



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado
Hospital Infantil Privado

*“EVALUACIÓN DE LA SELECCIÓN DE ANTIMICROBIANOS EN EL
HOSPITAL INFANTIL PRIVADO”*

Tesis para Optar el Grado de Especialista en Pediatría

Presenta

Pedro Rivero Borrell de la Parra

Tutor

Dr. Antonio Lavallo Villalobos

Jefe de Enseñanza e Investigación

Hospital Star médica Infantil Privado

ASESOR DE TESIS

CD.MX.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL STAR MÉDICA INFANTIL PRIVADO



*“EVALUACIÓN DE LA SELECCIÓN DE ANTIMICROBIANOS EN EL
HOSPITAL INFANTIL PRIVADO”*

TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA

PRESENTA

PEDRO RIVERO BORRELL DE LA PARRA

TUTOR

DR. ANTONIO LAVALLE VILLALOBOS

ASESOR METODOLÓGICO

DR. FERNANDO RAMÍREZ MENDOZA

MÉXICO. D.F.

Agosto 2016

DR. FERNANDO RAMÍREZ MENDOZA
AUTORIZACIONES

Dr. Francisco De Urioste Vidaurre
Director Médico
Hospital Star Médica Infantil Privado

Dr. Antonio Lavallo Villalobos
Tutor de Tesis
Jefe de Enseñanza e Investigación
Hospital Star médica Infantil Privado

COLABORADORES

INVESTIGADOR RESPONSABLE

DR. ANTONIO LAVALLE VILLALOBOS
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTOGACIÓN

FIRMA:

ASESOR DE TESIS

DR. FERNANDO RAMÍREZ MENDOZA

FIRMA:

AGRADECIMIENTOS

José Luis Rivero Borrell Longoria

Por ser el mejor modelo que tengo en la vida.

Claudia de la Parra Etchegaray

Porque sin el apoyo y el amor de una madre no podría haber alcanzado estos logros.

Analía Gastélum Parra.

Por ser mi fiel acompañante y apoyarme en cada momento de este largo camino.

Dr. Antonio Lavallo Villalobos

Por siempre guiarme por el camino correcto, sus enseñanzas y consejos siempre las voy a tener presente y nunca los olvidaré.

Dra. Adriana Galaz Gutierrez

Por ser una gran amiga y compañera.

ÍNDICE

Resumen	7
Abstract	8
Introducción	9
Marco Teórico	11
Metodología	28
Objetivos	29
Material y Métodos	29
Diseño de Estudio	30
Universo de Estudio	30
Tamaño de la Muestra	30
Descripción del Estudio	33
Resultados	34
Discusión.....	43
Conclusiones.....	45
Bibliografía.....	46

Resumen

Introducción El uso excesivo de los agentes antimicrobianos continúa siendo uno de los principales factores que afectan los patrones de resistencia bacteriana. Los antibióticos se encuentran entre los fármacos más prescritos en pediatría. La pérdida de eficacia de los antibióticos se debe a la conjunción de 2 circunstancias muy claramente definidas: la capacidad de las bacterias para producir permanentemente cambios genéticos que la condicionan a resistencias ante antimicrobianos y el uso excesivo de antimicrobianos a nivel mundial, que ha ejercido en seis décadas una presión selectiva.

En 2007 la IDSA (Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas) junto con el SHEA (Sociedad Americana de Salud Epidemiológica) Publicaron guías para el desarrollo de programas para el uso correcto y responsable de los antibióticos basada en los siguientes puntos. En 2010 la PIDS (PEDIATRICS INFECTIOUS DISEASE SOCIETY) formo el comité para la el uso y manejo responsable de los antibióticos. Implementando programas en Hospitales comunitarios en E.E.U.U Logrando que el 37% de los hospitales pediátricos Se apegarán al programa.

Objetivos Describir la selección inicial de antimicrobianos para el tratamiento intrahospitalario de las 3 patologías infecciosas adquiridas en la comunidad más frecuentes con base a las recomendaciones de la guías de práctica clínica CENTEC. **Justificación** No existen en el Hospital infantil Privado estudios que comparen la selección inicial de antibióticos con respecto a guías de practica clínica para los padecimientos infecciosos mas frecuentes del hospital.

