diferentes tratamientos y por último, mediante la integración de ambos datos, se compara con lo que se estipula en las guías internacionales de antibioticoterapia para así analizar qué cantidad están siendo tratados correctamente en dosis y medicamento prescritos.

Asimismo, también se pretende recolectar y analizar datos con resultados de antibiogramas brindados por el laboratorio de microbiología, que cualitativamente dirigen a los microorganismos que más frecuente han sido aislados en dichas enfermedades y a cuáles antibióticos están presentando resistencia; representado cuantitativamente en porcentajes. Con los datos obtenidos y los anteriores de antibioticoterapia, se buscar elaborar una guía clínica para la optimización del uso racional de los antibióticos que esté adaptada a la resistencia bacteriana que tenga el Hospital Metropolitano Sede Central.

Cabe resaltar que, en relación con diseño anterior, esta investigación también involucra el diseño retrospectivo ya que este se da cuando el investigador, luego de haber planteado el problema que lo lleva a realizar su investigación, utiliza como fuente de datos, todos los registros que han sido relevados con anterioridad. Esto se da debido a que la recolección de los datos cuali-cuantitativos mencionados anteriormente se hará mediante la base de datos que contempla información de febrero, enero, diciembre y noviembre del área de urgencias, es decir se hace partiendo del presente, se mira hacia el pasado y se busca no restringir la dimensión temporal a un solo momento, dando visibilidad al transcurso (Perona, Sassaroli, Borrell y Voras, 2018).

Además, se considera que esta investigación presenta un alcance correlacional, ya que, como mencionan Hernández *et al.* (2014), este tipo de estudios tiene como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones solo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables. (p. 93).

Dicho alcance se realizará mediante la información recolectada del tratamiento que se da para infecciones urinarias y para faringoamigdalitis, haciendo un análisis de la relación que hay entre las variables, el antibiótico que se prescribe en el Hospital Metropolitano y el antibiótico que recomiendan las guías internacionales, tomando en cuenta las líneas de tratamiento y las variables que tenga cada paciente.

Por último, también se presenta un diseño de investigación-acción ya que este cuenta con tres fases que son esenciales: observar, es decir, construir un bosquejo del problema y recolectar datos, pensar y esto se da mediante análisis e interpretación y actuar, resolviendo problemáticas e implementando mejoras, las cuales se dan de manera cíclica, una y otra vez, hasta que todo es resuelto, el cambio se logra o la mejora se introduce satisfactoriamente (p.497).

Las fases mencionadas anteriormente se abordaran mediante la observación de la base de datos de los tratamientos que reciben los pacientes en el Hospital Metropolitano, recolectando datos importantes que son específicos en la antibioticoterapia de infecciones del tracto urinario y nasofaríngeas, así como también analizando e interpretando información de las estadísticas de los antibiogramas de la resistencia de antibióticos que presentan los microorganismos relacionados con estas enfermedades y, a partir de ahí, actuar resolviendo la problemática mediante la elaboración de una guía adaptada a la resistencia microbiana y según el uso que le estén dando los prescriptores del centro hospitalario.

### Fuentes de información

Tabla 10. Fuentes de información

Referencia	Resumen
Organización Mundial de la Salud (2003). Comités de farmacoterapia: guía práctica. <a href="http://apps.who.int/medicinedocs/pdf/s8121s/s8121s.pdf">http://apps.who.int/medicinedocs/pdf/s8121s/s8121s.pdf</a>	Manual realizado por la Organización Mundial de la Salud que menciona todo lo relacionado a los comités farmacoterapéuticos tanto en hospitales públicos como privados y dicha información sólo es aplicable a los escalones superiores de la atención de salud.
Calderón, G. y Aguilar, L. (2016). Resistencia antimicrobiana: microorganismos más resistentes y antibióticos con menor actividad: Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica LXXIII, 73(621), 757-763.	Se hace una revisión del tema de resistencia bacteriana ya que es uno de los grandes problemas de salud pública en todo el mundo, fenómeno que a través de los años ha crecido por un uso de antimicrobianos indiscriminado e inapropiado. También se mencionan los principales agentes infecciosos y resistencia a los antibióticos que tienen una menor susceptibilidad y conceptos como resistencia antimicrobiana, natural y resistencia adquirida, además de las formas de intercambio de material genético utilizado por bacterias para generar resistencia.
Rodríguez, J., Paño, J., Alvarez, L., Asensio, Á., Calbo, E., Cercenado, E., Sierra, R. (2012). Programas de optimización de uso de antimicrobianos (PROA) en hospitales españoles: documento	Los antimicrobianos son fármacos distintos al resto ya que su eficacia en la reducción de la morbilidad y la mortalidad es muy superior a la de otros grupos de medicamentos. Además, son los únicos fármacos que tienen efectos ecológicos, por lo tanto, su administración puede contribuir a la aparición y diseminación de resistencias microbianas.

<p>de consenso GEIH-SEIMC, SEFH y SEMPSPH. ELSEVIER: Farmacia Hospitalaria, 36(1), 23.e1-23.e23.  <a href="https://doi.org/10.1016/j.farma.2011.10.001">https://doi.org/10.1016/j.farma.2011.10.001</a></p>	<p>La actual complejidad en el manejo de las enfermedades infecciosas y del aumento de las resistencias hace imprescindible el establecimiento de programas de optimización del uso de antimicrobianos en los hospitales (PROA), ya que estos tienen como objetivos mejorar los resultados clínicos de los pacientes con infecciones, minimizar efectos adversos asociados a la utilización de antimicrobianos, incluyendo las resistencias, y garantizar la utilización de tratamientos coste-eficaces.</p>
<p>Organización Mundial de la Salud (15, febrero, 2018). Resistencia a los antimicrobianos.  <a href="https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antimicrobianos">https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antimicrobianos</a>.</p>	<p>Cada día aparecen nuevos mecanismos de resistencia que se propagan a nivel mundial, los cuales ponen en peligro la capacidad que tienen los profesionales en salud para tratar las enfermedades infecciosas más comunes. Lo anterior lleva a un aumento de la discapacidad y las muertes así como también a la prolongación de enfermedades.</p>
<p>kuti, J. (2016). Cómo optimizar la farmacodinamia antimicrobiana: una guía para un programa de optimización del uso de antimicrobianos. revista médica clínica las condes, 27(5), 625-635.</p>	<p>Para optimizar los regímenes de dosificación antibiótica deberían aplicarse conceptos de farmacodinámica. Muchas veces las pautas acerca de cómo seleccionar regímenes y su implementación en un programa de administración antimicrobiana en los hospitales es limitado.</p>
<p>Álvarez, C., Cortés, J, Támara, J., y Roncancio, G. (2008). Uso prudente de antibióticos en instituciones prestadoras de servicios de salud. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, DC, Dirección de Salud Pública.  <a href="http://www.saludcapital.gov.co/sites/VigilanciaSaludPublica/SiteCollectionDocuments/Guia%20uso%20Prudente%20de%20Antibioticos%20en%20Instituciones">http://www.saludcapital.gov.co/sites/VigilanciaSaludPublica/SiteCollectionDocuments/Guia%20uso%20Prudente%20de%20Antibioticos%20en%20Instituciones</a></p>	<p>Se recopilan recomendaciones relativas a la implementación de estrategias en las instituciones prestadoras de servicios de salud, con el fin de detener el avance de la resistencia bacteriana, basándose en el uso racional de antibióticos. Se propone las recomendaciones para favorecer la prescripción de antimicrobianos, así como los elementos esenciales para establecer una política de antibióticos y por último se describen los fundamentos para la formulación racional de antibióticos.</p>

<p>%20Prestadoras%20de%20Servicios%20de%20Salud.pdf</p>	
<p>Romero, K., y Estrada, J. (2016). Profilaxis antibiótica preoperatoria en pacientes con cirugías ginecológicas en el Hospital Homero Castanier Crespo. <i>Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología</i>, 42(4), 543-556.</p>	<p>El uso inadecuado de los antimicrobianos es una preocupación mundial ya que en algunos países como Ecuador no se realizan programas de vigilancia de infecciones producidas por bacterias resistentes ni control en el uso indiscriminado. En latinoamérica es común que se consigan antibióticos sin una prescripción médica, debido a la carencia de leyes reguladoras que permiten su venta libre, lo cual es un problema que facilita la aparición de resistencias.</p>
<p>Mòdol, J., Álvarez, M., Méndez, M., y Giménez, M. (2018). Política de antibióticos: irrupción de los programas de optimización del uso de antimicrobianos (PROA). <i>Medicina Clínica</i>, 150(11), 443-449</p>	<p>Los PROA nacen ante la necesidad de optimizar el uso de los antibióticos debido a la creciente aparición de nuevos mecanismos de resistencia y al aumento de sus tasas, así como a la crisis en la generación de nuevas moléculas. Se trata de formar equipos multidisciplinares en los que un clínico experto en enfermedades infecciosas, un farmacéutico y un microbiólogo deben constituir el núcleo central.</p>
<p>Salazar, N. (2016). Uso racional de antibióticos: rol del farmacéutico en un equipo multidisciplinario. <i>Revista electrónica científica y académica de clínica alemana</i>, 6(5), 281-285.</p>	<p>El crecimiento de la resistencia bacteriana a nivel mundial es un tema de salud pública que debe ser enfrentado de manera rápida, ya que las autoridades sanitarias recomiendan establecer estrategias preventivas y de control. Además, contar con programas organizados de control de uso de antibióticos es una necesidad, por lo que la formación de equipos multidisciplinarios que fomenten el uso racional de antibióticos es una medida que aporta calidad en la atención sanitaria en vista de los buenos resultados clínicos y económicos demostrados.</p>
<p>Thu, T., Rahman, M., Coffin, S., Harun, M., Sakamoto, J., y Hung, N. (2012). Antibiotic use in Vietnamese hospitals: a multicenter point-prevalence</p>	<p>Los pronósticos de pacientes con enfermedades infecciosas severas han cambiado drásticamente ya que el éxito del tratamiento con antibióticos ha llevado al uso excesivo e indiscriminado de antibióticos en hospitales de todo el mundo, lo cual hace condiciones favorables para</p>

<p>study. American journal of infection control, 40(9), 840-844.</p>	<p>desarrollo de muchas cepas de microorganismos resistentes.</p>
<p>Ruiz, J., Salavert, M., Ramírez, P., Montero, M., Castro, I., González, E., Roma, E., y Poveda, J. (2018). Implantación de un programa de optimización y uso racional de antimicrobianos en un modelo de área clínica médica. Revista Española de Quimioterapia, 31(5), 419-426</p>	<p>Los programas de optimización de antimicrobianos (PROA) han demostrado ser herramientas eficaces para reducir el uso de antimicrobianos y la implantación de estos en un área clínica médica heterogénea reduce significativamente el uso de antimicrobianos en un horizonte temporal sin afectar negativamente en la evolución de los pacientes.</p>
<p>Paño, J., Padilla, B., Romero, M., Moreno, F., Rico, A., Mora, M., Horcajada, J., Arribas, J., y Rodríguez, J. (2011). Actividades de monitorización y mejora del uso de antibióticos en hospitales españoles: Resultado de una encuesta nacional. ELSEVIER: Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica, 29(1), 19–25. <a href="https://doi.org/10.1016/j.eimc.2010.05.005">https://doi.org/10.1016/j.eimc.2010.05.005</a></p>	<p>La prescripción de antimicrobianos en los hospitales es un proceso complejo y uno de los factores que contribuye es el incremento en la frecuencia de infecciones producidas por microorganismos multirresistentes lo cual condiciona la utilización de esquemas terapéuticos de muy amplio espectro de forma empírica. Por otro lado, la forma de utilización de los antibióticos también influye de manera importante en la epidemiología de la resistencia microbiana. Debido a lo anterior, la importancia de optimizar estos tratamientos a nivel hospitalario no se limita a minimizar la emergencia de microorganismos resistentes, sino que también es fundamental para evitar en la medida de lo posible los eventos adversos por dosificaciones inapropiadas y de interacciones con otros fármacos.</p>
<p>Garcell, H., Narbona, I., Lancis, I., Sanchez, R., Sosias, J., y Arzola, B. (2009). Calidad de la prescripción de antimicrobianos en los servicios quirúrgicos. Revista Cubana de Cirugía, 48(4). <a href="https://www.redalyc.org/pdf/2812/281223014007.pdf">https://www.redalyc.org/pdf/2812/281223014007.pdf</a></p>	<p>La resistencia antimicrobiana está relacionada con el uso irracional de antibióticos. En pacientes quirúrgicos el uso de antimicrobianos está indicado en la prevención de las infecciones del sitio quirúrgico y al respecto existen guías o recomendaciones. Asimismo, los antimicrobianos son utilizados para el tratamiento de infecciones adquiridas en la comunidad o las relacionadas con los cuidados de salud en los pacientes que han sido operados.</p>

<p>Del Arco, A., Goitia, B., de la Torre, J., Sierra, J., Pardal, J. P., Quezel, N., y Alegría, J. (2011). Programa de asesoramiento en tratamiento antibiótico en un hospital de segundo nivel: resultados de un año de actuación. <i>Revista Española de Quimioterapia</i>, 24(2), 96-98.</p>	<p>El uso inadecuado de antibióticos puede originar un incremento en la resistencia bacteriana a los principales antimicrobianos. Aunado a ello no existe una previsión en el futuro inmediato de comercialización de nuevos antibióticos de amplio espectro, en especial con actividad frente a enterobacterias, es por ese motivo que deben implantarse programas para la optimización del tratamiento antimicrobiano ya que pueden evitar el incremento de resistencias bacterianas y disminuir el coste del tratamiento antibiótico.</p>
<p>Yunquera, L., Márquez, I., Henares, A., Morales, M. J., Fernández, C., y Asensi, R. (2018). Adecuación de las prescripciones antimicrobianas realizadas en el área de urgencias de un hospital de tercer nivel. <i>Revista Española de Quimioterapia</i>, 31(3), 209-216</p>	<p>España es el undécimo país europeo con mayor número de prescripciones antibióticas ambulatorias, estimándose que en el área de Urgencias entre el 26-62% y el 40% de las prescripciones antibióticas en el medio hospitalario son inapropiadas o innecesarias, debido a eso se hace necesario incrementar la adherencia a las guías empíricas locales, dentro de programas de optimización del uso de antimicrobianos (PROA) en el área de urgencias.</p>
<p>Arteaga, K., Panduro, V., Salvatierra, J., y Dámaso, B. (2016). Adecuada prescripción antimicrobiana en servicios de medicina interna en un hospital público de Perú. <i>Acta Médica Peruana</i>, 33(4), 275-281.</p>	<p>La resistencia a los antibióticos preocupa por su crecimiento acelerado y el insuficiente descubrimiento de nuevos fármacos eficaces para combatirla. El uso inadecuado de antimicrobianos puede ocurrir cuando se emplea el medicamento en situaciones que no lo ameritan, se prescribe un antimicrobiano con espectro de acción diferente al germen aislado o sospechado, se utiliza una dosificación insuficiente o se indica una duración de tratamiento inadecuado.</p>
<p>Chaverri, J., Cordero, E., Díaz, J., Moya, M., y Vega, Y. (2014). Revisión del uso de antibióticos de amplio espectro en el ambiente hospitalario privado en Costa</p>	<p>Los errores de prescripción en los antibióticos de amplio espectro conducen a problemas de resistencia bacteriana, lo que ha disminuido las opciones farmacológicas para tratar a los pacientes, lo cual aumenta los días de hospitalización y la mortalidad. Es por ello que gracias al estudio que se realizó en el Hospital Clínica Bíblica se vio</p>

Rica. Acta médica costarricense, 56(4), 158-162.	la necesidad de desarrollar un protocolo de manejo de antibióticos de amplio espectro en el cual se deberían detallar los criterios para la utilización de cada antibiótico, con el fin de normar su uso.
--	---

Nota: Elaboración propia, 2020

### Operacionalización de variables

Como parte del proceso metodológico, se realiza el siguiente cuadro que compone el problema de investigación, tomando en cuenta las categorías de estudio, según los tipos de valores cualitativos y cuantitativos.

Tabla 11. Operacionalización de variables.

<b>Objetivo específico</b>	<b>Variable</b>	<b>Indicador</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>
Abstraer de la base de datos el tratamiento recibido por los pacientes con diagnósticos de faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario en el área de urgencias que permita identificar el uso racional de los antibióticos por parte de los profesionales prescriptores en el Hospital	Tratamiento	Antibióticos prescritos y cantidad	Consiste en un conjunto de medios que se emplean para curar o aliviar una enfermedad (Real Academia Española, 2020).	Revisión de base de datos del hospital

Metropolitano Sede Central.				
Comparar la antibioticoterapia utilizada para faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario en el área de urgencias del Hospital Metropolitano Sede Central con respecto a guías de tratamiento de antibióticos internacionales que permitan garantizar el cumplimiento de los estándares.	Antibioticoterapia	Correlación entre el tratamiento prescrito en el hospital y el que recomiendan las guías internacionales	Tratamiento terapéutico que consiste en el uso de antibióticos, es decir, medicamentos que combaten infecciones causadas por bacterias, ya sea matándolas o bien, impidiendo que se reproduzcan (Glosario de Salud, 2020).	Base de datos de tratamiento del hospital y guías internacionales
Examinar resultados de antibiogramas en faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario del Hospital Metropolitano Sede Central con el fin de determinar la resistencia de los antibióticos para	Resistencia microbiana	Microorganismos aislados más frecuentemente en ITUS y FAA. Cuáles antibióticos presentan resistencia al patógeno aislado más frecuente.	Es el mecanismo mediante el cual la bacteria puede disminuir la acción de los agentes antimicrobianos porque el germen modifica la proteína diana, y cambia su función o produce enzimas distintas	Estadísticas de antibiogramas del hospital

los microorganismos aislados más frecuentemente en el laboratorio microbiológico.			(Fernández, López, Ponce y Machado, 2003, pp. 45-47)	
Elaborar una guía clínica en el área de urgencias para el uso racional de antibióticos en el tratamiento de faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario, que permita su futura implementación en el Programa de Optimización de Antimicrobianos en el Hospital Metropolitano Sede Central.	Guía clínica	Clasificación del tratamiento según líneas de elección para infecciones del tracto urinario y faringoamigdalitis adaptado al hospital	Conjunto de recomendaciones basadas en una revisión sistemática de la evidencia y en la evaluación de los riesgos y beneficios de las diferentes alternativas, con el objetivo de optimizar la atención sanitaria a los pacientes (Coello <i>et al.</i> , 2009, p.9).	Revisión bibliográfica

Nota: Elaboración propia, 2020

### **Instrumentos**

De acuerdo con Hernández *et al.* (2014), el instrumento es un recurso que utiliza el investigador para registrar información o datos (p.199). Para la presente investigación con enfoque mixto se utilizará como instrumento la observación, datos secundarios y el análisis de contenido cuali-cuantitativo para el registro de la información.

El primer recurso será la observación de la base de datos que tiene el hospital con los tratamientos que han recibido los pacientes que asistieron al servicio de urgencias, delimitando solamente a los que han sido tratados con antibióticos para infecciones urinarias y para faringoamigdalitis. Barrantes (2006) señala que: “La observación permite ver más cosas de las que se observan a simple vista” (p.178). A partir de ahí es que la observación da lugar a la recolección de datos tanto cualitativos y esta será de tipo natural ya que el observador no interviene de ningún modo en los acontecimientos observados, es decir, en los antibióticos que están siendo prescritos.

Hernández *et al* (2014) menciona que el enfoque cualitativo “La observación es formativa y constituye el único medio que se utiliza siempre en todo estudio cualitativo. Podemos decidir hacer entrevistas o sesiones de enfoque, pero no podemos prescindir de la observación” (p.403). Por otro lado, para el enfoque cuantitativo la observación es un método de recolección de datos que consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías. Todos los datos obtenidos de la observación serán representados mediante tablas y gráficos para una muestra e interpretación de resultados más fácil.

Como segundo recurso se utilizará el análisis de contenido de documentos y registros estadísticos, ya que según Hernández *et al.* (2014): “Una fuente muy valiosa de datos cualitativos son los documentos, materiales y artefactos diversos. Nos pueden ayudar a entender el fenómeno central de estudio” (p.415). Dicho análisis se hará mediante documentos como lo son las guías internacionales de tratamiento de antibióticos, las cuales se utilizarán para comparar con el registro de datos obtenido a partir de la observación del tratamiento recibido por los pacientes con las enfermedades mencionadas anteriormente.

Asimismo, se utilizará el instrumento de datos secundarios para analizar los resultados de antibiogramas de resistencia bacteriana que fue recolectado por la microbióloga del Hospital Metropolitano Sede Central, lo cual será de gran importancia para analizar la problemática que presenta el hospital, dicho instrumento implica la revisión de documentos, registros públicos y archivos físicos o electrónicos (p.252). A partir de los datos recolectados se hará el análisis de contenido cuantitativo que lo describe Hernández *et al.* (2014) como una técnica para estudiar cualquier tipo de comunicación de una manera “objetiva” y sistemática, que cuantifica los mensajes o contenidos en categorías y subcategorías, y los somete a análisis estadístico (p.251).