Resultados Discusión Conclusión La población estudiada tiene similitudes importantes con la descrita a nivel nacional, como los grupos etarios y los 3 principales diagnósticos reportados. Lo que aporta este estudio es la variabilidad que existe en el tratamiento de una misma patología infecciosa, así como la falta de comités y guías de práctica clínica propias del hospital , que regulen las selección de tratamientos antimicrobianos, lo cual pone en riesgo altas tasas de resistencias bacterianas en el futuro.

Abstract

Introduction Overuse of antimicrobial agents remains one of the main factors affecting antibiotic resistance patterns. Antibiotics are among the most prescribed drugs in pediatrics. The loss of effectiveness of antibiotics is due to the combination of two circumstances very clearly defined: the ability of bacteria to permanently produce genetic changes that condition resistance to antibiotics and the overuse of antibiotics worldwide has exercised six decades selective pressure.

In 2007, the IDSA (Infectious Diseases Society of America) along with the SHEA (American Society for Healthcare Epidemiology) published guidelines for the development of programs for antibiotics stewardship. In 2010 the PIDS (PEDIATRICS INFECTIOUS DISEASE SOCIETY) formed the committee for responsible use and management of antibiotics. Implementing programs in Community Hospitals in U.S. Achieving that 37% of pediatric hospitals will adhere to the program. Objectives To describe the initial selection of antimicrobials for hospital treatment of the 3 infectious diseases acquired in the community frequently based on the recommendations of clinical practice guidelines CENTEC. There is no justification in Private Children's Hospital studies comparing the initial selection of antibiotics with respect to clinical practice guidelines for the most common infectious diseases hospital. Results Discussion Conclusion The study population has important similarities that described nationally as age groups and the 3 main diagnoses reported. What brings this study is the variability that exists in the treatment of the same infectious disease, and the lack of committees and guidelines governing the selection of antimicrobial treatments, putting at high risk rates bacterial resistance in the future.

Introducción

Actualmente es difícil para los médicos valorar el impacto y la disponibilidad que tuvieron los antimicrobianos en la práctica médica durante la década de los 30s y 40s. Sin ellos existía una alta mortalidad por enfermedades infecciosas, existiendo pocas opciones terapéuticas para su tratamiento. (8)

Con la aparición de la penicilina en 1928, surgió la posibilidad de tratar las enfermedades infecciosas y lograr así una disminución importante de la mortalidad en dichas enfermedades, lo cual nos llevo al inicio de la época de los antimicrobianos. Durante las siguientes décadas se produjo un incremento exponencial en la creación de diferentes clases de estos agentes, llegando a existir en la actualidad una gran variedad de opciones terapéuticas para el tratamiento de las enfermedades infecciosas.(8)

En la década de los 60s se llegó a pensar que la mortalidad por enfermedades infecciosas había llegado a su fin; sin embargo, los microorganismos habían iniciado una guerra propia contra los antimicrobianos, llevándolos a desarrollar diferentes mecanismos de resistencia. (3,8)

Uno de los problemas más grandes de salud pública que nos enfrentamos como médicos en la actualidad es la resistencia bacteriana y la formación de organismos multirresistentes. (1) En el mundo, mueren más de 2 millones de personas al año por infecciones asociadas a dichos microorganismos, este fenómeno se ha agudizado por la gran cantidad de antimicrobianos prescritos.(2,7)

El uso excesivo de los antimicrobianos es uno de los principales factores que afectan los patrones de resistencia bacteriana. Su uso adecuado y oportuno es un desafío para el médico, para lograr disminuir la mortalidad, y los gastos en el tratamiento de las enfermedades infecciosas. (6,8)

Los medicamentos juegan un rol de suma importancia para lograr la salud de las poblaciones, su eficacia depende de su calidad, accesibilidad y uso adecuado. Sin embargo, se estima que a nivel global, la mitad de los medicamentos se prescriben,

dispensan y consumen de una forma inadecuada.(2) En Pediatría los antimicrobianos se encuentran entre los fármacos que más se prescriben, se han realizado diversos estudios en los que se ha encontrado que la gran mayoría de los pacientes pediátricos hospitalizados reciben tratamientos antimicrobianos de amplio espectro durante su estancia hospitalaria. (1,2 ,6,7)