## **Recolección y análisis de datos**

### **Procedimiento para recolección de datos:**

Según Hernández *et al.* (2014): “La recolección de datos ocurre en los ambientes naturales y cotidianos de los participantes o unidades de análisis. En el caso de seres humanos, en su vida diaria: cómo hablan, en qué creen, qué sienten, cómo piensan, cómo interactúan, etcétera” (p.397). Los datos de esta investigación se procederán a recolectar en la Farmacia del Hospital Metropolitano mediante los instrumentos de observación, datos secundarios y el análisis de contenido cuali-cuantitativo de la base de datos con los tratamientos de antibióticos que serán facilitados por el regente encargado los días que asista, esto con la autorización del centro hospitalario. Todos los instrumentos serán de ayuda para agrupar los antibióticos que reciben los pacientes que presentan síntomas de infecciones urinarias y faringoamigdalitis en el área de urgencias.

### **Procedimiento para análisis de datos:**

Una vez que se van recolectando los datos mediante el instrumento de observación y datos secundarios, estos se tabulan con el fin de ir agrupando los diferentes antibióticos que han sido prescritos para las enfermedades ya antes mencionadas, así como también el patógeno aislado más frecuente y sus porcentajes de resistencia a los diferentes antibióticos.

Además, Hernández *et al.* (2014): mencionan que: “En el análisis de los datos, la acción esencial consiste en que recibimos datos no estructurados, a los cuales nosotros les proporcionamos una estructura” (p.418). Es por eso que, como preparación de los datos para el análisis, en la mayoría de casos se tabularán en cuadros y gráficos para una mejor interpretación y representación de estos.

Por último, la herramienta de análisis de contenido de documentos y registros se utilizará con el fin de comparar los resultados de antibióticos prescritos con los que las guías internacionales recomiendan utilizar, con el fin de encontrar similitudes y diferencias, para así elaborar una guía clínica que este adaptada a la problemática que presente el hospital, así como también a la resistencia que presentan los microorganismos aislados en esas enfermedades, eso como una herramienta que facilite o guie el abordaje terapéutico de los médicos prescriptores en el área de urgencias.

## CAPITULO IV: ANÁLISIS Y DISCUSION DE LOS RESULTADOS

### Base de datos: Tratamientos para faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario

A continuación, se realizó la siguiente tabla, como parte de la primera etapa de la investigación que consistió en abstraer de forma retrospectiva de una base de datos, brindada por el Hospital Metropolitano Sede Central, que contenía todos los diagnósticos que se realizaron en el mes de febrero-enero 2020 y diciembre-noviembre 2019 en el área específicamente de urgencias, con el fin de obtener los datos de interés en torno a aquellos pacientes que fueron diagnosticados por los médicos de este centro hospitalario de acuerdo con sus síntomas y exámenes, en algunos casos, con faringoamigdalitis (FAA) e infecciones del tracto urinario (ITU).

Tabla 12. Base de datos de la antibioticoterapia indicada para faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario.

Edad	Género	Diagnóstico	Antibiótico	Dosis	Laboratorios	Alergia a antibióticos
<b>NOVIEMBRE 2019</b>						
40	F	ITU	Cefuroxima	1 tab c/8h x7dias	No	-
4	M	FAA	Azitromicina	240mg VO c/24h x 3dias	No	-
2	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	300mg c/12 h VO x 7 dias	No	-
34	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12 h VOx 7 dias	No	-
71	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12 h VOx 7 dias	No	-
42	F	ITU	Cefuroxima	500mg VO c/12h x 5dias.	Sí	-
55	F	ITU	Ceftriaxona	1 Amp IM c/dia x 3dias	Sí	-
45	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h VO x 7d	Sí	Penicilinas
66	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h VO x 7d	Sí	Codeína

82	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h VO x 7d	Sí	-
3	M	FAA	Azitromicina	200mg VO c/dia x 3d	No	-
13	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab cada 12 horas VO x 7 días	No	-
12	F	FAA	Azitromicina	500mg vo cada día	No	-
42	M	FAA	Azitromicina	1 tab c/dia VO x 3d	No	Penicilinas
17	M	FAA	Azitromicina	1 tab c/dia VO x 3d	No	-
23	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab cada 12 horas VO x 7 días	No	-
20	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h VO x 5d	No	-
4	F	ITU	Amoxi/Ác clavulánico	540 mg c/12 h VO x 7d	Sí	-
52	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1g vo c/12h x 7 días	No	-
73	F	ITU	Levofloxacino	500mg c/dia VO x 7días	Sí	-
36	F	FAA	Azitromicina	500mg c/dia VO x 5días	No	-
33	F	ITU	Cefixima	400mg c/dia VO x5días	No	-
18	F	FAA	Amoxicilina	1tab c/12h VO x7 días	No	-
50	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h VO x 7días	Sí	-
20	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h VO x 5días	Sí	-
33	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h VO x 7días	Sí	-
27	M	FAA	Azitromicina	500mg c/dia VO x 5 días	No	-
39	M	FAA	Azitromicina	500mg c/dia VO x 5 días	No	-
3	M	FAA	Azitromicina	1450mg c/dia VO x 3 días	No	-

30	M	FAA	Azitromicina	50mg c/8H VO x 5 dias	No	-
46	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	875mg c/12h x 7 dias	No	-
12	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	875mg c/12h x 7 dias	No	-
31	F	ITU	Fosfomicina	3g VO	Sí	-
28	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h VO x 7dias	No	-
2	F	FAA	Azitromicina	116mg c/dia VO x 3dias	No	Amoxicilina
11	F	ITU	TMP-SMX	10ml c/12h VO x7dias	Sí	Ceftriaxona
40	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h VO x 7dias	No	-
38	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h VO x 7dias	Sí	-
22	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h VO x 7dias	No	-
39	F	FAA	Azitromicina	500mg c/dia VO x 3dias	No	-
32	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h VO x 7dias	No	-
2	M	FAA	Azitromicina	195mg c/dia VO x 3dias	No	Amoxicilina
2	F	FAA	Azitromicina	190mg c/dia VO x 3dias	No	-
38	M	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h VO x 5dias	No	-
24	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h VO x 5dias	No	-
29	F	ITU	Fosfomicina	3g VO	No	-
22	M	FAA	Ceftriaxona	1g c/dia IM x 3dias	No	-
16	F	FAA	Azitromicina	500mg c/dia x 3dias	No	-
25	F	FAA	Azitromicina	500mg c/dia x 5dias	No	Amoxicilina
26	F	FAA	Azitromicina	500mg c/dia x 3dias	No	-
53	M	FAA	Azitromicina	500mg c/dia x 3dias	No	-

25	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h VO x 7días	No	-
38	F	ITU	Cefixima	400mg c/día VO x7días	No	-
3 (16kg)	F	FAA	Azitromicina	240mg c/día VO x 3días	No	-
70	F	ITU	Nitrofurantoína	100mg c/12h VO x 7días	Sí	-
26	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h VO x 5días	Sí	-
1	F	FAA	Azitromicina	180mg c/día VO x 3días	No	Amoxicilina
32	F	FAA	Ceftriaxona	1g IM stat y luego x2días	No	-
3 (18.50kg)	F	ITU	Amoxi/Ác clavulánico	270 mg VO c/8h x 7días.	Sí	-
65	F	ITU	Nitrofurantoína	100mg c/12h VO x 7días	Sí	-
3	M	FAA	Amoxicilina	267mg c/8h VO x7días	No	-
47	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h VO x 7días	No	-
38	F	ITU	Nitrofurantoína	100mg c/12h VO x 7días	Sí	-
32	M	FAA	Ceftriaxona	1g IM x3días	No	-
25	F	FAA	Azitromicina	500mg c/día VO x 5días	No	-
37	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h VO x 7días	No	-
24	M	FAA	Azitromicina	500mg c/día VO x 3días	No	-
27	M	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h VO x 7días	Sí	-
9	F	FAA	Azitromicina	480mg c/día VO x 3días	No	-
2	F	FAA	Azitromicina	210mg c/día VO x 3días	No	-
3	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	340mg c/12h VO x 7días	No	-

40	F	FAA	Azitromicina	500mg c/dia VO x 5días	No	-
65	F	ITU	Nitrofurantoína	100mg c/12h VO x 7días	Sí	-
7	F	FAA	Azitromicina	200mg c/dia VO x 5días	No	-
35	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h VO x 7días	No	-
44	F	ITU	Levofloxacino	500mg c/dia VO x 7días	No	-
30	F	ITU	Levofloxacino	750mg IV	Sí	-
21	F	FAA	Azitromicina	500mg c/dia VO x 5días	No	-
33	F	ITU	Levofloxacino	750mg c/dia VO x 7días	No	-
29	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h VO x 7días	Sí	-
20	F	FAA	Ceftriaxona	1g IM c/dia x 3días	No	-
25	F	FAA	Azitromicina	500mg c/dia VO x 5días	No	-
64	F	ITU	Nitrofurantoína	100mg c/12h VO x 7días	Sí	-
7	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	650mg c/12h VO x 7días	Sí	-
78	F	ITU	TMP-SMX	800/160mg c/12h VO x3días	Sí	-
25	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h VO x 7días	No	-
57	M	FAA	Penicilina benzatínica	1200000 U IM stat	No	-
15	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h VO x 7días	No	-
33	M	FAA	Azitromicina	500mg c/dia VO x 5días	No	-
2	F	FAA	Azitromicina	150mg c/dia VO x 3días	No	-
38	M	FAA	Amoxicilina	1tab c/8h VO x7 días	No	-
34	F	FAA	Azitromicina	500mg c/dia VO x 3días	No	Penicilina, Cefalexina

57	F	ITU	Fosfomicina	3g VO dosis única	Sí	-
2	F	FAA	Azitromicina	210mg c/dia VO x 3días	No	-
33	F	FAA	Ceftriaxona	1g IM x3días	No	Penicilina
35	F	FAA	Penicilina benzatínica	1200000 U IM stat	No	-
2	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	300mg c/12h VO x 7días	No	-
75	F	ITU	Cefixima	400mg c/dia VO x5días	No	-
23	M	FAA	Azitromicina	500mg c/dia VO x 3días	No	-
34	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h VO x 7días	No	-
3	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	288ml c/12h VO x 7días	No	-
17	F	ITU	Nitrofurantoína	100mg c/12h VO x 5días	No	-
<b>DICIEMBRE 2019</b>						
49	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
9	F	FAA	Azitromicina	250mg VO c/d por 3d	No	-
63	M	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
3	M	FAA	Azitromicina	270mg VO c/d por 3d	No	-
21	F	ITU	Nitrofurantoína	1 tab VO C/12h por 7d	Sí	-
8	M	FAA	Claritromicina	200mg c/12h VO por7d	No	Amoxicilina
32	F	ITU	Fosfomicina	3g dosis unica	No	-
12	F	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
34	F	ITU	Nitrofurantoína	1 tab VO C/12h por 7d	Sí	-
2	F	FAA	Azitromicina	210mg VO C/D por 3d	No	-
78	F	ITU	Nitrofurantoína	500mg VO C/D por 3d	Sí	Sulfas
7 meses	F	FAA	Azitromicina	70mg VO C/D por 3d	No	-
30	F	ITU	Levofloxacino	500mg c/d VO por 7d	Sí	-

2	M	FAA	Azitromicina	125mg VO C/D por 3d	No	-
29	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
26	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	No	Amoxicilina, Ceftriaxona
23	F	ITU	Levofloxacino	500mg c/d VO por 7d	No	-
83	F	ITU	TMP-SMX	1 tab c/12h por 5d	Sí	-
28	M	FAA	Claritromicina	500mg c/12h VO por 7d	No	Penicilina
20	F	ITU	Fosfomicina	3g dosis unica	No	-
69	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	No	-
34	M	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
78	F	ITU	Fosfomicina	3g VO c/dia por 3d	Sí	-
3	F	FAA	Azitromicina	140mg VO C/D por 3d	No	-
33	M	FAA	Amoxicilina	500mg VO c/8h por 7d	No	Sulfas
25	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
18	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
29	F	FAA	Claritromicina	500mg c/12h VO por 7d	No	Amox +clavulanico
49	F	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
23	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
6	F	ITU	TMP-SMX	110mg c/12h por 10d	Sí	-
27	f	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
22	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
28	F	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 5d	No	Penicilina, Keflin/ Keflex (cefalosporinas)
35	F	ITU	Nitrofurantoína	500mg VO c/12h por 7d	Sí	-
26	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	NO	-
16	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
68	M	ITU	TMP-SMX	1 tab VO c/12h por 5d	Sí	-

27	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 5d	No	-
27	M	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 5d	No	-
28	F	ITU	Fosfomicina	3g dosis unica	Sí	-
50	F	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
22	F	ITU	Nitrofurantoína	500mg VO c/12h por 7d	No	-
59	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	Sí	-
29	M	FAA	Ceftriaxona	1g IV stat y luego 1g IM por 2d	Sí	-
24	f	ITU	TMP-SMX	1 tab VO c/12h por 3d	Sí	-
25	F	ITU	Fosfomicina	3g dosis unica	Sí	-
42	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
1	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	265mg VO c/12h por 7d	No	-
1	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	265mg VO c/12h por 7d	No	-
38	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 5d	No	-
53	F	ITU	Fosfomicina	3g dosis unica	Sí	-
16	f	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
1	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	275mg VO c/12h por 7d	No	-
39	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
26	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	Sí	-
21	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	Sí	-
37	M	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
59	F	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
5	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	462mg VO c/12h por 7d	No	-
29	M	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 5d	No	-
49	M	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
87	M	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 5d	No	-
32	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-

33	F	ITU	Ceftriaxona	1g IM stat y luego 1g IM por 2d	Sí	-
5	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	520mg VO c/12h por 7d	No	-
37	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
1	F	FAA	Azitromicina	150mg VO C/D por 3d	No	-
53	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 10/d	Sí	-
9 meses	F	ITU	Amoxi/Ác clavulánico	80mg c/12h por 10d	Sí	-
29	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
36	F	ITU	Fosfomicina	3g dosis unica	Sí	-
4	M	FAA	Azitromicina	255mg VO C/D por 3d	No	-
31	F	ITU	Fosfomicina	3g dosis unica	Sí	Penicilina
39	F	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
18	F	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
58	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	Sí	-
36	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
30	F	ITU	Cefalexina	1 tab c/6h VO por 3d	No	-
25	F	ITU	Ceftriaxona	2g IV stat	Sí	-
54	F	ITU	Nitrofurantoína	500mg VO c/12h por 7d	Sí	-
2	F	FAA	Azitromicina	150mg VO C/D por 3d	No	-
8	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	575mg c/12h por 7d	No	-
38	F	ITU	Nitrofurantoína	500mg VO c/12h por 7d	Sí	Amoxicilina
35	F	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	Amoxicilina
4	M	FAA	Amoxicilina	720mg VO c/8h por 10d	No	-
18	F	ITU	Nitrofurantoína	500mg VO c/12h por 7d	Sí	-
35	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
26	M	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	Penicilina

29	F	FAA	Claritromicina	500mg c/12h VO por 7d	No	Penicilina
10 meses	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	225mg c/12h por 7d	No	-
22	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
28	M	ITU	Cefuroxima	1 tab c/12h por 7d	Sí	-
37	F	ITU	Nitrofurantoína	500mg VO c/12h por 7d	Sí	-
35	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
3	F	ITU	TMP-SMX	56mg VO c/12h por 7d	No	-
45	F	ITU	Cefuroxima	1 tab c/12h por 7d	Sí	-
1	f	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	250mg c/12h por 7d	No	-
8	f	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	575mg c/12h por 7d	No	-
27	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
19	F	FAA	Ceftriaxona	1g IM por 3d	Sí	Penicilina, Azitromicina
42	M	ITU	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
65	F	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
51	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	Sí	-
39	F	ITU	Nitrofurantoína	500mg VO c/12h por 7d	Sí	-
27	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
29	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
28	M	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
17	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
3	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	450mg c/12h por 7d	No	-
57	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
26	M	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
1	F	FAA	Penicilina	287500U IM STAT	No	-
18	M	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 5d	No	-

3	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	420mg c/12h por 7d	No	-
40	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
19	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
<b>ENERO 2020</b>						
20	F	FAA	Cefixima	1 tab VO c/dia por 7d	No	Penicilina, azitromicina
16	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
47	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
48	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	Sulfas
37	F	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 5d	No	-
28	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	No	-
36	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	Sulfas
27	F	ITU	Nitrofurantoína	500mg VO C/D por 3d	Sí	-
6	M	FAA	Azitromicina	255mg VO C/D por 3d	No	-
1	M	FAA	Azitromicina	105mg VO C/D por 3d	No	-
47	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
85	F	ITU	Cefuroxima	1 tab c/12h por 7d	Sí	-
24	M	FAA	Ceftriaxona y Cefixima	IM STAT/1tab VO c/dia por 5d	No	Amoxicilina, claritromina
41	F	ITU	Cefuroxima	1 tab c/12h por 7d	Sí	-
4	M	FAA	Claritromicina	210mg c/12h VO por 7d	No	Penicilina
49	F	ITU	Ceftriaxona	1g IV stat y luego 1g IM por 2d	Sí	-
87	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	Sí	-
42	F	ITU	Nitrofurantoína	100mg VO c/12h por 7d	Sí	-
23	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
75	F	ITU	Cefixima	1 tab VO c/dia por 7d	No	-
34	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-

30	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	Sí	Sulfas
25	F	FAA	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
22	F	ITU	Cefuroxima	1 tab c/12h por 5d	Sí	-
34	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
35	F	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 5d	No	Ceftriaxona
3	M	FAA	Azitromicina	150mg VO C/D por 3d	No	-
37	F	ITU	Cefuroxima	1 tab c/12h por 5d	Sí	-
52	M	ITU	Cefuroxima	1 tab c/12h por 5d	Sí	-
83	M	ITU	TMP-SMX	1 tab VO c/12h por 12d	Sí	-
16	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
53	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
54	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
57	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
43	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
65	F	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 5d	No	-
27	F	ITU	Nitrofurantoína	500mg VO C/D por 3d	Si	-
1	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	115mg c/12h por 7d	No	-
25	F	ITU	Nitrofurantoína	500mg VO C/D por 3d	Sí	-
33	F	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 5d	No	-
42	M	FAA	Ceftriaxona	1g IV stat y luego 1g IM por 2d	Sí	-
35	M	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 5d	No	-
25	M	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
25	F	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
23	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
30	F	ITU	TMP-SMX	1 tab VO c/12h por 7d	Sí	-

50	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
51	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
42	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
50	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	Ceftriaxona
24	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
53	F	ITU	Fosfomicina	3g VO c/dia por 3d	Sí	-
2	F	ITU	Cefixima	80mg VO c/dia por 7d	Sí	-
11	F	ITU	Cefixima	280mg VO c/dia por 7d	Sí	-
1	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	200mg c/12h por 7d	No	-
2	F	ITU	TMP-SMX	176mg VO c/12h por 7d	No	-
18	M	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
29	F	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
20	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
91	F	ITU	Nitrofurantoína	500mg VO C/D por 7d	Sí	-
24	M	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
33	F	ITU	Cefuroxima	1 tab c/12h por 7d	Sí	-
8	F	FAA	Azitromicina	208mg VO C/D por 3d	No	-
29	F	ITU	Cefuroxima	1 tab c/12h por 5d	Sí	-
24	F	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
30	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
39	F	ITU	Nitrofurantoína	500mg VO C/D por 7d	Sí	-
58	F	ITU	Cefuroxima	1 tab c/12h por 7d	Sí	-
40	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
42	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
50	M	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-

32	F	ITU	Fosfomicina	3g VO c/dia por 3d	Sí	-
49	M	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
28	F	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 5d	No	-
44	F	ITU	Fosfomicina	3g VO c/dia por 3d	Sí	-
49	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
2	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	300mg c/12h por 7d	No	-
13	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
33	F	ITU	TMP-SMX	1 tab VO c/12h por 7d	Sí	-
27	F	ITU	Fosfomicina	3g VO c/dia por 3d	Sí	-
42	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
37	M	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 5d	No	-
71	F	ITU	Ampicilina/Sulbactam	375mg c/12h por 7d	No	
23	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
42	F	ITU	Fosfomicina	3g VO c/dia por 3d	Sí	-
37	F	ITU	Ceftriaxona	1g IM por 5d	Sí	-
39	F	ITU	Cefuroxima	1 tab c/12h por 7d	Sí	-
12	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
4	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	185mg c/12h por 7d	No	-
59	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
20	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
53	M	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 5d	No	Penicilina
26	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
22	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
57	M	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
30	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-

36	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	Fluconazol
36	M	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 5d	No	Amoxicilina
22	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
86	F	ITU	Fosfomicina	3g VO c/dia por 3d	Sí	-
20	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
3	M	FAA	Azitromicina	240mg VO C/D por 5d	No	-
31	F	ITU	Fosfomicina	3g VO c/dia por 3d	Sí	-
39	F	ITU	Cefalexina	1 tab c/6h por 7d	Sí	-
65	F	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
40	F	ITU	TMP-SMX	1 tab VO c/12h por 7d	Sí	-
34	F	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
4	F	ITU	Cefuroxima	180mg c/12h por 7d	Sí	-
37	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	Sí	-
27	F	ITU	TMP-SMX	1 tab VO c/12h por 5d	Sí	-
87	F	ITU	TMP-SMX	1 tab VO c/12h por 7d	Sí	-
31	F	FAA	Azitromicina	500mg VO C/D por 3d	No	-
51	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
39	F	ITU	Nitrofurantoína	500mg VO C/D por 7d	Sí	-
7	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	300mg c/12h por 7d	No	-
22	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
20	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
83	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
58	F	ITU	TMP-SMX	1 tab VO c/12h por 5d	Sí	-
14	F	FAA	Ceftriaxona	1g IM por 3d	Sí	-
31	F	ITU	Nitrofurantoína	500mg VO C/D por 7d	Sí	-
12	F	FAA	Penicilina	625000U IM stat	No	-

26	M	ITU	TMP-SMX	1 tab VO c/12h por 5d	Sí	-
40	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
32	M	ITU	Nitrofurantoina/F osfomicina	500mg VO C/D por 7d /3g stat	Sí	-
56	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
49	F	ITU	TMP-SMX	1 tab VO c/12h por 5d	Sí	-
22	F	ITU	Fosfomicina	3g VO	Sí	-
51	F	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	Gentamicina
28	F	ITU	Nitrofurantoina/F osfomicina	500mg VO C/D por 7d /3g stat	Sí	-
25	F	ITU	Nitrofurantoina/F osfomicina	500mg VO C/D por 7d /3g stat	Sí	-
30	F	ITU	Nitrofurantoina/F osfomicina	500mg VO C/D por 7d /3g stat	Sí	-
4	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	425mg c/12h por 7d	No	-
56	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
16	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
42	M	FAA	Penicilina sodica	2mil U IV stat	No	
38	M	FAA	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
<b>FEBRERO 2020</b>						
30	F	ITU	Nitrofurantoína	500mg VO c/6h por 7d	Sí	-
36	M	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
68	F	ITU	Nitrofurantoína	500mg VO c/6h por 7d	Sí	-
26	F	ITU	Cefotaxime	1g c/d IM por 5d	Sí	-
51	F	ITU	TMP-SMX	1 tab VO c/12h por 5d	Sí	Penicilina
82	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
48	M	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	Sí	Cefalosporinas
25	M	ITU	Fosfomicina	3g VO	Sí	-
73	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	Sí	Penicilina
35	F	ITU	Amoxi/Ác clavulánico	1 tab c/12h por 7d	No	-
65	F	ITU	Fosfomicina	3g VO	Sí	-

29	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
20	F	ITU	Fosfomicina	3g VO	Sí	-
48	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	Sí	-
81	F	ITU	TMP-SMX	1 tab VO c/12h por 7d	Sí	Penicilina
25	F	ITU	Nitrofurantoína	500mg VO c/12h por 5d	Sí	-
25	F	ITU	Fosfomicina	3g VO	Sí	-
66	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	Sí	-
42	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	Sí	TMP-SMX
33	F	ITU	Fosfomicina	3g VO	Sí	-
56	M	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	Nitrofurantoína
69	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	Sí	-
33	M	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
51	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
45	F	ITU	Fosfomicina	3g VO	Sí	-
25	M	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
69	F	ITU	Fosfomicina	3g VO	Sí	-
56	F	ITU	Fosfomicina	3g VO	Sí	-
40	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
75	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
42	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 3/d	Sí	-
36	F	ITU	Levofloxacino	500mg c/d VO por 7d	Sí	-
33	F	ITU	TMP-SMX	1 tab VO c/12h por 7d	Sí	-
88	F	ITU	Fosfomicina	3g VO	Sí	-
32	F	ITU	Ceftriaxona	1g IM por 3d	Sí	-
29	F	ITU	TMP-SMX	1 tab VO c/12h por 5d	Sí	-
44	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	Sí	-
54	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	Sí	-

67	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	Sí	-
24	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	Sí	-
37	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 5/d	Sí	-
5	F	ITU	Cefixima	170mg VO c/dia por 7d	Sí	-
36	F	ITU	Fosfomicina	3g VO	Sí	-
21	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
75	F	ITU	Ciprofloxacino	500mg c/12h por 7/d	Sí	-
63	F	ITU	TMP-SMX	1 tab VO c/12h por 7d	Sí	-
26	F	ITU	Fosfomicina	3g VO	Sí	Penicilina
4	F	ITU	TMP-SMX	10mg VO c/12h por 7d	Sí	-

Nota: Elaboración propia, 2020.

Se fueron recolectando los diagnósticos con datos de interés como la edad del paciente, el sexo, tratamiento prescrito: incluyéndose el antibiótico, dosis, frecuencia y duración del tratamiento; así como también si el paciente presentaba alguna alergia a algún tipo de antibiótico, ya que esto podría influir en el momento que el médico realizó la elección de alguno de estos como primera línea.

Dicha base de datos arroja que para el mes de noviembre y diciembre del año 2019 se obtuvieron 140 pacientes diagnosticados con faringoamigdalitis (FAA) y 79 con infecciones del tracto urinario (ITU). Por su parte para los meses de enero y febrero del presente año; 124 fueron diagnosticados con FAA y 118 con ITU, coincidiendo así con la incidencia que mencionan los autores Echevarría, Sarmiento y Osos (2006) donde la ITU es la segunda causa de infección más frecuente en los humanos que afecta a millones de personas cada año, y que solo es superada por las infecciones del tracto respiratorio, mostrándose así el mismo patrón para los resultados de los cuatro meses.

Por otra parte, la tabla 13 y 14 representan la base de datos que se elaboró de manera resumida de los últimos dos meses del año 2019 y de los primeros dos meses del año 2020, mostrándose así todos los antibióticos que fueron prescritos por los médicos de urgencias con la

respectiva cantidad de pacientes que recibieron por mes un tratamiento para faringoamigalitis (tabla 13) y para infecciones del tracto urinario (tabla 14).

Tabla 13. Base de datos de los antibióticos prescritos en el diagnóstico de faringoamigalitis en los meses de noviembre-diciembre 2019 y enero-febrero 2020.

<b>Antibiótico</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>
Amoxi/Ác clavulánico	23	36	35	38
Azitromicina	32	29	24	13
Ceftriaxona	5	2	3	2
Claritromicina	0	4	1	1
Penicilina sódica	0	0	1	1
Cefixima	0	0	3	0
Ciprofloxacino	0	0	1	0
Amoxicilina	3	2	0	0
Penicilina benzatínica	2	1	1	0

Nota: Elaboración propia, 2020.

Tabla 14. Base de datos de los antibióticos prescritos en el diagnóstico de infecciones del tracto urinario en los meses de noviembre-diciembre 2019 y enero-febrero 2020.

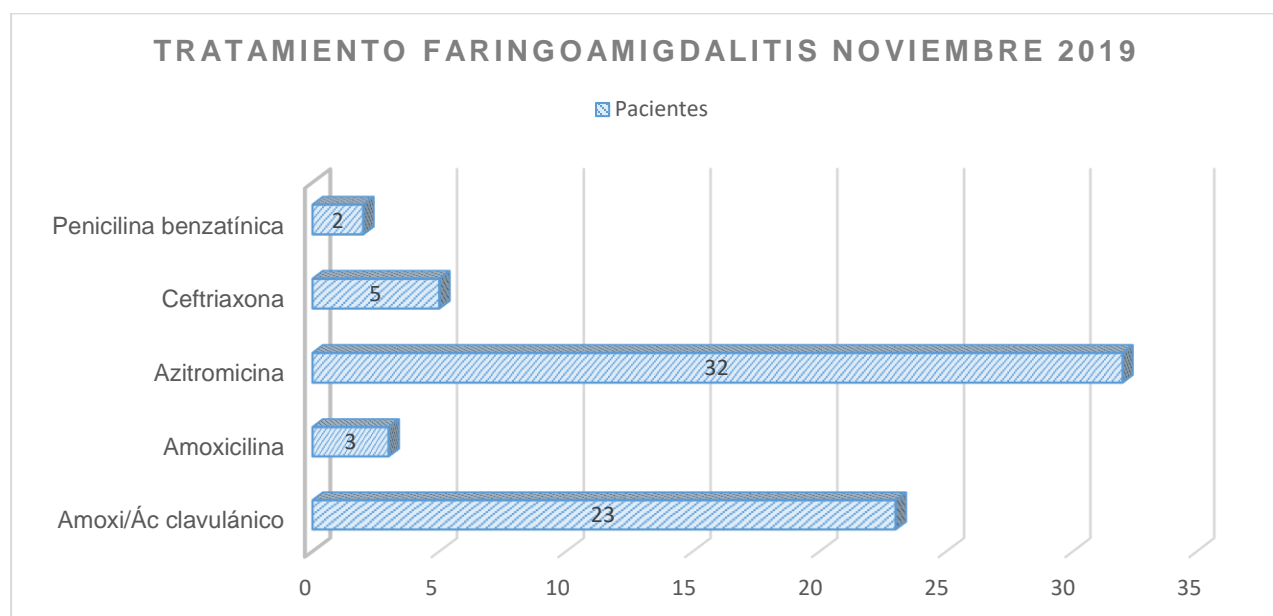
<b>Antibiótico</b>	<b>Noviembre</b>	<b>Diciembre</b>	<b>Enero</b>	<b>Febrero</b>
Amoxi/Ác clavulánico	2	2	0	1
Ampicilina/Sulbactam	0	0	1	0
Cefalexina	0	1	1	0
Cefixima	3	0	3	1
Cefotaxime	0	0	0	1
Ceftriaxona	1	2	2	1
Cefuroxima	2	2	10	0
Ciprofloxacino	13	11	23	23
Fosfomicina	3	8	8	11
Levofloxacino	4	2	0	1
Nitrofurantoina	6	10	8	3
Nitrofurantoina/Fosfomicina	0	0	4	0
TMP-SMX	2	5	10	6

Nota: Elaboración propia, 2020.

En las tablas anteriores se muestra el conteo realizado del total de pacientes diagnosticados con faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario, así como también de los antibióticos que se utilizaron como tratamiento ya que esto permite identificar el uso que se les da a estos por parte de los profesionales prescriptores en el Hospital Metropolitano, con el fin de verificar y asegurar que estos estén eligiendo los antibióticos correctos, en las dosis correctas, según la evidencia disponible de estudios y guías de tratamiento.

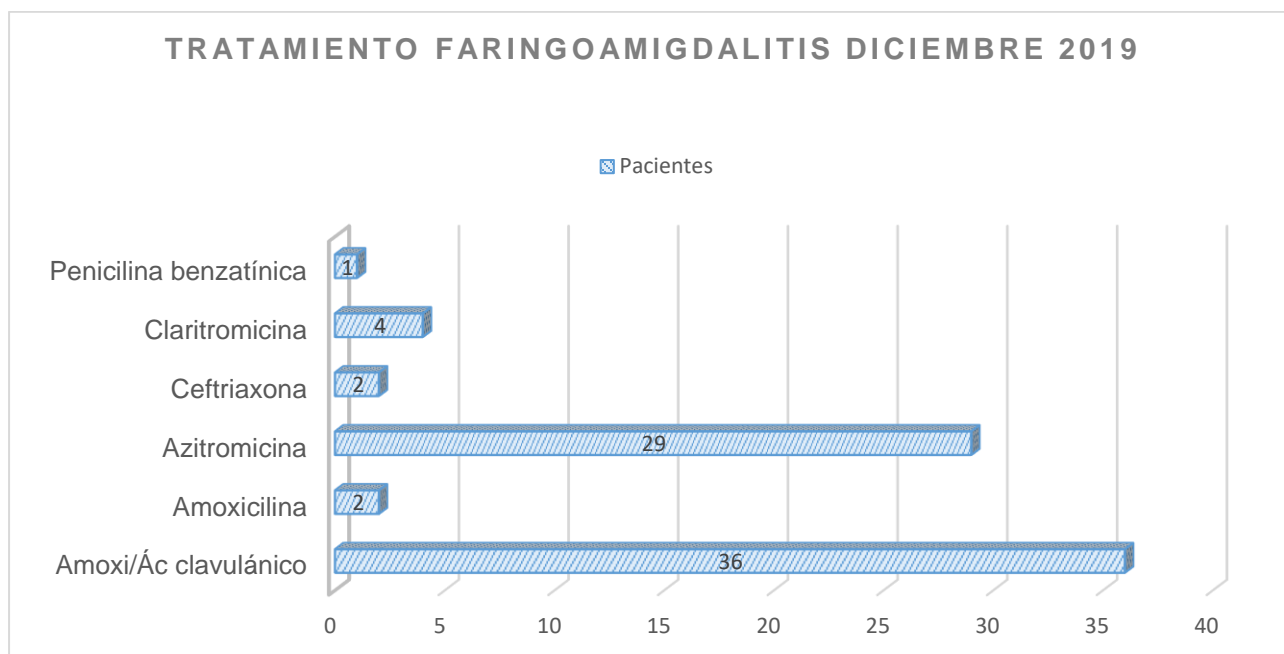
Relacionado con lo anterior, se recalca la importancia que tiene realizar una base de datos que nos muestre los antibióticos que se están utilizando para tratar las infecciones señaladas según el diagnóstico reportado por los médicos de urgencias, radica en que se puede identificar el uso racional para poder estandarizar con una guía que sea adaptada a la resistencia del hospital, ya que como menciona Vera (2012), siempre que sea posible se deben elegir los antibióticos con el espectro de actividad más seguro y reducido, con evidencias contrastadas de su eficacia clínica y microbiológica, de su tolerabilidad, así como de una mejor relación costo-beneficio.

Figura 16. Antibioticoterapia recibida por los pacientes diagnosticados con faringoamigdalitis en el mes de noviembre 2019.



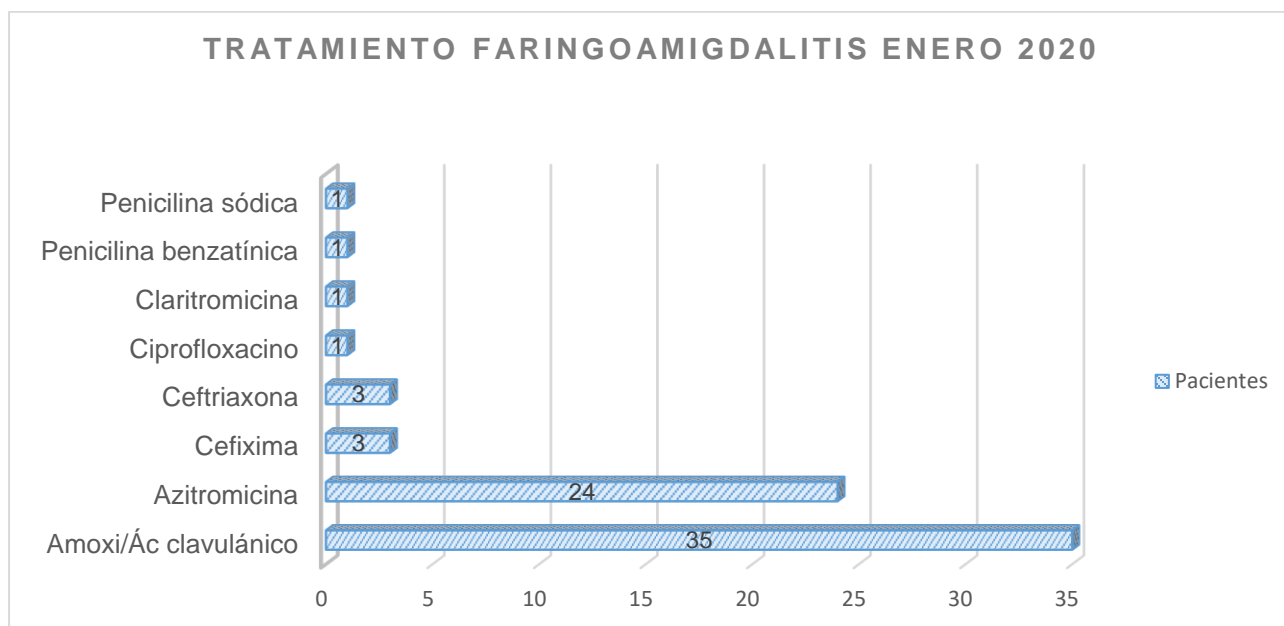
Nota: Elaboración propia, 2020.

Figura 17. Antibioticoterapia recibida por los pacientes diagnosticados con faringoamigdalitis en el mes de diciembre 2019.



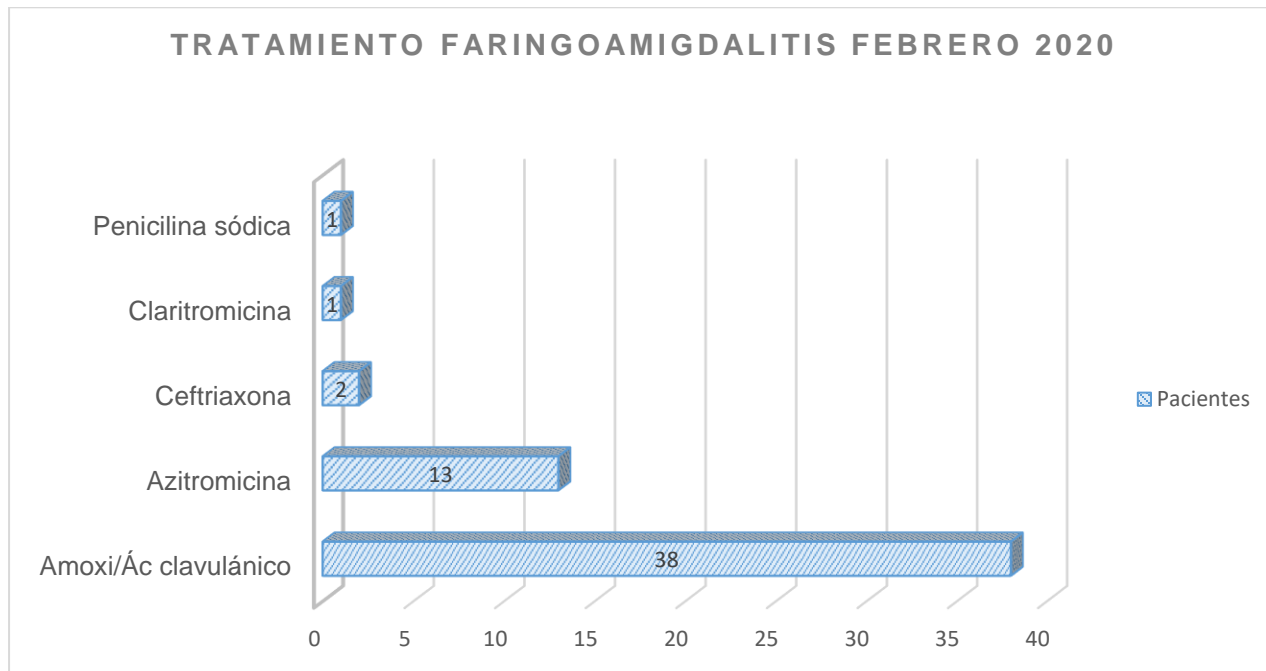
Nota: Elaboración propia, 2020.

Figura 18. Antibioticoterapia recibida por los pacientes diagnosticados con faringoamigdalitis en el mes de enero 2020.



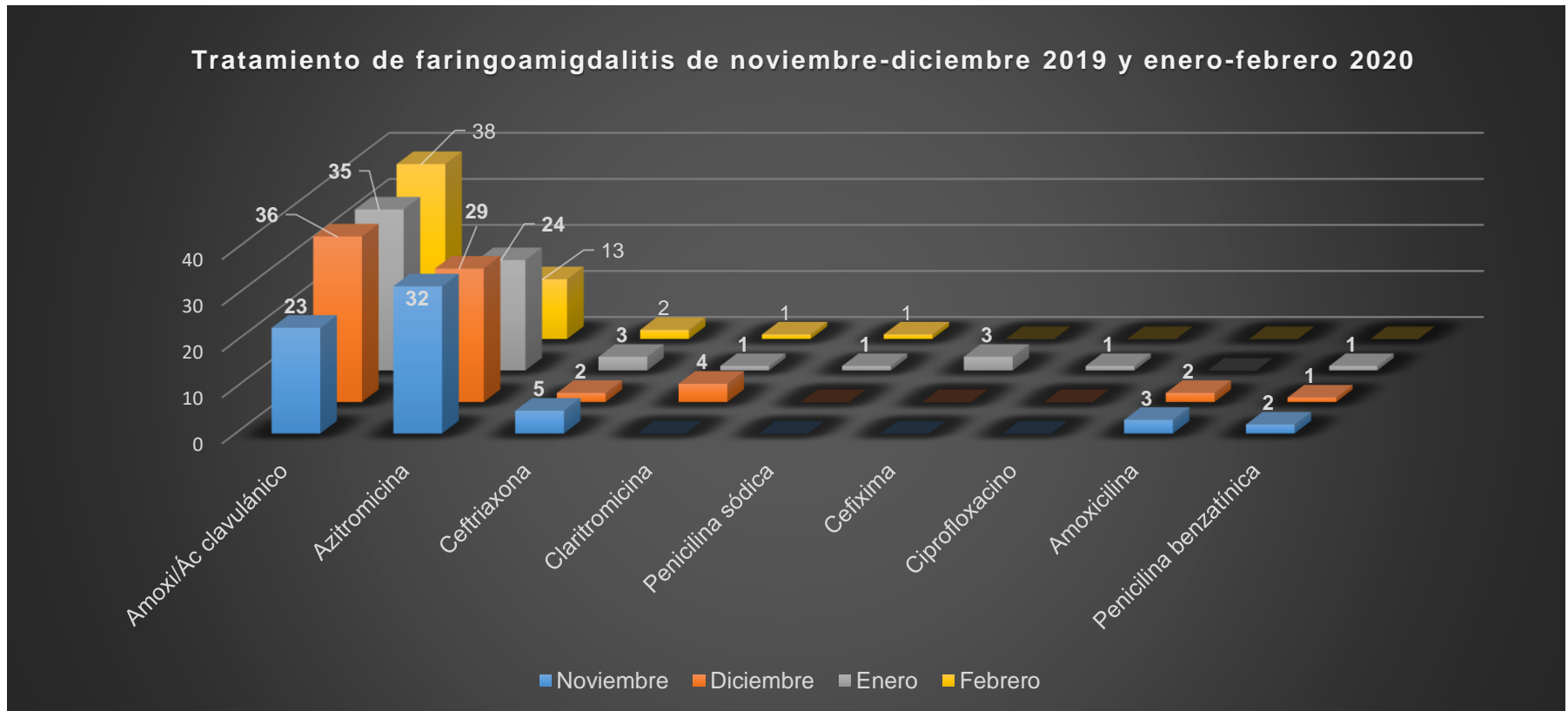
Nota: Elaboración propia, 2020.