Este fenómeno ha llevado a las Instituciones Internacionales al desarrollo de guías de práctica clínica, para llevar acabo el uso responsable de antibióticos para prevenir la aparición de nuevas resistencias bacterianas y transmisión de organismos multirresistentes, así como la creación de programas enfocados en la prevención de dicha problemática. (2,6,7)

MARCO TEÓRICO

Un antimicrobiano es un compuesto obtenido por vía natural o sintética que desarrolla un actividad en contra de un agente infeccioso. Los antimicrobianos pueden actuar en las diferentes funciones que llevan a cabo las bacterias, como lo son la síntesis de ácidos nucleicos, proteínas, o para el procesamiento de aminoácidos o azúcares del medio, necesarios para la biosíntesis de sus paredes o membranas celulares. Los antimicrobianos pueden actuar en una o más áreas del funcionamiento del

Cuadro 1	
Clasificación de Acuerdo a su Mecanismo de acción	
Mecanismo de Acción	Ejemplos
Inhibición de la síntesis de la pared celular	Penicilinas, cefalosporinas, vancomicina, bacitracina, oxacilina, nafcilina
Daño a la membrana plasmática	Polimixina, nistatina, anfotericina B
Inhibición de la síntesis de proteínas	Aminoglucósidos, cloranfenicol, eritromicina, tetraciclina
Inhibición de la síntesis de ácidos nucleicos	Rifamicina, actinomicina D, ácido nalidíxico, ciprofloxacina, norfloxacina
Antimetabolitos	Trimetoprim, sulfonamidas
Inhibidores de betalactamasas	Sulbactam, clavulanato, tazobactam
Antifímicos	Etambutol, pirazinamida, isoniazida, estreptomina, rifampicina

microorganismo produciendo 2 principales efectos:

Bactericida: producen la muerte de los microorganismos responsables del proceso infeccioso.

Bacteriostáticos: Inhiben el crecimiento bacteriano aunque el microorganismo permanece viable, de forma que, cuando se suspende el tratamiento, puede volver a recuperarse y multiplicarse. (5,9,10,11)

El hecho de que un agente sea bactericida o bacteriostático depende de su mecanismo de acción y, por tanto, de su estructura, pero también contribuyen paralelamente otros factores:

- Concentración alcanzada en el sitio de la infección.
- Tipo de germen.
- Tamaño del inóculo.
- Tiempo de acción.
- Fase de crecimiento de la bacteria.

Los antimicrobianos pueden clasificarse de acuerdo al mecanismo de acción o en base a su estructura química y se describen en los siguientes cuadros: (5,9,10,11)

Cuadro 2
Clasificación de acuerdo a la estructura
Aminoglucósidos
Cefalosporinas
Cloranfenicol
Macrólidos y lincomicinas
Quinolonas y fluoroquinolonas
Penicilinas o betalactámicos
Sulfonamidas
Tetraciclinas

Antimicrobianos que inhiben la síntesis de la pared celular:

Actúan a distintos niveles de la biosíntesis del peptidoglucano, capa esencial para la supervivencia de las bacterias, y el daño se produce por la pérdida de la rigidez de la célula bacteriana que puede causarle la muerte; por lo tanto son considerados como agentes bactericidas. La síntesis del peptidoglucano se lleva a cabo en tres etapas y los distintos antimicrobianos pueden afectar cada una de ellas. Los representantes de este grupo son las penicilinas y cefalosporinas. (5,9,10,11)

Cuadro 3	
Antimicrobianos de familia de penicilinas	Antimicrobianos de familia de cefalosporina
Penicilinas Naturales — Penicilina G (bencil) — Penicilina G procaína — Penicilina G benzatina	Primera generación (espectro estrecho) — Cefadroxil — Cefazolina — Cefalexina — Cefaloridina — Cefalotina — Cefapirina — Cefadrina — Cefminox
Penicilinas orales — Penicilina V — Fenitilina — Propicilina	Segunda generación (espectro aumentado) — Cefaclor — Cefamandol — Defonicid — Ceforanide — Cefuroxima — Loracarbef — Cefotetan — Cefoxitin — Cefprozil — Cefonicida

<p>Semisintéticas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resistentes a penicilinas — Meticilina — Nafcilina — Cloxacilina — Dicloxacilina — Oxacilina — Flucloxacilina 	<p>Tercera generación (amplio espectro)</p> <ul style="list-style-type: none"> — Cefdinir — Cefixime — Cefoperazona — Cefotaxima — Ceftazidima — Ceftriaxona — Cefpodoxima — Cefditoren pivoxilo — Ceftibuteno — Tazicef — Cefpiramida — Cefsulodin
<p>Amplio espectro</p> <ul style="list-style-type: none"> — Ampicilina — Amoxicilina — Bacampicilina — Pivampicilina — Carbenicilina — Ticarcilina — Azlocilina — Mezlocilina — Piperacilina — Apalcilina 	<p>Cuarta generación (espectro mejorado)</p> <ul style="list-style-type: none"> — Cefepime — Cefetecol — Cefquinone — Flomoxef — Cefoselis — Cefozopran — Cefpirome — Ceflaprenam
<p>Aminopenicilinas</p> <ul style="list-style-type: none"> — Hetacilina — Espicilina — Metampicilina — Talampicilina 	
<p>Amidinopenicilinas</p> <ul style="list-style-type: none"> — Mecilinam y Pivmecilinam 	

Antimicrobianos que dañan la membrana citoplásmica:

La membrana celular constituye una barrera de permeabilidad y lleva a cabo funciones de transporte activo. Si la integridad funcional de la membrana se altera, los iones y macromoléculas se escapan y la célula se lesiona y muere. Numerosos agentes catiónicos y aniónicos pueden causar la desorganización de la membrana. Dentro de los antimicrobianos que actúan a este nivel, está la polimixina B y la colistina (polimixina E), inhibidores de bacterias gramnegativas que tienen lípidos de carga negativa en su superficie. Su acción es desorganizar la permeabilidad de la membrana ocasionando la salida de cationes de la célula bacteriana. Otro antimicrobiano que actúa en la membrana es la gramicidina, la cual produce desacoplamiento de la fosforilación oxidativa y la formación de poros por donde puede haber pérdida del contenido citoplasmático de la bacteria. (5,9,10,11)

Antimicrobianos que inhiben la síntesis de ácidos nucleicos:

Muchos agentes antimicrobianos interfieren en la síntesis de los ácidos nucleicos. Pueden inhibir la síntesis de nucleótidos o causar una interconversión de nucleótidos, pueden interferir con polimerasas involucradas en la replicación y transcripción del ADN. Un grupo numeroso de agentes interfieren con la síntesis de purinas y pirimidinas dando lugar a interconversión de nucleótidos o actuando como análogos de nucleótidos e incorporarse a la cadena de polinucleótidos.(5,9,10,11)

La rifampicina, es un antimicrobiano que inhibe la actividad de la RNA polimerasa bacteriana dependiente de DNA, uniéndose en forma no covalente pero muy firme a esta enzima. La RNA polimerasa es una enzima cuyas cadenas polipeptídicas se unen a un factor que confiere especificidad para el reconocimiento de los sitios promotores precisos requeridos para iniciar la transcripción del DNA. La rifampicina se une a subunidades de la RNA polimerasa e interfiere específicamente con la iniciación del proceso pero no tiene efecto después de que la polimerización se ha iniciado.(9,10,11)

La inhibición de la replicación del DNA puede provocarse por antimicrobianos que inhiben la actividad de la DNA girasa, involucrada en el rompimiento y reunión de tiras de DNA.

La girasa está constituida por dos componentes, A y B. El ácido nalidíxico, una quinolona, se une al componente A de la DNA girasa e inhibe su acción. El ácido nalidíxico tiene acción antimicrobiana sólo contra especies gramnegativas, aunque recientemente se ha sintetizado un derivado carboxil fluorinado que inhibe bacterias grampositivas. La subunidad B de la DNA girasa puede ser inhibida por agentes como la novobiocina, un antimicrobiano de uso restringido debido a su toxicidad. (5,9,10,11)

Cuadro 4
Antimicrobianos de la familia de las quinolonas y fluoroquinolonas
Primera generación (espectro estrecho)
— Cinoxacina
— Ácido nalidíxico
— Ácido oxolínico
— Ácido pipemídico
— Ácido piromídico
— Flumequina
Segunda generación (amplio espectro)
— Ciprofloxacina
— Enoxacina
— Fleroxacina
— Levofloxacina
— Lomefloxacina
— Norfloxacina
— Ofloxacina
— Perfloxacina
— Rufloxacina
— Amnifloxacina