Figura 19. Antibioticoterapia recibida por los pacientes diagnosticados con faringoamigdalitis en el mes de febrero 2020.



Nota: Elaboración propia, 2020.

Figura 20. Antibioticoterapia general recibida por los pacientes diagnosticados con faringoamigdalitis en los meses de noviembre-diciembre 2019 y enero-febrero 2020.



Nota: Elaboración propia, 2020.

En la figura 16, 17, 18 y 19 se observa de forma gráfica la relevancia que tiene el uso de algunos antibióticos en los diferentes meses para el tratamiento de la faringoamigadilitis, contabilizándose en total 264 pacientes que fueron diagnosticados con esta enfermedad infecciosa, prescribiéndose así en primer lugar la amoxicilina con ácido clavulánico, luego la azitromicina y en tercera instancia la ceftriaxona; los demás antibióticos que se presentan en el gráfico general (Figura 20) son utilizados en menos ocasiones, resaltando así el uso de ciprofloxacino, antibiótico de muy amplio espectro que según la Guía de Terapéutica Antimicrobiana (GTA), cerca del 20% de los *S. pyogenes*, el cual es uno de los microorganismo más frecuentes, resistente a este antibiótico.

Asimismo, la azitromicina que es el segundo más utilizado, se prescribe en un 95% como tratamiento de primera línea o empírico y según lo que se menciona en el Manual MSD (2020) y lo mencionado por Rubio y Alonso (2016) los macrólidos como este se pueden utilizar como alternativa en primera instancia cuando el paciente presenta alergias a la penicilina, siendo en este caso prescritos por ese motivo solo en un 5% de los pacientes, lo que podría deberse, como se menciona en un estudio, a su fácil adherencia y menores efectos gastrointestinales, ya que es solo una toma por día con una duración de 3-5 días (Pavez, Pérez, Cofré y Rodríguez, 2019).

El uso de ceftriaxona en los 4 meses, de 12 pacientes, 3 lo utilizaron como alternativa porque no tuvieron mejoría con azitromicina y claritromicina, otros 3 pacientes porque son alérgicos a penicilina lo cual según Rubio y Alonso (2016) está indicado en esas ocasiones y por último, para los 6 pacientes restantes sí se utilizó este antibiótico como primera elección lo cual no está recomendado por ser este de tan amplio espectro y las guías solo lo recomiendan como alternativa las cefalosporinas orales de primera generación, que son de un espectro reducido.

Para Cots *et al.* (2015) en el diagnóstico de la faringoamigalitis la prueba de referencia es el cultivo de exudado amigdalár, sin embargo, en los datos recabados, ninguno de los casos se hicieron dichas pruebas de laboratorio, estos por el tiempo y costo que toma para los pacientes, por lo cual los médicos en su práctica habitual para un diagnóstico más rápido lo realizan con base en criterios clínicos como lo son la fiebre, exudado amigdalár, adenopatía cervical y ausencia de tos, tal y como lo mencionan los mismos autores; es decir, el diagnóstico queda a criterio de lo que el médico observa en el momento de la consulta, por lo que dicha investigación se basa en lo reportado por ellos, sin contar con resultados de identificación de los microorganismos infectantes a los

cuales se les podría dar un tratamiento de acuerdo con su sensibilidad a los distintos antibióticos, evitando así que los tratamientos empíricos de amplio espectro se utilicen inicialmente en los pacientes.

Cabe resaltar que Mensa *et al.* (2017) hacen referencia a que la causa más frecuente de etiología bacteriana en la FAA es producida por *Streptococcus pyogenes* y *Fusobacterium necrophorum*, por lo cual el tratamiento antibiótico va ir dirigido a la infección por los microorganismos más frecuentes como se muestra en la tabla 15, sin embargo, como se mencionó anteriormente, los diagnósticos en el hospital se realizaron principalmente por criterios clínicos observados por el médico y no por pruebas de detección o cultivos de frotis de la superficie de las amígdalas.

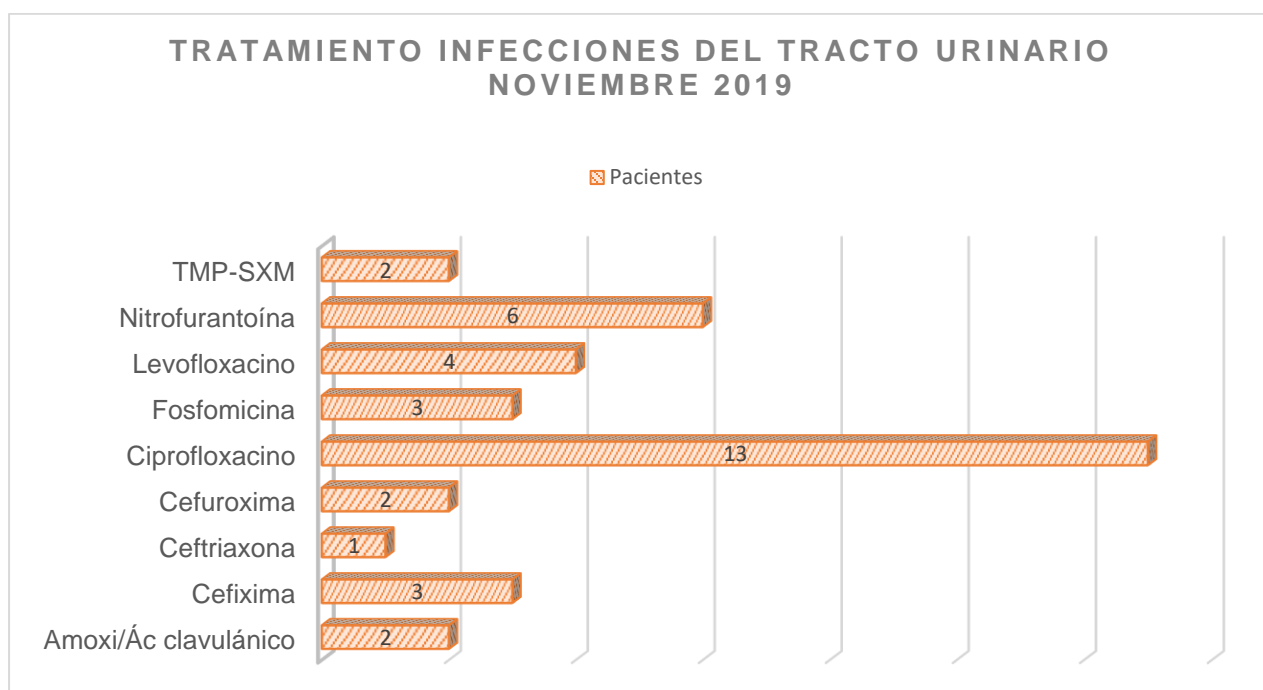
Tabla 15. Antibioticoterapia en faringoamigdalitis según la Guía de Terapéutica Antimicrobiana (GTA).

<b>Antibiótico empírico</b>	<b>Antibiótico para infección recurrente por <i>S. pyogenes</i></b>	<b>Antibiótico para infección recurrente por <i>F. necrophorum</i></b>
Amoxicilina o Cefadroxilo	Clindamicina o Amoxicilina-clavulánico	Amoxicilina-clavulánico
Clindamicina o un macrólido	Penicilina benzatínica junto con rifampicina	

Nota: Elaboración propia, 2020.

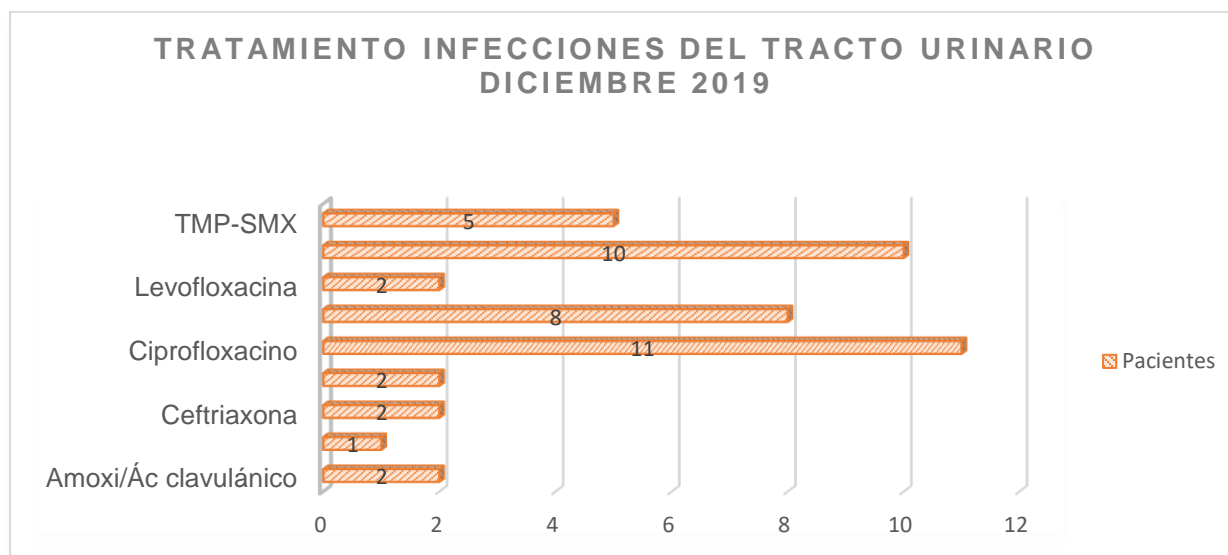
Por otro lado, también se graficó de manera individual los tratamientos que reciben los pacientes que fueron diagnosticados con infecciones del tracto urinario en el área de urgencias los dos últimos meses del año 2019 (figura 21 y figura 22) y los primeros dos meses del año 2020 (figura 23 y figura 24) mostrándose así un predominio en el uso de ciprofloxacino en los cuatro meses, como tratamiento de primera línea.

Figura 21. Antibioticoterapia recibida por los pacientes diagnosticados con infecciones del tracto urinario en el mes de noviembre 2019.



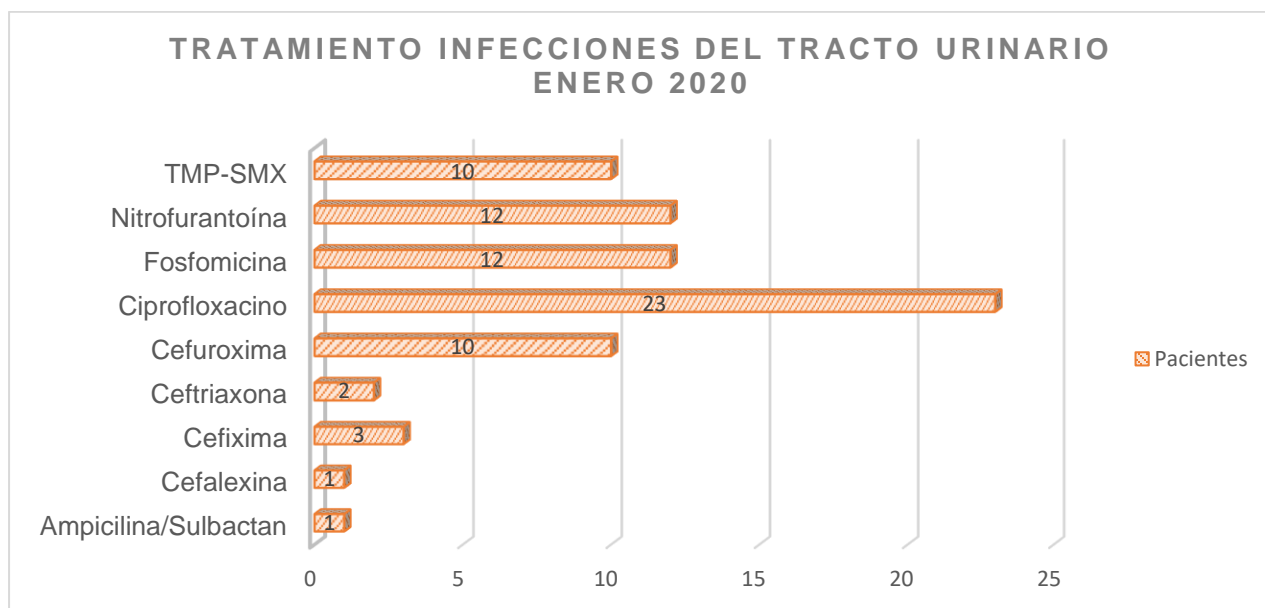
Nota: Elaboración propia, 2020.

Figura 22. Antibioticoterapia recibida por los pacientes diagnosticados con infecciones del tracto urinario en el mes de diciembre 2019.



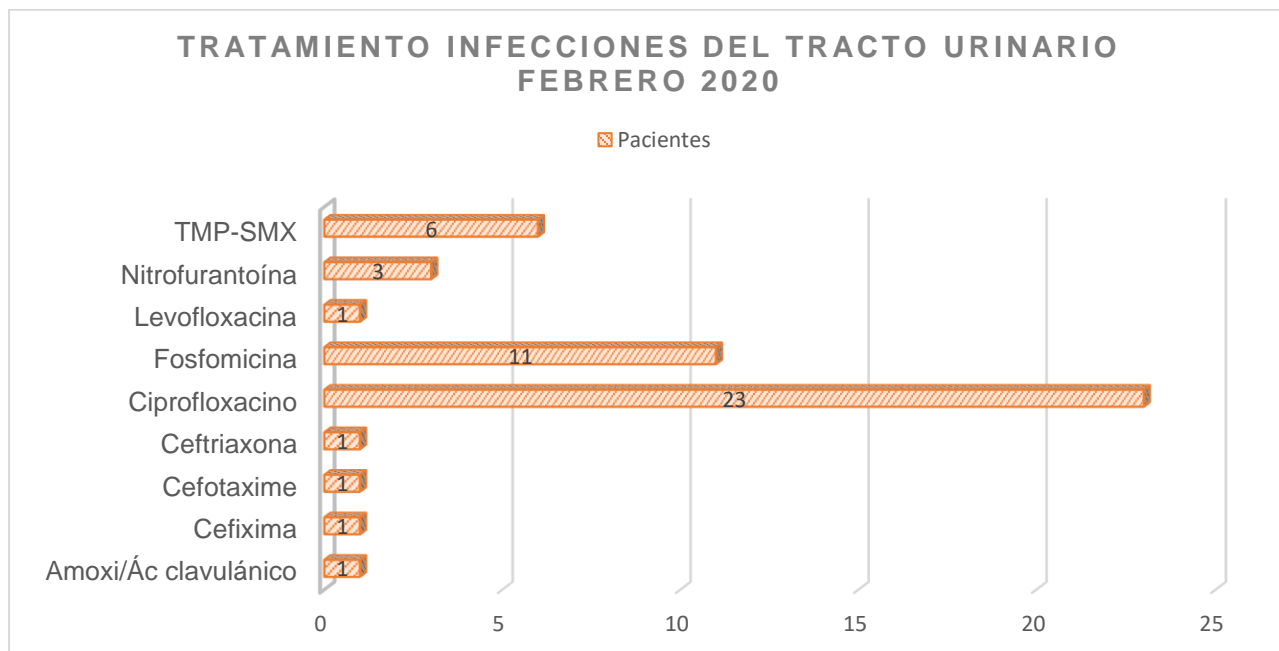
Nota: Elaboración propia, 2020.

Figura 23. Antibioticoterapia recibida por los pacientes diagnosticados con infecciones del tracto urinario en el mes de enero 2020.



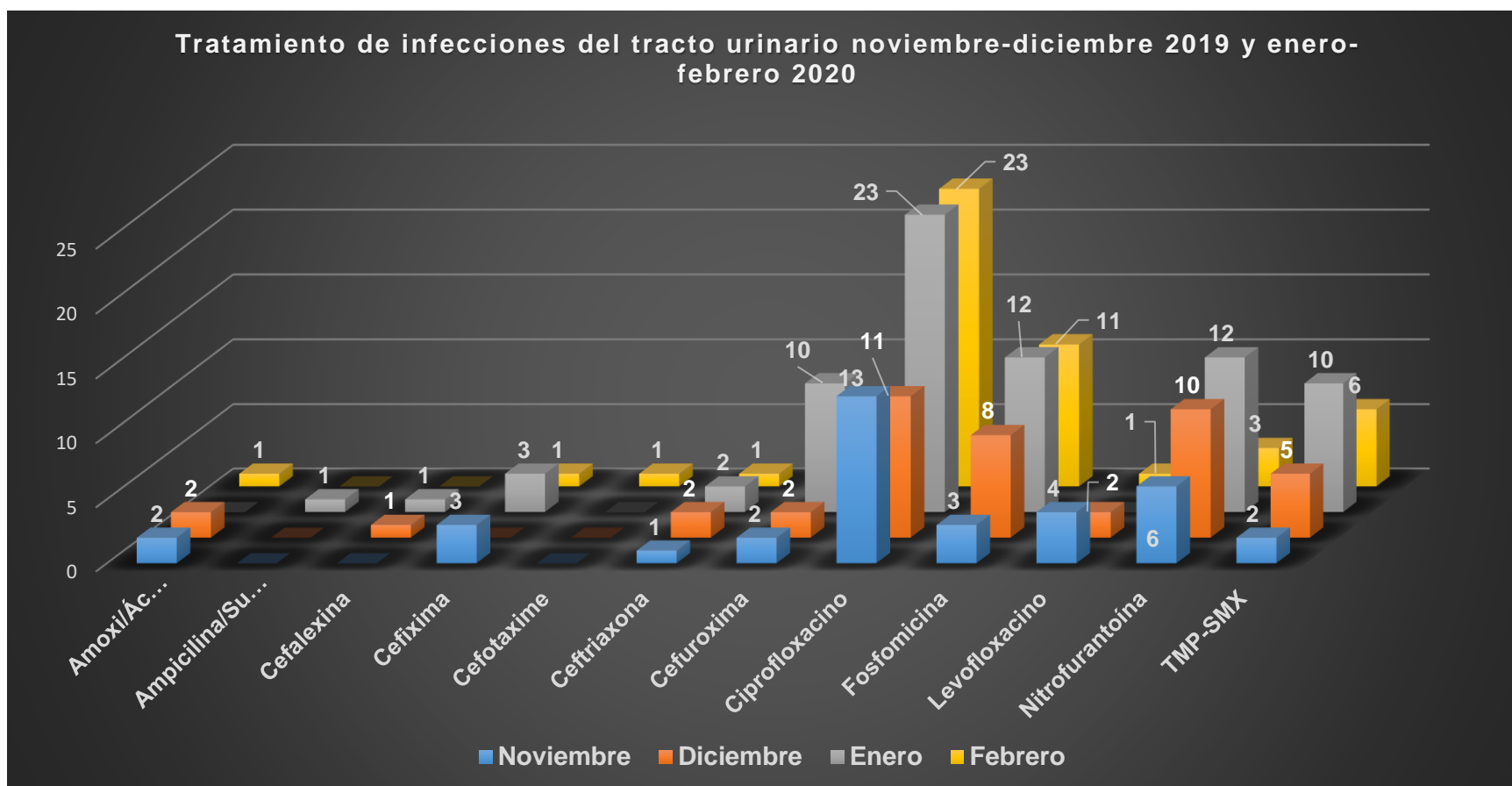
Nota: Elaboración propia, 2020.

Figura 24. Antibioticoterapia recibida por los pacientes diagnosticados con infecciones del tracto urinario en el mes de febrero 2020.



Nota: Elaboración propia, 2020.

Figura 25. Antibioticoterapia general recibida por los pacientes diagnosticados con infecciones del tracto urinario en los meses de noviembre-diciembre 2019 y enero-febrero 2020.



Nota: Elaboración propia, 2020.

En la figura 25 se observa que en los 4 meses 197 pacientes fueron diagnosticados con infecciones en el tracto urinario, siendo así el antibiótico de mayor prevalencia en la prescripción de 70 pacientes el ciprofloxacino, seguido 34 con fosfomicina y en tercer lugar con 31 la nitrofurantoína. Se sabe que las flouoroquinolonas según la Mensa *et al.* (2017) pueden utilizarse como antibióticos de amplio espectro en microorganismos que presentan multiresistencia, sin embargo, es importante rescatar que para una mejor elección se debería tomar en cuenta los resultados de pruebas de sensibilidad antimicrobiana que se dan en cada hospital de los aislamientos en cultivos de orina que indiquen multiresistencia a tratamientos de espectro más estrecho.

### **Comparación de la antibioticoterapia del Hospital Metropolitano con la recomendada por guías internacionales para faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario**

En la elaboración de la base de datos de tratamientos con antibióticos se recolectó también información de las dosis usadas por los prescriptores del área de urgencias del Hospital Metropolitano para el tratamiento de ambas enfermedades, esto con el fin de analizar si se están cumpliendo los estándares internacionales para un abordaje correcto según la actualización de la resistencia de los principales microorganismos a los antibióticos de elección, así como también de los que se utilizan como tratamiento alternativo.

Se hizo búsqueda de diferentes guías de tratamiento antimicrobiano, tratando de filtrar información con el fin de utilizar las más actualizadas y que se adaptara a la necesidad del estudio, para ello se contó con la Guía de terapéutica antimicrobiana del área de Aljarafe (2018), Guía NICE: Urinary tract infection (lower): antimicrobial prescribing (2018), Guía de uso de antimicrobianos en adultos con tratamiento ambulatorio (2019) y Guía Sanford: terapia antimicrobiana (2020), esta última como la que cuenta con información más actualizada y de las guías más utilizadas como patrón de tratamientos antimicrobiano por los médicos.

### **Faringoamigdalitis**

A partir de los antibióticos más utilizados por los prescriptores, se tomó como tratamiento de elección para faringoamigdalitis los dos antibióticos con más porcentaje de uso en los pacientes, los cuales son la amoxicilina con ácido clavulánico y la azitromicina; asimismo el tratamiento de alternativa los que se utilizan en menor porcentaje por debajo de los dos primeros, ya que si no se están usando en la mayoría de los pacientes es porque no los están tomando como tratamiento de

primera línea. Igualmente, en el manejo que se le da en el hospital también se mencionan otros antibióticos con su respectiva dosis, que fueron utilizados en menos ocasiones.

Al mismo tiempo se hizo una comparativa de lo que se está prescribiendo en el hospital; tres de las cuatro guías internacionales, mencionadas anteriormente, indican los antibióticos que se deben usar (tabla 17, 18 y 19), esto solamente para pacientes mayores de 12 años, ya que por debajo de esa edad y para aquellos considerados como pacientes pediátricos se necesita el peso –con el fin de poder calcular el rango de dosis que utilizaron los médicos para determinar la cantidad de medicamento que se les debía administrar–. En este caso no se contaba con ese dato en la mayoría de pacientes y por lo tanto no se podría hacer comparativa con las dosis que se recomiendan en las guías.

Tabla 16. Comparación del manejo de tratamiento de faringoamigdalitis de la Guía Sanford con lo utilizado por el Hospital Metropolitano.

Manejo del tratamiento de faringoamigdalitis en adultos		
TRATAMIENTO	ELECCIÓN	ALTERNATIVA
Guía Sanford: Terapia antimicrobiana 2020	<p>Penicilina V (500mg VO c/12h o 250mg VO c/6h) por 10 días</p> <p>Penicilina Benzatínica (1.2 millones unidades IM) dosis única.</p> <p>Amoxicilina/Ác. Clavulánico (875/125mg VO c/12h) por 10 días.</p>	<p>Pacientes sin sensibilidad inmediata a penicilina:</p> <p>Cefalosporinas VO por 4-6 días.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cefalexina (500mg VO c/12h) por 10 días.</li> </ul> <p>Pacientes alérgicos a penicilina:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Clindamicina (300mg VO c/8h) por 10 días.</li> <li>▪ Azitromicina (500mg c/día) por 5 días.</li> </ul>

Hospital Metropolitano Sede Central	<p>Amoxi/Ác clavulánico (875/125mg VO c/12h) por 7 días.</p> <p>Azitromicina (500mg c/día VO) por 3-5 días.</p>	<p>Ceftriaxona (1g IM c/día) por 3 días.</p> <p>Claritromicina (500mg c/12h VO) por 7 días.</p> <p><b>Otros:</b></p> <p>Amoxicilina (1tab c/8h VO) por 7 días.</p> <p>Penicilina benzatínica (1.2 millones unidades IM) dosis única.</p> <p>Cefixima (1tab VO c/día) por 5 días.</p> <p>Penicilina sódica (2mil U IV) dosis única.</p> <p>Ciprofloxacino (500mg c/12h) por 7 días.</p>
-------------------------------------	---	--

Nota: Elaboración propia, 2020.

Tabla 17. Comparación del manejo de tratamiento de faringoamigdalitis de la Guía de uso de antimicrobianos en adultos con tratamiento ambulatorio con lo utilizado por el Hospital Metropolitano.

Manejo del tratamiento de faringoamigdalitis en adultos		
TRATAMIENTO	ELECCIÓN	ALTERNATIVA
Guía de uso de antimicrobianos en adultos con tratamiento ambulatorio 2019	<p>Penicilina V (800mg VO c/12h) por 10 días</p> <p>Penicilina G Benzatínica (1.2mill U IM) Dosis única</p>	<p>Amoxicilina (500mg c/8 horas) por 7 días</p> <p>Alérgicos a betalactámicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Midecamicina (600mg c/12h) por 5 días</li> <li>▪ Clindamicina (300mg c/8 horas) por 5 días.</li> </ul> <p>Recurrencias o fallo de tratamiento:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Amoxicilina/Ac. clavulánico (500/125mg c/8 h) por 7-10 días</li> </ul>
Hospital Metropolitano Sede Central	<p>Amoxi/Ác clavulánico (875/125mg VO c/12h) por 7 días.</p> <p>Azitromicina (500mg c/día VO) por 3-5 días.</p>	<p>Ceftriaxona (1g IM c/día) por 3 días.</p> <p>Claritromicina (500mg c/12h VO) por 7 días.</p> <p><b>Otros:</b></p> <p>Amoxicilina (1tab c/8h VO) por 7 días.</p> <p>Penicilina benzatínica (1.2 millones unidades IM) dosis única.</p> <p>Cefixima (1tab VO c/día) por 5 días.</p> <p>Penicilina sódica (2mil U IV) dosis única.</p> <p>Ciprofloxacino (500mg c/12h) por 7 días.</p>

Nota: Elaboración propia, 2020.

Tabla 18. Comparación del manejo de tratamiento de faringoamigdalitis de la Guía terapéutica de Aljarafe con lo utilizado por el Hospital Metropolitano.

Manejo del tratamiento de faringoamigdalitis en adultos		
TRATAMIENTO	ELECCIÓN	ALTERNATIVA
Guía de terapéutica antimicrobiana del área de Aljarafe 2018	<p>Penicilina V (500mg VO c/12h) por 10 días.</p> <p>Amoxicilina/Ác. Clavulánico (875/125mg VO c/12h) por 10 días.</p>	<p>Pacientes alérgicos a betalactámicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Azitromicina (500mg c/día) por 5 días.</li> </ul> <p>Penicilina G Benzatínica (1.2mill U IM) dosis única.</p>
Hospital Metropolitano Sede Central	Amoxi/Ác clavulánico (875/125mg VO c/12h) por 7 días.	Ceftriaxona (1g IM c/día) por 3 días.

	Azitromicina (500mg c/día VO) por 3-5 días.	Claritromicina (500mg c/12h VO) por 7 días.  <b>Otros:</b> Amoxicilina (1tab c/8h VO) por 7 días. Penicilina benzatínica (1.2 millones unidades IM) dosis única. Cefixima (1tab VO c/día) por 5 días. Penicilina sódica (2mil U IV) dosis única. Ciprofloxacino (500mg c/12h) por 7 días.
--	---	--

Nota: Elaboración propia, 2020.

En la tabla 16 se puede observar que en el área de urgencias del Hospital Metropolitano el tratamiento de elección de la faringoamigdalitis es amoxicilina con ácido clavulánico y azitromicina, la primera recomendada por la Guía Sanford. Sin embargo, en el aspecto de duración esta guía ya recomienda que se debe utilizar por al menos 10 días y en todos los pacientes se está utilizando por 7 días solamente. La azitromicina no está recomendada como antibiótico de primera elección, solamente como alternativa en pacientes con alergias a penicilina, y como ya se había mencionado anteriormente, solo en un 5% de los pacientes se está utilizando con esa condición. Cots *et al.* (2015) destaca que hasta un 35% de microorganismos aislados son resistentes a macrólidos, por lo que su empleo se debe reservar para los casos de alternativa, para disminuir la posibilidad de resistencia.

Además, en relación con la azitromicina cabe resaltar que no se está utilizando en la duración de tratamiento que se recomienda ya que en el 45% de los casos la prescriben menos días y al día de hoy según lo establece la Guía Sanford, solamente se debe dar por 5 días para una mejor efectividad de tratamiento, así como también por los porcentajes de resistencia que han presentado este tipo de antibiótico, una duración menor a esa no tendrá buen fin terapéutico. Así pues, para

este mismo antibiótico hubo un caso de un paciente para el cual se utilizó en una frecuencia errónea de 8 horas, cuando en realidad las guías recomiendan el uso de una toma por día.

En cuanto a los antibióticos utilizados como alternativa se encontraron la ceftriaxona y la claritromicina. La primera pertenece al grupo de cefalosporinas parenterales y esta guía solo hace recomendación de estas, pero por vía oral, incluso se hace mención a que es porque se clasifica como segunda línea de tratamiento para *S. pyogenes* debido al espectro antibacterial tan amplio – aunque podría ser clínicamente efectivo, no es seguro debido a la escasez de evidencia clínica in vitro que existe, incluso no vienen dosis recomendadas para el tratamiento de faringoamigdalitis–. Por su parte la claritromicina podría utilizarse como tratamiento, no obstante en la guía se menciona que esto es en dependencia de las tasas de susceptibilidad del *S. pyogenes* las cuales son variables según la ubicación geográfica, al mismo tiempo esta no está siendo utilizada en dosis ni duración correcta, en efecto 250mg vía oral cada 12 horas por 10 días es la dosis recomendada.

Por otra parte, los antibióticos amoxicilina, penicilina sódica y ciprofloxacino, los cuales son utilizados en menores ocasiones no están indicados en ninguna guía como tratamiento de faringoamigdalitis alternativo. A pesar de lo anterior, la penicilina benzatínica sí se está utilizando en la dosis correcta y aunque las guías la recomienden como primera elección, se hace la mención a que esta puede utilizarse en los pacientes en los cuales sea poco probable el cumplimiento del tratamiento por vía oral, además de que este siempre ha sido el fármaco de espectro más estrecho para el tratamiento de faringoamigdalitis. Por último, la cefixima podría ser utilizada en los pacientes que presentan alergia a la penicilina, sin embargo, esta no está indicada como recomendación según evidencia de datos in vitro de la Guía Sanford, ya que pertenece a las cefalosporinas orales de espectro extendido activo contra *S. pyogenes* y aunque algunas de esas tienen indicaciones en la etiqueta, no ofrecen beneficios sobre las de primera generación, por lo tanto no son las mejores opciones para el tratamiento de faringoamigdalitis.

En la tabla 17 la diferencia reside en que la Guía de terapéutica antimicrobiana del área de Aljarafe no toma la amoxicilina con ácido clavulánico como primera elección, sino como una opción alternativa en aquellos pacientes que tienen recurrencia de faringoamigdalitis o fallo de tratamiento, lo cual no fue utilizado en el hospital, porque está siempre el antibiótico de primera elección en una dosis y duración correcta de tratamiento según esta guía. Sin embargo, la Guía Sanford recomienda utilizarla por 10 días, basándose en un informe que dio la FDA donde se

mencionó este medicamento entre las drogas aprobadas para un tratamiento de 10 días. Por otro lado, la guía descrita en la tabla 18 hace la recomendación también de clindamicina y un macrólido en este caso, midecamicina, en los pacientes que son alérgicos a las penicilinas, haciendo mención que este último no fue utilizado en ninguno de los casos en el hospital.

Para finalizar, en la tabla 18 la Guía de terapéutica antimicrobiana del área de Aljarafe (2018) menciona como primera línea la amoxicilina con ácido clavulánico, que en contraste con lo que se estipula en el hospital, no prescriben por una duración de tratamiento correcto ya que ésta, al igual que la Guía Sanford, indican que se debe dar por 10 días. Por último, como tratamiento alternativo se determina a la penicilina benzatínica y la azitromicina, esta última para aquellos pacientes que son alérgicos a los betalactámicos, siendo utilizadas en las dosis correctas con la excepción de la duración de tratamiento de la azitromicina, la cual se había mencionado anteriormente.

En resumen, respecto a la comparación que se hizo entre las guías y lo que se está prescribiendo en el Hospital Metropolitano, se evidencia que en las tres guías siempre se recomienda penicilina vía oral como primera elección. Sin embargo en nuestro país no se cuenta con esta presentación. Solo en una de ellas no se recomienda como primera elección la amoxicilina con ácido clavulánico y siempre se dan alternativas de tratamiento en aquellos pacientes alérgicos a la penicilina un macrólido y clindamicina en las más recientes. Además, cabe resaltar que la comparación de las dosis y tiempos de duración correcto se hizo con base en la Guía Sanford principalmente porque esta es la guía más reciente para poder verificar el cumplimiento de los estándares.

### **Infecciones del tracto urinario (ITU)**

Se realizó un análisis retrospectivo de los meses de enero-febrero 2020 y noviembre-diciembre 2019 de todos los diagnósticos de ITU, haciendo un filtro de los pacientes mayores de 12 años, separando los hombres y mujeres no embarazadas ya que según las guías consultadas estos tienen un diferente manejo terapéutico tanto en elección de antibiótico como en duración de tratamiento. La comparación de tratamientos es basado en las infecciones del tracto urinario bajo no complicadas ya que como se menciona en la Guía de terapéutica antimicrobiana del área de Aljarafe (2018) estas son el segundo grupo en importancia de las infecciones extrahospitalarias, y son una causa frecuente de consulta en atención primaria principalmente en mujeres,

correspondiendo así a un 91% de los pacientes y el porcentaje restante a hombres. Además cabe recordar que al ser en el área de urgencias es más probable la consulta por ITU bajas sin complicaciones.

Tabla 19. Tratamiento de ITU según la Guía Sanford.

Guía Sanford: Terapia antimicrobiana (2020)		
TRATAMIENTO	ELECCIÓN	ALTERNATIVA
Hombres	<p>TMP-SMX (1tab c/12h) por 7 días.</p> <p>Ciprofloxacino (500mg c/12h) por 7 días.</p> <p>Levofloxacino (750mg c/día) por 7 días.</p> <p>Nitrofurantoína (100mg c/12h) por 7 días .</p>	<p>Amoxi/Ác clavulánico (875/125mg VO c/12h) por 7 días.</p> <p>Cefalexina (500mg c/6h) por 7 días.</p> <p>Cefdinir (300mg c/12h) por 7 días.</p> <p>Fosfomicina (3g VO) cualquier otro día 1-3 dosis.</p> <p>Pivampicilina (400mgc/12h) por 7 días.</p>
Mujeres	<p>TMP-SMX (1tab c/12h) por 3días</p> <p>Nitrofurantoína (100mg c/12h) por 5 días.</p> <p>Fosfomicina (3g VO) dosis única.</p>	<p>Ciprofloxacino (250mg c/12h o 500mg c/día) por 3 días</p> <p>Levofloxacino (750mg c/día) por 3 días.</p> <p>Amoxi/Ác clavulánico (875/125mg VO c/12h) por 5-7 días.</p> <p>Cefdinir (300mg c/12h) por 3-7 días.</p> <p>Cefalexina (500mg c/12h) por 5-7 días.</p> <p>Pivampicilina (400mgc/12h) por 3-7 días.</p>

Nota: Elaboración propia, 2020.

Tabla 20. Tratamiento de ITU según la Guía NICE: Urinary tract infection (lower): antimicrobial prescribing

Urinary tract infection (lower): antimicrobial prescribing (2018)		
TRATAMIENTO	ELECCIÓN	ALTERNATIVA
Mujer mayor de 16 años	Nitrofurantoína (100mg c/12h) por 3 días. TMP-SMX (200mg c/12h) por 3 días.	Pivampicilina (400mg dosis inicial, 200mg c/8h) por 3 días. Fosfomicina (3g VO) dosis única.
Hombre mayor de 16 años	TMP-SMX (200mg c/12h) por 7 días. Nitrofurantoína (100mg c/12h) por 7 días.	No recomiendan un antibiótico en específico, sino que debe considerarse diagnósticos alternativos y las recomendaciones de las guías NICE sobre pielonefritis aguda y prostatitis aguda, así como también debe basarse en los resultados recientes de cultivo y susceptibilidad.

Nota: Elaboración propia, 2020.

Tabla 21. Uso de los antibióticos en el tratamiento de ITU en el Hospital Metropolitano.

Manejo de ITU en el Hospital Metropolitano		
TRATAMIENTO	ELECCIÓN	ALTERNATIVA
Hombres	Ciprofloxacino (500mg c/12h VO) por 5-7 días Fosfomicina (3g VO) dosis única	Cefuroxima (1 tab c/12h) por 7 días. Amoxi/Ác clavulánico (1 tab c/12h) por 7 días. TMP-SMX (1 tab VO c/12h) por 5 días.

		Nitrofurantoína (500mg VO c/día) por 7 días.
Mujeres	<p>Ciprofloxacino (500mg c/12h VO) por 5-7 días.</p> <p>Fosfomicina (3g VO) dosis única / 3 días.</p> <p>Nitrofurantoína (100mg VO c/6-12-24h) por 3-7 días.</p> <p>TMP-SMX (1tab c/12h) por 3-7 días.</p>	<p>Cefuroxima (500mg VO c/8-12h) por 5-7 días.</p> <p>Cefixima (400mg VO c/12h) por 5-7 días.</p> <p>Ceftriaxona (1g IM) por 3-5 días.</p> <p>Levofloxacino (500-750mg c/día VO) por 7 días.</p> <p>Amoxi/Ác clavulánico (1 tab c/12h) por 7 días.</p> <p>Cefalexina (1 tab c/6h) por 3-7 días.</p> <p>Cefotaxime (1g c/d IM) por 5 días.</p> <p>Ampicilina/Sulbactan (375mg c/12h) por 7 días.</p>

Nota: Elaboración propia, 2020.

En la tabla 20 se puede observar el uso que le dan los prescriptores a los antibióticos para el tratamiento de las infecciones del tracto urinario bajo en los pacientes del Hospital Metropolitano. Para el manejo en mujeres mayores de 16 años que no están embarazadas, se utilizan de primera elección el ciprofloxacino, nitrofurantoína, fosfomicina y TMP-SMX, en orden de mayor a menor uso. Tanto la Guía Sanford como la Guía NICE no recomiendan el uso de ciprofloxacino como régimen de primera línea ya que este es un antibiótico de muy amplio espectro y debe utilizarse como alternativa en aquellos pacientes que no hayan tenido mejoría con uno de los recomendados primero, lo cual fue aplicado solo en 4 pacientes. Además, cabe resaltar que la Guía Sanford menciona que este antibiótico debe usarse con una dosis de 500mg cada día por no más de 3 días, observándose que en el hospital no se cumple con una prescripción correcta ya que incluso lo envían con una duración de hasta 7 días y con una frecuencia de 2 tomas por día.

Al mismo tiempo, el tratamiento con nitrofurantoína debería estandarizarse ya que esta se prescribe en diferentes frecuencias con una duración de hasta 7 días cuando en realidad la Guía

Sanford recomienda que se den 100mg cada 12 horas por un máximo de 5 días. Aunado a lo anterior, el uso de fosfomicina en mujeres tampoco es correcto ya que en ocasiones lo utilizan con una duración de 3 días, mencionándose en las guías que esta debe darse en una sola dosis, solo en casos de una ITU complicada o una prostatitis en hombres se da por 3 dosis. Sin embargo, a pesar de lo mencionado cabe resaltar el punto de que se esté utilizando en mayor cantidad la nitrofurantoína ya que, aunque la fosfomicina desde las primeras guías ha sido el tratamiento de primera línea, en un estudio realizado por Huttner *et al.* (2018) se mostró una mayor resolución clínica y microbiológica a los 28 días después de finalizado el tratamiento, cuando se utilizaba nitrofurantoína por 5 días en comparación con fosfomicina en dosis única, lo anterior en infecciones del tracto urinario bajo no complicadas.

Por último, en cuanto al manejo alternativo de la ITU en mujeres, según las guías mencionadas anteriormente, los únicos antibióticos que están utilizando bien mas no así en la dosis correcta el levofloxacino, amoxicilina con ácido clavulánico y la cefalexina. Sin embargo, aunque levofloxacino sea una buena alternativa, este solo se debe usar en dosis de 750mg por día con una duración de tratamiento de 3 días, así como también la cefalexina debe de cumplirse con dosis de 500mg cada 12 horas de 5 a 7 días. Se hace mención de ambos porque en ninguno de los dos casos se están utilizando en dosis correctas, y como mencionan Grigoryan, Zoorob, Wang y Trautner (2015) la clave de un buen manejo de enfermedades está en tratar los pacientes con los regímenes recomendados durante la duración adecuada, evitando así regímenes incorrectos durante tiempos prolongados de antibióticos con amplio espectro como las fluoroquinolonas.