Tercera generación (espectro mejorado)

- **Gatifloxacina**
- **Grepafloxacina**
- Sparfloxacina**
- **Tosufloxacina**
- **Levofloxacina**
- **Pazufloxacina**
- **Temafloxacina**
- **Balofloxacina**
- **Nadifloxacina**

Cuarta generación

- **Clinafloxacina**
- **Moxifloxacina**
- **Trovafloxacina**
- **Sitafloxacina**
- **Gemifloxacina**

Antimicrobianos que inhiben la función ribosomal:

Los ribosomas bacterianos están constituidos por dos subunidades designadas como subunidad 30S y subunidad 50S. Estas subunidades constituyen el sitio de acción de agentes antimicrobianos, localizándose en ellas proteínas específicas a las cuales se unen las drogas. Los aminoglucósidos (estreptomina, neomicina, kanamicina, amikacina, tobramicina, gentamicina, espectinomicina, paromomicina), son azúcares complejos obtenidos de varias especies de *Streptomyces* e interfieren con la función ribosomal bacteriana, específicamente con la subunidad 30S. La espectinomicina se une a proteínas diferentes del ribosoma, no es bactericida y se usa ampliamente en el tratamiento de la gonorrea. Las tetraciclinas actúan también en la subunidad ribosomal 30S inhibiendo la unión del aminoacil RNAt al ribosoma, sólo que esta unión no es definitiva sino temporal, por lo cual ejerce sólo un efecto bacteriostático. El uso de las tetraciclinas es amplio en la terapéutica de infecciones causadas por bacterias de los géneros *Chlamydia* y *Mycoplasma*.

La paromomicina se une también a la subunidad ribosomal 30S y causa bloqueo del RNAt con la consecuente liberación de cadenas incompletas.

Tres clases importantes de drogas actúan en la subunidad ribosomal 50S: cloranfenicol, macrólidos y lincinoides (lincomicina, clindamicina). El cloranfenicol es un agente bacteriostático que actúa contra organismos grampositivos y gramnegativos inhibiendo la formación de uniones peptídicas al bloquear la enzima peptidil transferasa. Los macrólidos (eritromicina, oleandomicina), son compuestos con grandes anillos de lactona y al unirse a la subunidad 50S interfieren con la actividad de la peptidil transferasa, con la translocación o con ambas funciones. El más importante es la eritromicina que actúa sobre bacterias grampositivas y algunas gramnegativas como *Haemophilus*, *Chlamydia* y *Legionella*, inhibe la formación de cadenas nuevas del péptido y es bacteriostático. (5,9,10)

Cuadro 5	
Antibióticos que inhiben la síntesis de proteínas	
Inhiben la subunidad ribosomal 30s	Inhiben la subunidad ribosomal 50s
<ul style="list-style-type: none"> • Familia de Aminoglucósidos — Estreptomicina — Gentamicina — Sisomicina — Netilmicina — Neomicina — Kanamicina — Tobramicina — Paromomicina — Amikacina — Dibekacina — Isepamicina — Espectinomycin 	<ul style="list-style-type: none"> • Familia de Macrólidos — Eritromicina — Oleandomicina — Espiramicina — Josamicina — Claritromicina — Diritromicina — Azitromicina — Roxitromicina — Tilosina — Miocamicina
Otro antibiótico de diferente familia que inhibe la subunidad 30s	Antibióticos de otras familias que inhiben la subunidad 50s
<ul style="list-style-type: none"> — Tetraciclinas 	<ul style="list-style-type: none"> — Lincomicina — Clindamicina — Cloranfenicol

Antimicrobianos del grupo antimetabolitos:

Tanto el trimetoprim como las sulfonamidas interfieren en el metabolismo de los folatos, por bloqueo competitivo en la biosíntesis de los tetrahidrofolatos precursores del ácido fólico. Las sulfonamidas bloquean competitivamente la conversión del pteridina y ácido Para-amino-benzoico (PABA) a ácido de hidrofólico. El trimetoprim tiene una gran afinidad para la enzima dehidrofolato reductasa y al unirse a ella inhibe la síntesis de

tetrahidrofolatos necesarios para la síntesis de DNA, RNA y proteínas de la pared celular bacteriana.

Antimicrobianos inhibidores de betalactamasas:

Las betalactamasas son enzimas producidas por algunas especies bacterianas y son las responsables de la resistencia que presentan dichas bacterias hacia antimicrobianos que en su estructura química presentan el anillo betalactámico (como penicilinas y cefalosporinas), ya que las betalactamasas rompen ese anillo con lo cual bloquean la actividad antimicrobiana de los esos compuestos. Los antimicrobianos inhibidores de las betalactamasas son el ácido clavulánico, tazobactam y sulbactam.

Resistencia Bacteriana

Se entiende por resistencia, el mecanismo mediante el cual la bacteria puede disminuir la acción de los agentes antimicrobianos. (9,10)

Desde el punto de vista clínico se considera que una bacteria es sensible a un antimicrobiano cuando la concentración de este en el lugar de la infección es al menos 4 veces superior a la concentración inhibitoria mínima. Una concentración por debajo de la concentración mínima inhibitoria califica a la bacteria de resistente y los valores intermedios como de moderadamente sensibles. 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 antimicrobiano. (3,4)

La resistencia bacteriana la podemos dividir en natural y adquirida: La resistencia natural es un carácter constante de cepas de una misma especie bacteriana y es un mecanismo permanente, determinado genéticamente y sin correlación con la dosis del antimicrobiano. Algunos ejemplos de esto podemos mencionar a la resistencia que *Klebsiella pneumoniae* que por su producción natural de betalactamasas es resistente a las penicilinas (ampicilina y amoxicilina) y también podemos mencionar a los bacilos Gram negativos aeróbios resistentes a la clindamicina debido a que no cuentan con un sitio blanco para este antibiótico.(12)

La resistencia adquirida es una característica propia de una especie bacteriana, que por naturaleza es sensible a un antimicrobiano pero que ha sido modificada genéticamente ya sea por mutación o por adquisición de genes de resistencia (plásmidos, transposones e integrones). Son evolutivas y su frecuencia depende de la utilización de los antimicrobianos. En referencia a la mutación de un gen implicado en el mecanismo de acción de un antimicrobiano, podemos mencionar el ejemplo de la resistencia a las quinolonas por modificación de la DNA girasa en las enterobacterias, o las mutaciones generadas en los genes que codifican a las porinas que trae como consecuencia el bloqueo del ingreso del antibiótico al interior del microorganismo. Por otro lado, existe la adquisición de genes de resistencia a partir de una cepa perteneciente a una especie idéntica o diferente, esto está dado por plásmidos, transposones e integrones. (3,12)

Los plásmidos y transposones son elementos genéticos móviles donde se transportan los genes de resistencia. Los plásmidos son fragmentos de DNA bacteriano con longitud variable, algunos con capacidad para replicarse independientemente de la maquinaria genética que dispone la célula. Los transposones son secuencias de DNA (doble cadena) que pueden ser traslocados entre cromosomas o de un cromosoma a un plásmido o entre plásmidos, esto gracias a un sistema de recombinación propio que, sumado a la capacidad de los plásmidos de trasladarse de una célula a otra durante la conjugación, permite la adquisición de genes de resistencia entre bacterias de la misma especie o especies distintas, facilitando la expansión de la resistencia. Algunos plásmidos y transposones poseen elementos génicos denominados integrones que les permite capturar varios genes exógenos determinando la aparición de una cepa multirresistente. Los antibióticos afectados particularmente por este último mecanismo son los beta lactámicos, aminoglicósidos, tetraciclinas, cloranfenicol y sulfamidas; un ejemplo es la resistencia que presenta *Escherichia coli* y *P. mirabilis* a la ampicilina.