Por otro lado, en relación con el tratamiento de las ITU en hombres los antibióticos de primera elección son el ciprofloxacino y fosfomicina, el primero solo debe usarse por 7 días y el segundo no es recomendado por las guías como tratamiento de elección. Además, si este se usa debe ser por al menos 3 días y no en dosis única, ya que puede que una no resolución clínica con antibióticos de primera línea en hombres puede llevar a la presencia de una prostatitis y según la Guía Sanford este medicamento se encuentra entre los que no tienen buena distribución en este órgano, por lo tanto debe darse por una duración mayor para asegurar efectividad en este padecimiento. Además, las guías recomiendan el TMP- SMX como tratamiento de primera línea, con una duración de 7 días de tratamiento y en el hospital solo lo están utilizando como alternativa y en una duración incorrecta. En el caso de los antibióticos utilizados como alternativa solo el caso

de la amoxicilina con ácido clavulánico posee una buena prescripción ya que los demás no son recomendados por las guías.

Por último y sumado a todo a lo anterior, en una mayoría de los pacientes se solicitó un examen general de orina con el fin de realizar urocultivos que permitieran así identificación de microorganismos presentes en las muestras, por lo tanto, las prescripciones deberían ser específicas o dirigidas al uropatógeno presente. Sin embargo no se contó con información de la base de datos que mencionara resultados de microbiología en específico por paciente, es por eso que se basará en los aislamientos brindados por el laboratorio en general, que indican los uropatógenos que son aislados más frecuentemente, para así verificar según los espectros y pruebas de sensibilidad antimicrobiana en la siguiente sección, el correcto manejo de estas infecciones para el Hospital Metropolitano.

### **Resistencia de los antibióticos en los microorganismos más frecuentemente aislados en el Hospital Metropolitano**

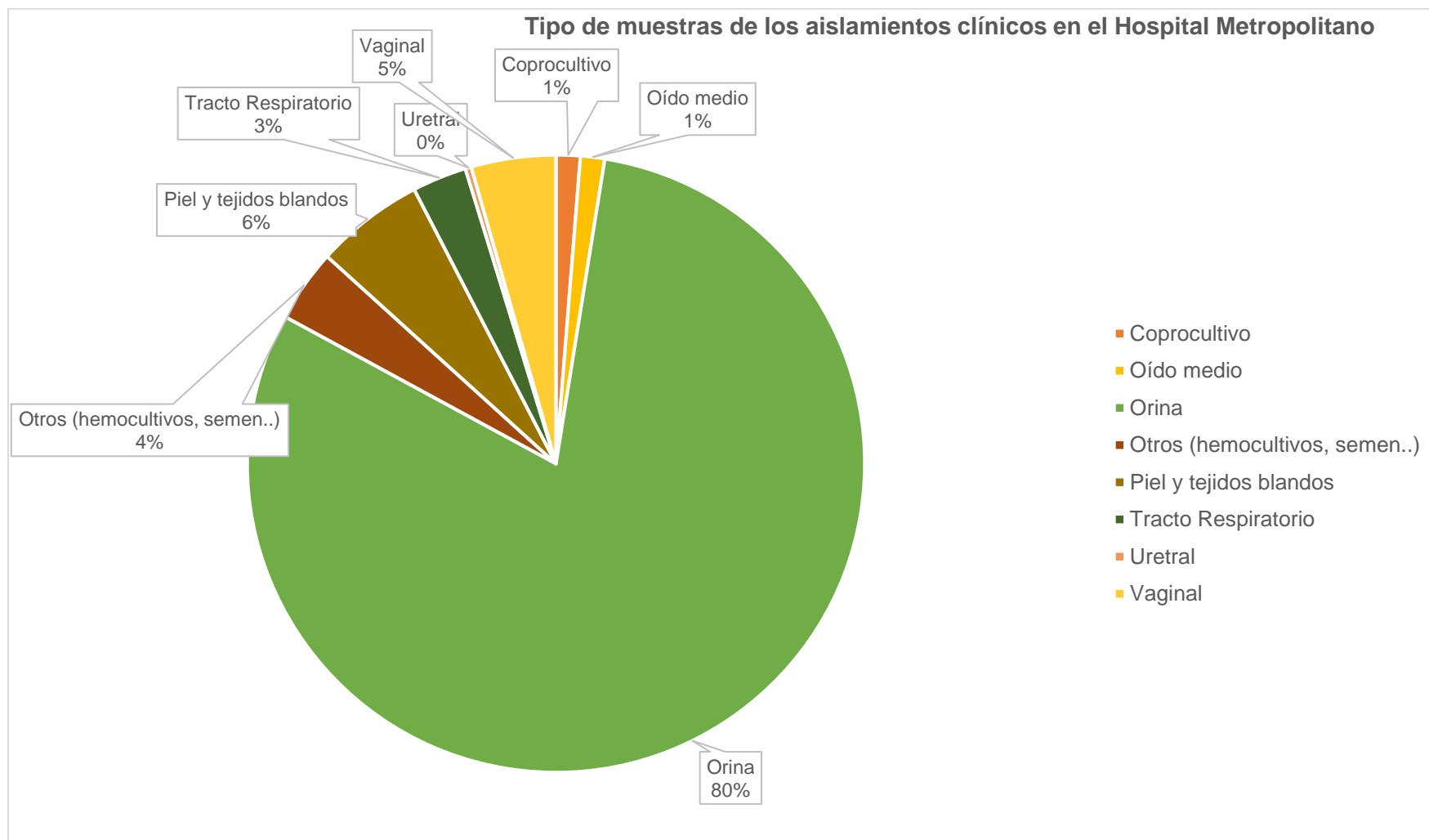
Como tercera etapa de este trabajo de investigación se examinó la base de datos de Excel con los resultados de aislamientos de muestras clínicas, brindados en el departamento de microbiología del Hospital Metropolitano. Dichos datos contemplan todos los aislamientos recibidos en los meses de noviembre-diciembre 2019 y enero-febrero 2020. Es de gran importancia mencionar que no fue posible contar solo con los datos de servicio clínico de interés, que es el de urgencias, debido a la carencia de un software especial y que los operadores del sistema automatizado Vitek 2 Compact con el que cuenta el laboratorio no incluye dicha información al ingresar los datos de muestras al equipo.

Sin embargo, a pesar de lo mencionado anteriormente cabe resaltar que la mayoría de las muestras procesadas provienen de pacientes ambulatorios, así como también de pacientes que estaban en hospitalización. En primera instancia, se tomaron los aislamientos de la base de datos brindada, solamente de los cuatro meses de interés, y se clasificaron por tipo de muestra, obteniéndose que el 80% de los microorganismos aislados provienen de muestras urinarias, 6% de piel y tejidos blandos; y un 5% en muestras a nivel vaginal (Figura 26).

Debido al resultado tan predominante en las muestras de orina, se hizo un recuento de los microorganismos más frecuentes observándose mayor presencia de bacilos Gram-negativos, encabezando así la lista con un 62% *Escherichia coli*, seguido por un 9% de *Klebsiella pneumoniae*

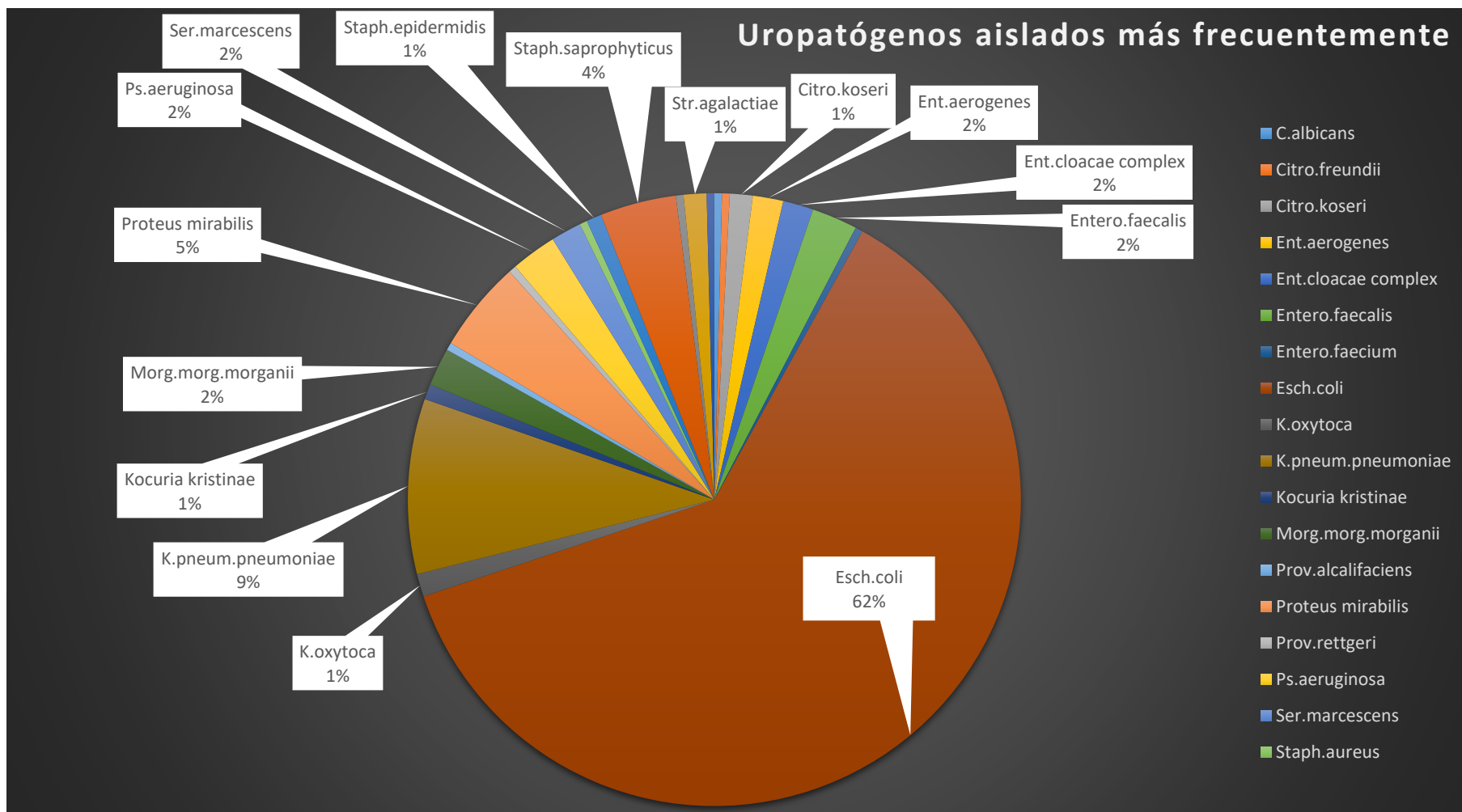
y un 5% de *Proteus mirabilis*; por último, en cuarto lugar, se detecta un 4% de *Staphylococcus saprophyticus* (figura 27). Lo anterior coincide con un estudio realizado por Del Campo y Morosini (2019) quienes mencionan que esos mismos microorganismos son los de mayor predominancia y son los causantes de ITU bajas no complicadas, ya que generalmente provienen de la flora entérica que coloniza el peritoneo y la uretra.

Figura 26. Tipos de muestras aisladas en el laboratorio de Microbiología del Hospital Metropolitano.



Nota: Elaboración propia, 2020.

Figura 27. Uropatógenos aislados más frecuentemente en las muestras de orina del Hospital Metropolitano.



Nota: Elaboración propia, 2020.

Debido a la incidencia de un 62% de *E. coli* positivo en los urocultivos, se procedió a analizar el patrón de resistencia de este uropatógeno en los cuatro meses de interés (Ver figura 28), con la información de la base de datos, la cual contaba con resultados de las pruebas de sensibilidad antimicrobiana (PSA) con los siguientes antibióticos: ampicilina, amikacina, ceftazidima, cefalotina, ciprofloxacino, cefotaxima, cefepima, nitrofurantoina, gentamicina, imipenem, meropenem, ácido nalidixico, ampicilina/sulbactam, trimetoprima/sulfametoxazol y piperacilina/tazobactam.

Los resultados de todos los anteriores se interpretaron y clasificaron según las categorías clínicas, que muestran la respuesta de ese microorganismo, siguiendo las recomendaciones y puntos de corte establecidos por el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Dicha interpretación generó resultados cualitativos que indican si la bacteria es sensible o resistente a cada uno de ellos, lo que es de suma importancia ya que puede funcionar como factor predictivo de la eficacia clínica que tienen como tratamiento de las infecciones del tracto urinario los antibióticos que se están utilizando más frecuentemente en el hospital.

Durante esos cuatro meses se realizaron 572 urocultivos en todos los servicios clínicos del hospital; sin embargo, cabe resaltar que es posible que muchos pacientes diagnosticados con ITU en el área de urgencias hayan sido tratados de manera empírica según sus respuestas clínicas sin identificar primero el patógeno causante y su respectiva PSA, ya que es una práctica común en los centros de salud. Según Calderón y Vargas (2018) no existe un antibiótico ideal para las ITU, ya que estos deberían cumplir con algunos requisitos como que tengan un mínimo efecto sobre la flora vaginal e intestinal, bajo costo, fácil disponibilidad, alta concentración urinaria, baja concentración sérica, buen espectro antimicrobiano y un índice de resistencia inferior al 10% para poder utilizarse como fármaco de primera elección en el tratamiento empírico.

Los mismos autores mencionan que hay estudios que demuestran que, en los últimos años, los microorganismos patógenos causantes de ITU muestran un aumento creciente de resistencia a los antibióticos debido a una mala elección del medicamento en el manejo empírico inicial de la infección, así como el uso indiscriminado de antibióticos, lo cual es una de las principales causas de este aumento (Calderón y Vargas, 2018). Es por lo anterior que para asegurar un tratamiento correcto es importante conocer la prevalencia local de las bacterias causantes de las ITU en el hospital, así como también su patrón de sensibilidad a los antibióticos (figura 28) haciendo así énfasis en el análisis de los antibióticos más utilizados en el hospital que como se había mencionado

anteriormente son ciprofloxacino, nitrofurantoína, fosfomicina y TMP-SMX, en orden descendente.

En la figura 28 se puede observar cómo el porcentaje de resistencia a los carbanepems (imiperem y meropenem), así como también a la amikacina es 0%, mostrando así, por lo tanto, altos porcentajes de sensibilidad. Asimismo, la resistencia de otro de los grupos como lo son las cefalosporinas parenterales, nitrofurantoína, gentamicina y piperaciclina/tazobactam, es inferior al 10%, datos importantes que podrían ser tomados como eficacia clínica empírica contra *E. coli*. Cabe resaltar la nitrofurantoína la cual es una de las más utilizadas por los prescriptores, por debajo del ciprofloxacino, que, según los resultados de sensibilidad, es uno de los antibióticos que le están dando un buen manejo terapéutico en el hospital. Por su parte el ciprofloxacino se encuentra entre los antibióticos que presentan una resistencia mayor a 15% junto con la ampicilina, ampicilina-sulbactam, trimetoprima-sulfametoxazol y ácido nalidixídico, motivo por el cual según lo mencionado por Rubio (2015) no se deberían utilizar como primera elección en un tratamiento empírico.

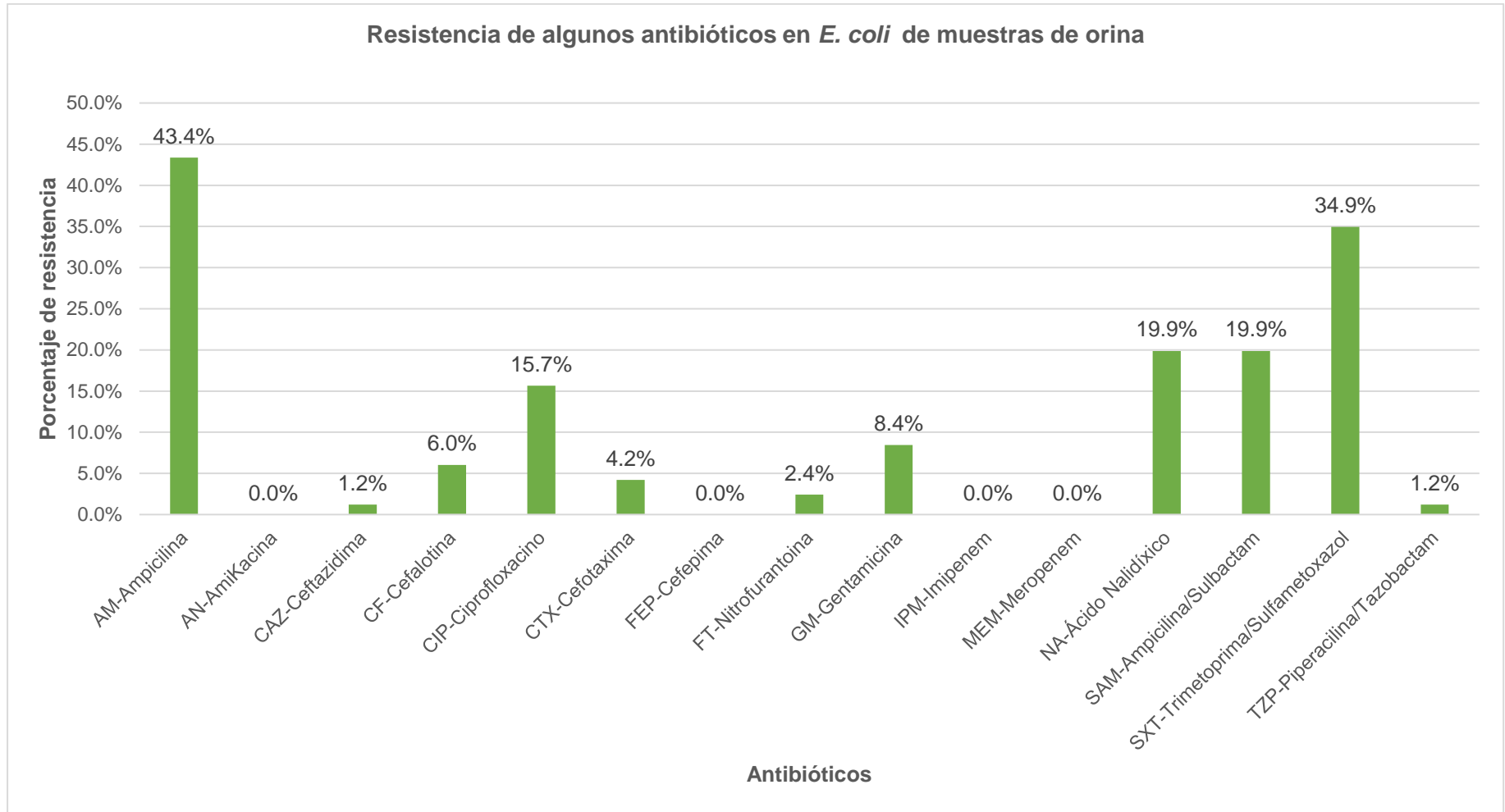
Incluso, relacionado con lo anterior, el uso de TMP- SMX como primera línea no está correcto ya que hay estudios que demuestran que las tasas de resistencia en Costa Rica rebasan el 20% (Mora, Castillo y Vargas, 2020), mostrándose así en la prevalencia local del Hospital Metropolitano un 34,9% de resistencia, uno de los más altos junto con la ampicilina, y según indica la Guía Sanford no es un antibiótico recomendado para el tratamiento de *E. coli* ya que su espectro antimicrobiano se ha vuelto muy variable a nivel mundial.

Por otra parte, como se observó en la figura 26, solo un 3% de las muestras de aislamiento clínico del hospital pertenecen al tracto respiratorio, lo cual coincide con lo mostrado en la base de datos (tabla 12) de la antibiotioterapia para faringoamigdalitis, por lo que de los 264 pacientes diagnosticados con esta enfermedad en el área de urgencias, a ninguno se le realizó una prueba microbiológica con el fin de detectar algún patógeno para un tratamiento más específico por microorganismo. Por lo tanto, ese porcentaje puede que pertenezca a muestras de pacientes de otras áreas de servicio como lo son hospitalización o quizás alguno de esos pacientes de urgencias del cual no se haya notificado en la base de datos general, al cual se le realizó un examen de laboratorio.

El 3% mencionado representa a pacientes que se clasificaron en aislamientos del tracto respiratorio, ya que se le hicieron muestras a nivel faríngeo, amígdalas y esputo. Solo en dos casos hubo presencia de *Streptococcus.pyogenes* que como se ha mencionado es el microorganismo causante más común en la faringoamigdalitis según su etiología descrita en la Guía Sanford y en

estudios relacionados a esta; en el resto de los aislamientos se encontraron patógenos como *Staphylococcus aureus*, en su mayoría, y *Enterobacter cloacae*, que no están relacionados a esta infección. Por último, es importante mencionar que al *Streptococcus.pyogenes* no se le realizaron PSA, por lo que no se pudo realizar un análisis de la resistencia que éste presenta a los antibióticos en el hospital con el fin de poder ser tomados en el tratamiento empírico de la faringoamigdalitis.

Figura 28. Resultados de resistencia de algunos antibióticos a *Escherichia coli* proveniente de muestras de orina del Hospital Metropolitano.



Nota: Elaboración propia, 2020

## **Elaboración de la guía de uso de antibióticos en el tratamiento de faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario de uso**

Para la selección del esquema de tratamiento empírico se tomó en cuenta las recomendaciones de guías de tratamiento antimicrobiano internacionales, así como también el perfil epidemiológico de resistencia que presenta el hospital con respecto al resultado de antibiogramas y sus pruebas de sensibilidad antibacterianas realizadas a *E. coli* en urocultivos como microorganismo de más prevalencia en las infecciones del tracto urinario. Por su parte, para el manejo de la faringoamigdalitis solo se tomó en cuenta lo analizado mediante estudios y se hizo un tratamiento específico a la faringoamigdalitis aguda causada por *S. pyogenes*.

### **Tratamiento empírico de la Faringoamigdalitis**

El tratamiento de primera línea es la penicilina benzatínica ya que según el espectro de actividad antibacteriana mostrado en la Guía Sanford este es el antibiótico con espectro más estrecho activo por los estreptococos  $\beta$ -hemolítico del grupo A, recomendado para tratar *S. pyogenes*. Su dosificación es solamente de un día por lo cual se asegura que no se dé una mala adhesión al tratamiento como ocurre en algunos casos con los que se administran por vía oral, y que queda a responsabilidad del paciente terminar todo el tratamiento en casa. Se considerará añadir como antibiótico de primera línea también para aquellos pacientes que no cuentan con la prueba de sensibilidad a la penicilina o que no deseen hacérsela, la amoxicilina con ácido clavulánico, haciendo énfasis en aquellos que presenten recurrencia, según los indica la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en su guía de tratamiento de las enfermedades infecciosas 2020-2022.

Macrólidos como azitromicina y claritromicina serán antibióticos de reserva como alternativa a aquellos pacientes que son alérgicos a los betalactámicos con el fin de evitar el aumento a la resistencia a estos, debido a su espectro de actividad antibacterial contra este microorganismo que ha pasado de ser activo a variable, y debido a que según se menciona en la Guía de Terapéutica Antimicrobiana Aljarafe (2018) los macrólidos poseen una prevalencia en su resistencia por *S. pyogenes* de 20-25%. Por lo anterior una buena opción será la clindamicina que sí tiene un espectro activo contra *S. pyogenes*. Por su parte, aquellos pacientes que alguna vez hayan presentado manifestación de alguna alergia en piel por utilización de penicilina pero que no esté relacionado con alergia mediada por IgE, se recomiendan cefalosporinas vía oral como cefalexina

o cefalosporinas de más amplio espectro como cefdinir y cefpodoxime, las cuales están aprobadas por la FDA para 5 días de terapia y consideradas eficaces con menor riesgo de presentar hipersensibilidad cruzada, sin embargo, estas no están registradas en nuestro país.

Tabla 22. Tratamiento de faringoamigdalitis aguda por estreptococo  $\beta$ -hemolítico del grupo A.

Antibiótico	Dosis	Frecuencia	Vía de administración	Duración
<b>PRIMERA ELECCION</b>				
Penicilina Benzatínica	1.200.000 UI	Dosis única	IM	1 día
Amoxicilina/Ác. clavulánico	875/125mg	c/12h	VO	10 días
<b>ALTERNATIVA</b>				
Cefalexina	500mg	c/12h	VO	10 días
<b>ALÉRGICOS A PENICILINA</b>				
Clindamicina	300mg	c/8h	VO	10 días
Azitromicina	500mg	c/24h	VO	5 días
Claritromicina	500mg	c/12h	VO	10 días

Nota: Elaboración propia, 2020.

### Tratamiento empírico de las infecciones del tracto urinario no complicada

El uso de nitrofurantoína y fosfomicina como primera elección dependerá de cómo catalogue la adherencia al tratamiento el médico en ese paciente. Sin embargo, a pesar de que fosfomicina es una dosis única, estudios en la Guía Sanford indican que tiene mejor efectividad la nitrofurantoína por 5 días, es por eso que también pasó a ser un tratamiento de primera línea (Huttner *et al*, 2018). En casos en los cuales el paciente no tenga mejora clínica con los de régimen primario, el tratamiento alternativo es con cefalosporinas orales de primera generación como cefixima y cefalexina.

En el laboratorio microbiológico se realizaron PSA solo a cefalosporinas de tercera generación, las cuales son parenterales e incluso tuvieron un porcentaje de resistencia por debajo del 10%, la cual es una opción de tratamiento; sin embargo, ninguna guía de tratamiento recomienda su uso al ser estas infecciones de carácter no complicado, por lo tanto, se deben reservar por su espectro amplio además de que clínicamente no funcionarían tan bien ya que según la Guía de Terapéutica Antimicrobiana Aljarafe grupos como las cefalosporinas de segunda, tercera y cuarta generación y las quinolonas se consideran fármacos de importante impacto ecológico por lo que su uso debe realizarse de manera muy juiciosa, en infecciones complicadas.

Por su parte otro grupo que obtuvo un porcentaje de resistencia de 0% fueron los carbapenem y la amikacina, es decir, son muy sensibles a *E. coli* por lo que podrían considerarse en el tratamiento de ITU, solamente que estas son por vía intravenosa y no se recomienda su uso en infecciones leves como estas, sino en infecciones altas como pielonefritis según los indica la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en su guía de tratamiento de las enfermedades infecciosas 2020-2022.

Amoxicilina con ácido clavulánico también es tratamiento alternativo incluso en aquellos pacientes que presenten alergia a las cefalosporinas. El uso de fluoroquinolonas como ciprofloxacino y levofloxacino queda en reserva para aquellos pacientes que tengan contraindicación con las cefalosporinas de primera generación o la amoxicilina con ácido clavulánico, debido a que estas ya presentan una resistencia por encima del 15% en el hospital, y a pesar de que son altamente eficaces en los regímenes de 3 días, deben considerarse cuidadosamente debido a su alta propensión al daño colateral (Mora, Castillo y Vargas, 2020). Tomar en cuenta que el tratamiento de hombres (tabla 3) y mujeres (tabla 2) cambia en dosis, frecuencia y duración en algunos antibióticos.

Para el tratamiento de las ITU bajas no complicadas anteriormente se recomendaba el TMP-SMX como primera línea, pero las tasas de resistencia en Costa Rica rebasan el 20%, debido a esto no se recomienda su uso como terapia empírica (Mora, Castillo y Vargas, 2020). Además, como se pudo observar en la figura 28, la resistencia de este antibiótico a la *E. coli* es de un 34.9% por lo tanto no se incluirá en la guía clínica de este hospital, para no seguir contribuyendo al aumento de su resistencia. Por último, si la respuesta con el apropiado manejo de antibióticos no se da en las primeras 24 horas o los síntomas empeoran, debe considerarse la presencia de una infección

más complicada como pielonefritis o prostatitis; y estas se deben tratar según los resultados del antibiograma o guías específicas para esa infección.

Tabla 23. Tratamiento de ITU no complicada en mujeres.

Antibiótico	Dosis	Frecuencia	Vía de administración	Duración
<b>PRIMERA ELECCIÓN</b>				
Nitrofurantoína	100mg	c/12h	VO	5 días
Fosfomicina (trometamina)	3g	Dosis única	VO	1 día
<b>ALTERNATIVA</b>				
Cefixima	400mg	c/24h	VO	5 días
Cefalexina	500mg	c/12h	VO	5-7 días
Amoxi/Ác clavulánico	875/125mg	c/12h	VO	5-7 días
<b>ALTERNATIVA RESERVA</b>				
Ciprofloxacino XR	500mg	c/24h	VO	5 días
Levofloxacino	750mg	c/24h	VO	3 días

Nota: Elaboración propia, 2020.

Tabla 24. Tratamiento de ITU no complicada en hombres.

Antibiótico	Dosis	Frecuencia	Vía de administración	Duración
<b>PRIMERA ELECCIÓN</b>				
Nitrofurantoína	100mg	c/12h	VO	7 días
<b>ALTERNATIVA</b>				
Fosfomicina (trometamina)	3g	c/24h	VO	1-3 días
Cefixima	400mg	c/24h	VO	5 días
Cefalexina	500mg	c/6h	VO	7 días
Amoxi/Ác clavulánico	875/125mg	c/12h	VO	7 días
<b>ALTERNATIVA RESERVA</b>				
Ciprofloxacino	500mg	c/12h	VO	7 días
Levofloxacino	750mg	c/24h	VO	7 días

Nota: Elaboración propia, 2020.

## CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

Es importante tomar en cuenta para la base de datos de tratamientos recibido si los pacientes presentan alguna alergia a un antibiótico porque eso puede influir en la elección del tratamiento de faringoamigdalitis o infecciones del tracto urinario.

Para los cuatro meses estudiados 57,3% de los pacientes fueron diagnosticados con faringoamigdalitis y 42,7% con infecciones del tracto urinario.

Los diagnósticos de faringoamigdalitis son realizados por criterios clínicos observados por el médico y no por pruebas de detección o cultivos de frotis de la superficie de las amígdalas.

Los prescriptores del Hospital Metropolitano utilizan como tratamiento de elección para faringoamigdalitis: amoxicilina con ácido clavulánico, azitromicina y ceftriaxona.

De 197 pacientes diagnosticados con infecciones del tracto urinario, 35,5% fueron tratados con ciprofloxacino, 17,3% con fosfomicina y 15,7% con nitrofurantoína.

El 69,4% de los pacientes que presentaban síntomas de infección en el tracto urinario se les realizó exámenes de laboratorio microbiológico para detección de uropatógenos en el área de urgencias.

El uso de macrólidos como azitromicina y clindamicina, no están recomendados como tratamientos de primera elección, solamente como alternativa en aquellos pacientes que presentan alergias a la penicilina.

En las guías internacionales como tratamiento de faringoamigdalitis no se hace recomendación de cefalosporinas parenterales u orales de amplio espectro.

La penicilina benzatínica es el tratamiento de elección de faringoamigdalitis desde hace muchos por ser el fármaco con espectro más activo y estrecho.

El 91% de las consultas por infecciones del tracto urinario fueron realizados por mujeres.

Los prescriptores utilizan para el tratamiento de infecciones del tracto urinario como primera elección ciprofloxacino, nitrofurantoína, fosfomicina y TMP-SMX, en orden descendente.

Las guías internacionales no recomiendan el uso de fluoroquinolonas como primera elección en el tratamiento de infecciones del tracto urinario al ser antibióticos de muy amplio espectro.

El uso de fosfomicina como alternativa en hombres debe ser de al menos por 3 días ya que este medicamento está entre los que no tienen una buena distribución a nivel prostático.

El uso de los antibióticos por parte de los prescriptores es variado, debido a que hay errores en dosis, frecuencia y duración de tratamiento, así como también uso de antibióticos de amplio espectro que no están indicados como primera línea.

Se utilizaron 572 resultados de urocultivos realizados en todos los servicios clínicos del hospital para mostrar prevalencia y resistencia del uropatógeno más frecuentemente aislados.

El 80% de los microorganismos aislados provienen de muestras urinarias, 6% de piel y tejido blando y 5% de muestras a nivel vaginal.

Los microorganismos más frecuentemente aislados en los urocultivos realizados en el laboratorio porcentualmente son: 62% *Escherichia coli*, 9% *Klebsiella pneumoniae* y 5% *Proteus mirabilis*.

Carbapenem y amikacina mostraron 0% de resistencia a *Escherichia coli*, es decir un 100% de sensibilidad.

Los antibióticos que presentan una resistencia por encima del 15% y no deberían utilizarse como tratamiento de primera línea son ciprofloxacino, ampicilina, ampicilina-sulbactam, trimetoprima-sulfametoxazol y ácido nalidixídico.

Solo un 3% de las muestras aisladas pertenecen a tracto respiratorio con predominancia de *Staphylococcus aureus* y no se realizaron pruebas de susceptibilidad antimicrobiana.

La selección del esquema de tratamiento empírico para la guía se hizo tomando en cuenta las recomendaciones de guías de tratamiento antimicrobiano internacionales, así como también el perfil epidemiológico de resistencia que presenta el hospital.

## Recomendaciones

A los médicos prescriptores del Hospital Metropolitano:

Tomar en cuenta las guías de tratamiento que se realicen por parte del programa de optimización de antimicrobianos en el hospital con el fin de obtener los mejores resultados clínicos, disminuir el riesgo de efectos adversos y reducir o estabilizar los niveles de resistencia bacteriana intrahospitalaria.

Para futuras investigaciones:

Ampliar la información tomada de los diagnósticos de otras enfermedades infecciosas en los servicios clínicos del Hospital Metropolitano con el fin de verificar el uso racional de los antibióticos.

Realizar guías de tratamiento para otras enfermedades infecciosas que colaboren con el programa de optimización de antimicrobianos (PROA).

A la Universidad Internacional de las Américas:

Promover el desarrollo de trabajos y actividades que permitan concienciar sobre el uso racional de los antibióticos en los estudiantes para que como futuros profesionales puedan actuar de manera positiva en el tema de resistencia bacteriana.

A los profesionales de farmacia del Hospital Metropolitano:

Ser siempre activos en la revisión de las recetas con prescripción de antibióticos con el fin de evitar una mala elección de tratamiento, en dosis, frecuencia y duración, según el diagnóstico anotado por los médicos.

Promover el uso adecuado de antimicrobianos mediante actividades de educación institucional a los profesionales y pacientes en el hospital.

Continuar contribuyendo con el desarrollo de guías de manejo empírico de otras enfermedades infecciosas.

A los profesionales de microbiología del Hospital Metropolitano:

Mantener un contacto directo con los médicos con respecto a la información generada por el laboratorio, ya que muchas veces esta es la base para la definición de una terapia individual ayudando a la optimización del uso de los antibióticos.

Incluir pruebas de sensibilidad para fosfomicina y cefalosporinas orales con el objetivo de generar más información de sensibilidad a los microorganismos y que los médicos las incluyan como terapia, en lugar de otros antimicrobianos de amplio espectro.

ANEXOS



# GUÍA DE TRATAMIENTO EMPÍRICO DE FARINGOAMIGDALITIS E INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO NO COMPLICADAS EN ADULTOS

Stephanie Guzmán Álvarez





## INDICE

Justificación.....	3
Metodología de elaboración de la guía.....	4
Consideraciones generales para el uso adecuado de los antimicrobianos.....	5
Infección del tracto respiratorio superior.....	6
Infecciones del tracto urinario no complicadas.....	9
Bibliografía.....	13

## JUSTIFICACIÓN

Las guías de tratamiento antimicrobiano empírico son un recurso indispensable en los Programas de Optimización de Antibióticos (PROA) ya que constituyen una herramienta importante como ayuda para la toma de decisiones en los procesos infecciosos, dado que, en la mayoría de los casos, la elección del tratamiento es de forma empírica. La elaboración de estas guías puede ser utilizada como herramienta base para la formación y actualización en antibioterapia de diferentes enfermedades infecciosas, ya que permiten mantener actualizados los conocimientos sobre las nuevas evidencias en el abordaje de estas tomando como un patrón estándar de referencia que permita homogenizar la prescripción en el servicio de urgencias con el fin de buscar eficacia terapéutica en los pacientes.

## OBJETIVOS Y ALCANCE

Se pretende mejorar la atención sanitaria proporcionando recomendaciones para el abordaje terapéutico en las enfermedades infecciosas de faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario, basadas en las últimas evidencias disponibles y los datos de resistencias de los principales patógenos

### OBJETIVOS SECUNDARIOS:

- Indicar cuáles son los tratamientos antimicrobianos recomendados en faringoamigdalitis e infecciones del tracto urinario bajas en pacientes ambulatorios.
- Disminuir el número de prescripciones inadecuadas de antibióticos homogenizando los criterios de prescripción en el servicio de urgencias.
- Contribuir a la selección del antibiótico eficaz con el menor espectro antibacteriano.
- Reducir o mantener el nivel de resistencias de los microorganismos a los antibióticos.

Los pacientes a los que se les puede aplicar estas recomendaciones son aquellos que son atendidos por profesionales de salud en el servicio de urgencias del Hospital Metropolitano, quienes son los destinatarios principales de esta guía ya que están implicados en la prescripción y seguimiento del tratamiento antimicrobiano ambulatorio.

## METODOLOGÍA DE ELABORACIÓN DE LA GUÍA

Se utilizó como base la Guía de uso de antimicrobianos Sanford 2020 y la Guía de tratamiento de enfermedades infecciosas de la OPS 2020/2022. Además, para la selección de los medicamentos se han revisado las principales guías de recomendaciones y artículos de revisión considerándose los siguientes aspectos: eficacia terapéutica, seguridad o conocimiento suficiente de sus reacciones adversas, espectro antibacteriano lo más específico posible para los patógenos más probables, resistencias en el hospital, comodidad de administración, coste y reserva de antibióticos de amplio espectro para limitar la aparición de resistencias.

### ABREVIATURAS DE LAS TABLAS DE RECOMENDACIONES

Amoxicilina/Ac. clavulánico Amoxicilina con ácido clavulánico	mg Miligramos
FAA Faringoamigdalitis	UI Unidades internacionales
IM Vía intramuscular	VO Vía oral
ITU Infección del tracto urinario	c/ Cada

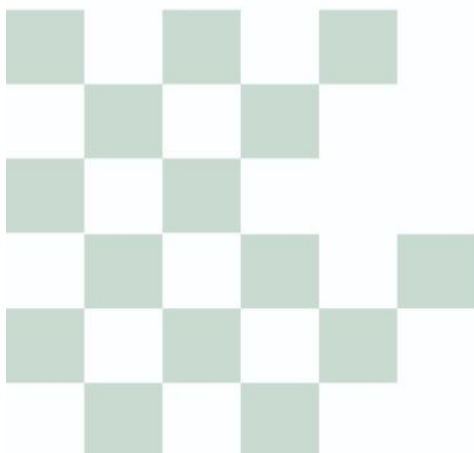
## CONSIDERACIONES GENERALES PARA EL USO ADECUADO DE LOS ANTIMICROBIANOS

-Evitar el uso innecesario de los antibióticos en situaciones en las que no están indicados como es el caso de infecciones respiratorias víricas.

-Al elegir el tratamiento antimicrobiano empírico se debería tomar en cuenta, siempre que sea factible y de forma previa, una muestra adecuada para su estudio microbiológico, ya que es muy importante conocer las especies microbianas implicadas con mayor frecuencia en el proceso infeccioso y su perfil local de resistencias a antimicrobiano para un manejo terapéutico más específico.

- Los médicos prescriptores deben hacer uso de las recomendaciones de esta guía considerando la gravedad del cuadro, el síndrome clínico, la epidemiología local y las circunstancias individuales, evitando así el uso de antibiótico de amplio espectro o elevado impacto ecológico como lo son las quinolonas y cefalosporinas de tercera generación en situaciones no indicadas. En caso de dudas consultar con el médico infectólogo del hospital.

- Se debe evitar prolongar el tratamiento más allá de lo establecido y utilizar dosis adecuadas según la evidencia clínica.



# INFECCIÓN DEL TRACTO RESPIRATORIO SUPERIOR

## Faringoamigdalitis aguda

### Clínica.

Se debe tomar en cuenta que más del 80% de los casos son de etiología viral más del 80% de los casos son de etiología viral, por lo que debe evaluarse clínicamente al paciente antes de indicar un antibiótico. La presencia de un cuadro febril agudo, adenopatía cervical anterior y exudado faríngeo purulento sugieren etiología bacteriana y, por lo tanto, la necesidad de tratamiento antibiótico. Se debe solicitar hisopado faríngeo para confirmar el diagnóstico etiológico.

### Etiología.

-*Streptococcus* sp. (Grupo A, C, G)

-*Fosubacterium necrophorum*

### Tratamiento.

Solo se debe administrar tratamiento antibiótico si el paciente presenta síntomas que sugieren etiología bacteriana. El enfoque del tratamiento empírico en pacientes adultos es contra *Streptococcus pyogenes*, con el fin de prevenir complicaciones supurativas y disminuir el contagio por este microorganismo (Tabla I).

Tabla I. Tratamiento de faringoamigdalitis aguda por estreptococo  $\beta$ -hemolítico del grupo A

Antibiótico	Dosis	Frecuencia	Vía de administración	Duración
<b>PRIMERA ELECCIÓN</b>				
Penicilina Benzatínica	1.200.000 UI	Dosis única	IM	1 día
Amoxicilina/Ác. clavulánico	875/125mg	c/12h	VO	10 días
<b>ALTERNATIVA</b>				
Cefalexina	500mg	c/12h	VO	10 días
<b>ALÉRGICOS A PENICILINA</b>				
Clindamicina	300mg	c/8h	VO	10 días
Azitromicina	500mg	c/24h	VO	5 días
Claritromicina	500mg	c/12h	VO	10 días

## RECOMENDACIONES

**Penicilina benzatínica** siempre será el antibiótico de elección para faringoamigdalitis debido a su eficacia, espectro antimicrobiano estrecho y bajo costo, al ser solamente una dosis, además es el único que ha demostrado reducción de incidencia de reumatismo articular agudo (RAA).

El uso de **amoxicilina con ácido clavulánico** es primera elección en aquellos pacientes que han tenido faringoamigdalitis con recurrencia, que no tienen o no deseen realizarse la prueba de hipersensibilidad a la penicilina.

Los tratamientos de alternativa son para aquellos pacientes que no tuvieron resolución con el tratamiento de primera elección, con ausencia de mejoría a las 48-72 horas o a la finalización del tratamiento y también para aquellos pacientes que presentan alergia a los betalactámicos.

El uso de macrólidos como **azitromicina** y **claritromicina** se reserva para aquellos pacientes que son alérgicos a penicilina para evitar aumentar la resistencia antimicrobiana del *S. pyogenes* en estos antibióticos y la ausencia que tienen de evaluación de eficacia en la prevención de RAA. En primera instancia se puede utilizar **clindamicina** que aún tiene un espectro activo contra este microorganismo, sin embargo, la duración frecuencia de tratamiento por 10 días expone al no cumplimiento.

El uso de cefalosporinas de primera generación como la **cefalexina**, son buena opción de alternativa debido a su espectro más estrecho y generalmente menos costosas, que las de otras generaciones.

No indicar quinolonas, tetraciclinas ni TMP/SMX.

## INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO NO COMPLICADAS

### Clínica.

La infección del tracto urinario (ITU) consiste en la respuesta inflamatoria del urotelio a la invasión bacteriana, casi siempre asociada con bacteriuria, piuria y síntomas de urgencia, incontinencia y disuria. Las no complicadas del tracto urinario inferior afectan la vejiga y uretra, habitualmente son sin fiebre, y que cursan en pacientes sin anomalías funcionales o anatómicas del aparato urinario, así como también sin instrumentación reciente de la vía urinaria o infección urinaria en las semanas previas.

### Etiología.

-*Enterobacteriaceae*

(63% *Escherichia coli*, 9% *Klebsiella pneumoniae* y 5% *Proteus mirabilis*)

### Tratamiento.

Debido a que se trata habitualmente de procesos leves y no asociados a complicaciones, la toma de decisiones terapéutica es empírica en mujeres (tabla 2) y hombres (tabla 3, basándose en las tasas locales del hospital de resistencias al uropatogeno aislado más frecuentemente (*E. coli*) y en los datos clínicos del paciente.

Tabla 2. Tratamiento de ITU no complicada en mujeres.

Antibiótico	Dosis	Frecuencia	Vía de administración	Duración
<b>PRIMERA ELECCIÓN</b>				
Nitrofurantoína	100mg	c/12h	VO	5 días
Fosfomicina (trometamina)	3g	Dosis única	VO	1 día
<b>ALTERNATIVA</b>				
Cefixima	400mg	c/24h	VO	5 días
Cefalexina	500mg	c/12h	VO	5-7 días
Amoxi/Ác clavulánico	875/125mg	c/12h	VO	5-7 días
<b>ALTERNATIVA RESERVA</b>				
Ciprofloxacino XR	500mg	c/24h	VO	5 días
Levofloxacino	750mg	c/24h	VO	3 días

Tabla 3. Tratamiento de ITU no complicada en hombres.

Antibiótico	Dosis	Frecuencia	Vía de administración	Duración
<b>PRIMERA ELECCIÓN</b>				
Nitrofurantoína	100mg	c/12h	VO	7 días
<b>ALTERNATIVA</b>				
Fosfomicina (trometamina)	3g	c/24h	VO	1-3 días
Cefixima	400mg	c/24h	VO	5 días
Cefalexina	500mg	c/6h	VO	7 días
Amoxi/Ac clavulánico	875/125mg	c/12h	VO	7 días
<b>ALTERNATIVA RESERVA</b>				
Ciprofloxacino	500mg	c/12h	VO	7 días
Levofloxacino	750mg	c/24h	VO	7 días

## RECOMENDACIONES

El uso de **nitrofurantoína** y **fosfomicina** como primera elección es en dependencia de cómo catalogue de adherencia al tratamiento el médico en ese paciente. Sin embargo, a pesar de que **fosfomicina** es dosis única estudios en la Guía Sanford indican que tiene mejor efectividad la **nitrofurantoína** por 5 días.

En casos que el paciente no tenga mejora clínica con los de primera línea, el tratamiento alternativo es con cefalosporinas orales **cefixima y cefalexina**.

**Amoxi/Ác clavulánico** también es tratamiento alternativo incluso en aquellos pacientes que presenten alergia a las cefalosporinas.

El uso de flouoroquinolonas como **ciprofloxacino y levofloxacino** queda en reserva para aquellos pacientes que tengan contraindicación con las cefalosporinas o la amoxicilina con ácido clavulánico, debido a que estas ya presentan una resistencia por encima del 15% en el hospital.

Tomar en cuenta que el tratamiento de hombres (tabla 3) y mujeres (tabla 2) cambia en dosis, frecuencia y duración en algunos antibióticos.

No se recomienda el uso **TMP/SMX y ampicilina** como terapia empírica debido a que las tasas de resistencia en el hospital rebasan el 20%.

Si la respuesta del tratamiento no es favorable o los síntomas empeoran, puede haber presencia de una infección más complicada como pielonefritis o prostatitis; y estas se deben tratar según los resultados del antibiograma o guías específicas para esa infección.



## BIBLIOGRAFÍA

Fernández, R. (2018). Guía de Terapéutica Antimicrobiana del Área Aljarafe. 3ª edición. <http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/guiaterapeuticaaljarafe/guiaTerapeuticaAljarafe/>

Gilbert, D. N., Moellering, R. C., y Sande, M.A. (2020). The Sanford Guide to antimicrobial therapy. Antimicrobial Therapy.

Guía de uso de antimicrobianos en adultos con tratamiento ambulatorio (2019). Madrid: Consejería de Sanidad, Servicio Madrileño de Salud. <http://www.comunidad.madrid/publicacion/ref/20262>

Mora, A.S., Castillo, A. S., y Vargas, X.R. (2020). Actualización del manejo de infecciones de las vías urinarias no complicadas. Revista Médica Sinergia, 5(2). <https://revistamedica-sinergia.com/index.php/rms/article/view/356/728>

National Institute for Health and Care Excellence [NICE]. (2018). Urinary tract infection (lower): antimicrobial prescribing. Public Health England. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng109>

Organización Panamericana de la Salud [OPS] (2019). Tratamiento de las enfermedades infecciosas 2020-2022. Octava edición. Washington, D.C. [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51695/9789275321133\\_spa.pdf?sequence=9&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51695/9789275321133_spa.pdf?sequence=9&isAllowed=y)

## BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez, C., Cortés, J., Támara, J., y Roncancio, G. (2008). Uso prudente de antibióticos en instituciones prestadoras de servicios de salud. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, DC, Dirección de Salud Pública. <http://www.saludcapital.gov.co/sitios/VigilanciaSaludPublica/SiteCollectionDocuments/Guia%20Uso%20Prudente%20de%20Antibi%C3%B3ticos%20en%20Instituciones%20Prestadoras%20de%20Servicios%20de%20Salud.pdf>
- Alos, J. I. (2009). Quinolonas. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*, 27(5), 290-297.
- del Arco, A., Goitia, B., de la Torre, J., Sierra, J., Pardal, J. P., Quezel, N., y Alegría, J. (2011). Programa de asesoramiento en tratamiento antibiótico en un hospital de segundo nivel: resultados de un año de actuación. *Revista Española de Quimioterapia*, 24(2), 96-98.
- Arteaga, K., Panduro, V., Salvatierra, J., y Dámaso, B. (2016). Adecuada prescripción antimicrobiana en servicios de medicina interna en un hospital público de Perú. *Acta Médica Peruana*, 33(4), 275-281.
- Barrantes, R. (2006). “Investigación: Un camino al conocimiento, un enfoque cuantitativo y cualitativo” (11 reimpresión de la 1<sup>o</sup> edición). Costa Rica: EUNED.
- Braun, S. (2003). Microbiological procedures for diagnosis of upper respiratory tract infections. *Revista chilena de infectología*, 20(3), 193-198. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182003000300007>
- Brunton, L., Chabner, B., y Knollman, B. (2011). *Goodman & Gilman las bases farmacológicas de la terapéutica*. McGraw-Hill 12ed.
- Brunton, L., Chabner, B., y Knollman, B. (2019). *Goodman & Gilman las bases farmacológicas de la terapéutica*. McGraw-Hill 13ed.
- Del Campo, R., y Morosini, M. I. (2019). Infecciones del tracto urinario y resistencia antimicrobiana. *Revista Clínica Española*, 219(3), 149-150.
- Calderón, G. y Aguilar, L. (2016). Resistencia antimicrobiana: microorganismos más resistentes y

antibióticos con menor actividad: *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica* LXXIII, 73(621), 757-763.

Calderón-Monge, S., y Vargas-Monge, E. (2018). Comparación del porcentaje de sensibilidad antibiótica de *Escherichia coli* en urocultivos en las áreas de salud de Santo Domingo de Heredia y Buenos Aires de Puntarenas, año 2017. *Colegio de Microbiología Química Clínica de Costa Rica*, 24(2). <http://revista.microbiologos.cr/wp-content/uploads/2018/08/Art%C3%ADculo-N%C2%B0-2.pdf>

Cantón, R. (2010). Lectura interpretada del antibiograma: una necesidad clínica. *Enfermedades Infecciosas y microbiología clínica*, 28(6), 375-385.

Carroll, K., Hobden, J., Miller, S., Morse, S., Miertzner, T., Detrick, B., Mitchell, T., McKerrow, J., y Sakanari, J. (2016). *Jawetz Melnick & Adelbergs Microbiologia medica*. 27 ed. McGraw-Hill Education.

Coello, P., Carrasco, J., del Campo, P., Estrada, M., Etxeberria, A., González, C., Gracia, J., Parada, A., Rico, R., Rotaeche, R., Salcedo, F., y Solà, I. (2009). Actualización de Guías de Práctica Clínica en el Sistema Nacional de Salud. Manual Metodológico. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud. [https://www.revistaseden.org/boletin/files/4514\\_manual\\_actualizacion.pdf](https://www.revistaseden.org/boletin/files/4514_manual_actualizacion.pdf)

Cots, J., Alós, J., Bárcena, M., Boleda, X., Cañada, J., Gómez, N., Mendoza, A., Vilaseca, I., y Llor, C. (2015). Recomendaciones para el manejo de la faringoamigdalitis aguda del adulto. *Atención Primaria*, 47(8), 532-543.

Chaverri, J., Cordero, E., Díaz, J., Moya, M., y Vega, Y. (2014). Revisión del uso de antibióticos de amplio espectro en el ambiente hospitalario privado en Costa Rica. *Acta médica costarricense*, 56(4), 158-162.

Durán, L. (2018). Resistencia antimicrobiana e implicancias para el manejo de infecciones del tracto urinario. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 29(2), 213-221.

Echevarría-Zarate, J., Sarmiento, E., y Osoro-Plenge, F. (2006). Infección del tracto urinario y manejo antibiótico. *Acta médica peruana*, 23(1), 26-3

- Fernández, F., López, J., Ponce, L., y Machado, C. (2003). Resistencia bacteriana. *Revista Cubana de Medicina Militar*, 32(1), 44-48.
- Fernández, R. (2018). *Guía de Terapéutica Antimicrobiana del Área Aljarafe*. 3ª edición. <http://www.juntadeandalucia.es/servicioandaluzdesalud/guiaterapeuticaaljarafe/guiaTerapeuticaAljarafe/>
- Flores-Mireles, A. L., Walker, J. N., Caparon, M., y Hultgren, S. J. (2015). Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. *Nature reviews microbiology*, 13(5), 269-284.
- Garcell, H., Narbona, I., Lancis, I., Sanchez, R., Sosias, J., y Arzola, B. (2009). Calidad de la prescripción de antimicrobianos en los servicios quirúrgicos. *Revista Cubana de Cirugía*, 48(4). <https://www.redalyc.org/pdf/2812/281223014007.pdf>
- Gilbert, D. N., Moellering, R. C., y Sande, M. A. (2020). *The Sanford Guide to antimicrobial therapy*. Antimicrobial Therapy.
- Grigoryan, L., Zoorob, R., Wang, H., y Trautner, B. W. (2015). Low concordance with guidelines for treatment of acute cystitis in primary care. *Oxford University Press*, 2(4). DOI: 10.1093/ofid/ofv159
- Guevara, G. (2017). *Plan nacional para la promoción del acceso y el uso racional de medicamentos y otras tecnologías sanitarias*. Ministerio de Salud Gobierno de El Salvador. [http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/planes/plan\\_nacional\\_uso\\_racional\\_medicamentos\\_y\\_otras\\_tecnologias\\_sanitarias\\_v1.pdf](http://asp.salud.gob.sv/regulacion/pdf/planes/plan_nacional_uso_racional_medicamentos_y_otras_tecnologias_sanitarias_v1.pdf)
- Guía de uso de antimicrobianos en adultos con tratamiento ambulatorio* (2019). Madrid: Consejería de Sanidad, Servicio Madrileño de Salud. <http://www.comunidad.madrid/publicacion/ref/20262>
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill.
- Hospital Metropolitano. (2020). <http://www.metropolitanocr.com>
- Huttner, A., Kowalczyk, A., Turjeman, A., Babich, T., Brossier, C., Eliakim-Raz, N., Kosiek, K.,

Martínez, B., Roux, X., Shiber, S., Theuretzbacher, U., von Dach, E., Yahay, D., Leibovici, L., Godycki-Cwirko, M., Mouton, J., y Harbarth, S. (2018). Effect of 5-day nitrofurantoin vs single-dose fosfomicin on clinical resolution of uncomplicated lower urinary tract infection in women: a randomized clinical trial. *Jama*, 319(17), 1781-1789.

IDEXX Laboratories (2018). Guía microbiológica para interpretar la concentración mínima inhibitoria (CMI). Actualización en diagnóstico. <https://www.idexx.es/files/mic-gui%CC%81a-microbiolo%CC%81gica-es.pdf>.

Kuti, J. (2016). Cómo optimizar la farmacodinamia antimicrobiana: una guía para un programa de optimización del uso de antimicrobianos. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 27(5), 625-635.

Mensa, J., Gatell, J.M., García-Sánchez, J.E., Letang, E., López-Suñé, E., y Marco, F (2017). Guía de Terapéutica Antimicrobiana. Antares, 3-885.

Merck Sharp & Dohme Corp (MSD). (2020). Trastornos bucales y faríngeos: Faringoamigdalitis. <https://www.msmanuals.com/es-cr/professional/trastornos-otorrinolaringol%C3%B3gicos/trastornos-bucal-y-far%C3%ADngeos/farigoamigdalitis?query=farigoamigdalitis>

Merck Sharp & Dohme Corp (MSD). (2020). Trastornos urogenitales: Infecciones urinarias. <https://www.msmanuals.com/es-cr/professional/trastornos-urogenitales/infecciones-uritarias-ii/introducci%C3%B3n-a-las-infecciones-uritarias-ii?query=Infeccion%20del%20tracto%20urinario>

Merck Sharp & Dohme Corp (MSD). (2020). Trastornos del oído medio y de la membrana timpánica: Otitis media aguda. <https://www.msmanuals.com/es-cr/professional/trastornos-otorrinolaringol%C3%B3gicos/trastornos-del-o%C3%ADdo-medio-y-la-membrana-timp%C3%A1nica/otitis-media-aguda?query=Otitis%20media%20aguda>.

Merck Sharp & Dohme Corp (MSD). (2020). Trastornos de la nariz y de los senos paranasales: Sinusitis. <https://www.msmanuals.com/es-cr/professional/trastornos-otorrinolaringol%C3%B3gicos/trastornos-de-la-nariz-y-los-senos-paranasales/sinusitis?query=sinusitis>

Mora, A.S., Castillo, A. S., y Vargas, X.R. (2020). Actualización del manejo de infecciones de las vías urinarias no complicadas. *Revista Médica Sinergia*, 5(2).

<https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/356/728>

Mòdol, J., Álvarez, M., Méndez, M., y Giménez, M. (2018). Política de antibióticos: irrupción de los programas de optimización del uso de antimicrobianos (PROA). *Medicina Clínica*, 150(11), 443-449.

National Institute for Health and Care Excellence [NICE]. (2018). Urinary tract infection (lower): antimicrobial prescribing. Public Health England. <https://www.nice.org.uk/guidance/ng109>

Organización Mundial de la Salud (2003). Comités de farmacoterapia: guía práctica. <http://apps.who.int/medicinedocs/pdf/s8121s/s8121s.pdf>

Organización Mundial de la Salud (2018). Resistencia a los antimicrobianos. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/resistencia-a-los-antimicrobianos>

Organización Panamericana de la Salud [OPS] (2019). Tratamiento de las enfermedades infecciosas 2020-2022. Octava edición. Washington, D.C. [https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51695/9789275321133\\_spa.pdf?sequence=9&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/51695/9789275321133_spa.pdf?sequence=9&isAllowed=y)

Pasquau, J., Sadyrbaeva, S., De Jesús, S., e Hidalgo, C. (2016). El papel de los programas de optimización de la antibioterapia (PROA) en el control de las resistencias bacterianas. *Rev Esp Quimioter.* 47-51.

Paño, J., Padilla, B., Romero, M., Moreno, F., Rico, A., Mora, M., Horcajada, J., Arribas, J., y Rodríguez, J. (2011). Actividades de monitorización y mejora del uso de antibióticos en hospitales españoles: Resultado de una encuesta nacional. *ELSEVIER: Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 29(1), 19–25. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2010.05.005>

Pavez, D., Pérez, R., Cofré, J., y Rodríguez, J. (2019). Recomendaciones para el diagnóstico y tratamiento etiológico de la faringoamigdalitis aguda estreptocócica en pediatría. *Revista chilena de infectología*, 36(1), 69-77.

Perona, N., Sassaroli, V., Borrell, M., & Voras, C. (2018). Desafíos metodológicos-técnicos e un diseño longitudinal retrospectivo. El estudio de trayectorias laborales. *Espacio abierto: cuaderno venezolano de sociología*, 27(2), 105-120.

- Rivas, C., Oranday, M. y Verde, M. (2016). Investigación en plantas de importancia médica. *OmniaScience*, 3-84. <http://dx.doi.org/10.3926/oms.313>
- Rodríguez, J., Paño, J., Alvarez, L., Asensio, Á., Calbo, E., Cercenado, E., Sierra, R. (2012). Programas de optimización de uso de antimicrobianos (PROA) en hospitales españoles: documento de consenso GEIH-SEIMC, SEFH y SEMPSPH. *ELSEVIER: Farmacia Hospitalaria*, 36(1), 23.e1-23.e23. <https://doi.org/10.1016/j.farma.2011.10.001>
- Rojas, R. (2017). Estudio de las propiedades antisépticas y antibacteriales in vitro del aceite esencial de *Cymbopogon citratus* (zacate limón) en *Staphylococcus aureus*. (Tesis de graduación para optar por el grado de licenciatura en Farmacia). Universidad Internacional de las Américas. Costa Rica.
- Romero, K., y Estrada, J. (2016). Profilaxis antibiótica preoperatoria en pacientes con cirugías ginecológicas en el Hospital Homero Castanier Crespo. *Revista Cubana de Obstetricia y Ginecología*, 42(4), 543-556.
- Rubio, M. C., y Alonso, A.J. (2016). Actualización del tratamiento de la faringoamigdalitis recurrente del adulto. *Revisión. Revista ORL*, 7(1), 23-34.
- Ruiz, J., Salavert, M., Ramírez, P., Montero, M., Castro, I., González, E., Roma, E., y Poveda, J. (2018). Implantación de un programa de optimización y uso racional de antimicrobianos en un modelo de área clínica médica. *Revista Española de Quimioterapia*, 31(5), 419-426
- Saavedra-Lozano, J. (2009). El antibiograma. Interpretación del antibiograma: conceptos generales (I). *Anales de Pediatría Continuada*, 7(4), 214-217.
- Salazar, N. (2016). Uso racional de antibióticos: rol del farmacéutico en un equipo multidisciplinario. *Revista electrónica científica y académica de clínica alemana*, 6(5), 281-285.
- Sancho, R. (2015). CCSS insiste en uso racional y correcto de los medicamentos.  
<https://www.ccss.sa.cr/noticia?ccss-insiste-en-uso-racional-y-correcto-delosmedicamentos#>
- Seguro, M. L., Alovero, F., & Lamberghini, R. (2013). Consumo de antimicrobianos en un hospital

privado: efecto de un programa para el uso racional. *Revista Brasileña Farmacia Hospitalaria*, 4(2):28-34.

Taroco, R., Seija, V. y Vignoli, R. (2006). Métodos de estudio de la sensibilidad antibiótica. *Temas de Bacteriología y Virología Médica*, 2 ed., 663-671.  
<http://www.higiene.edu.uy/cefa/2008/BacteCEFA36.pdf>

Tortora, G., Funke, B. y Case, C. (2007). *Introducción a la microbiología*. 9 ed. Editorial Panamericana.

Thu, T., Rahman, M., Coffin, S., Harun, M., Sakamoto, J., y Hung, N. (2012). Antibiotic use in Vietnamese hospitals: a multicenter point-prevalence study. *American journal of infection control*, 40(9), 840-844.

Vera, O. (2012). Normas y estrategias para el uso racional de antibióticos. *Revista médica la Paz*, 18(1), 73-81.

Yunquera, L., Márquez, I., Henares, A., Morales, M. J., Fernández, C., y Asensi, R. (2018). Adecuación de las prescripciones antimicrobianas realizadas en el área de urgencias de un hospital de tercer nivel. *Revista Española de Quimioterapia*, 31(3), 209-216

Wayne, PA. (2018) *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing*. 28 ed. CLSI guideline M100.