La resistencia bacteriana tanto natural como adquirida se puede abordar desde el punto de vista molecular y bioquímico de tal forma que se pueden clasificar en tres mecanismos básicos, por medio de los cuales las cepas bacterianas pueden adquirir resistencia a los antibióticos de acuerdo al mecanismo expresado y el mecanismo de acción del antibiótico. Los mecanismos de resistencia son: inactivación del antimicrobiano, alteración del sitio blanco del antimicrobiano y alteración de barreras de permeabilidad. Cabe resaltar que los tres mecanismos pueden ocurrir simultáneamente. (9,10,12)

Uso y Manejo Responsable de Antibióticos

Como se ha mencionado anteriormente, durante las últimas 2 décadas ha habido un aumento importante en la prevalencia en la resistencia a los antimicrobianos, Esto se debe principalmente a dos causas, al uso indiscriminado de los antibióticos, y a la falta de inversión en la investigación, en cuanto al desarrollo de nuevos antimicrobianos, por parte de las compañías farmacéuticas. Dadas las circunstancias se deben de implementar nuevos programas para preservar la actividad de los antimicrobianos disponibles hoy en día. ⁽⁶⁾

En 2007 la IDSA (Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas) junto con el SHEA (Sociedad Americana de Salud Epidemiológica) se vieron obligados a tomar acciones para disminuir la epidemia de infecciones resistentes a los antimicrobianos. Se publicaron guías para el desarrollo de programas para el uso correcto y responsable de dichos fármacos, siendo el objetivo principal optimizar el uso de antimicrobianos para disminuir la resistencia bacteriana y la toxicidad de estos agentes.

Se establecieron márgenes de prescripción así como la dirección en la creación de programas para el uso y manejo responsable de antibióticos, enfocados en la selección correcta, dosificación, administración y educación de pacientes, familias y médicos. La Sociedad Americana de Pediatría, recomendó que estos programas sean aplicados tanto a pacientes hospitalizados como externos. ^(6,7)

En 2010 la PIDS (Sociedad Pediátrica de Enfermedades Infecciosas) formó el comité para el uso y manejo responsable de los antibióticos en los hospitales pediátricos de los E.E.U.U. Este comité se encargó del desarrollo de programas basados en los siguientes puntos: promover la investigación del tema en el área pediátrica, crear programas para la educación tanto de trabajadores de la salud como familiares de los pacientes y la creación de conferencias anuales para su evaluación. Los estudios realizados en los últimos años en E.E.U.U señalan que la adopción de estos programas en hospitales pediátricos ha ido en aumento, logrando que el 37% cuenten ya con este tipo de programas apoyados por especialistas de tiempo completo. Otro 15% de hospitales estaban en etapas de preparación para la implementación de dichos programas. Las principales estrategias y principios de los programas para del uso y manejo responsable de antimicrobianos son los siguientes:

Cuadro 6	
Inició en tiempo adecuado de la terapia antimicrobiana	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurarse de que se inicia la terapia antimicrobiana a tiempo cuando esta indicada. • Evitar el uso de antibióticos en: <ul style="list-style-type: none"> • Infecciones virales de vías aéreas. • Crisis Asamáticas • Apoyo en guías de práctica clínica para la toma de decisiones en el inicio de antibióticos.
Selección correcta de Antimicrobianos	<ul style="list-style-type: none"> • Vía de Administración • Asegurarse que los regímenes de antibióticos estén enfocados en las manifestaciones clínicas y diagnósticos sindromáticos. • Toma de cultivos y adecuar los tratamientos a los resultados en los antibiogramas. • Basarse en recomendaciones nacionales e internacionales y apoyo de expertos.

Administración correcta y desescalación oportuna	<ul style="list-style-type: none"> • Asegurarse que las dosis sean adecuadas. • Análisis a las 48-72 horas de inicio de las decisiones tomadas, para valorar la continuidad, suspensión desescalación o cambio en la terapéutica empleada. • Monitorización de niveles séricos de antibióticos. • administración adecuada en tratamientos profilácticos para procedimientos quirúrgicos
Apoyo de expertos	<ul style="list-style-type: none"> • Formación de comités multidisiciplinarios para la evaluación de los tratamientos y brindar apoyo en la toma de decisiones.
Monitorización transparente.	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de auditorías para identificar áreas de oportunidad y brindar la asesoría necesaria para mejorar las deficiencias en los programas,

(6,13).

Inició en tiempo adecuado de la terapia antimicrobiana

El tiempo juega un papel muy importante en el inicio de la terapia antimicrobiana. Cuando los pacientes cuentan con factores de riesgo para el desarrollo de bacteremia, como lo son los paciente inmunosuprimidos, pacientes con catéteres centrales o infecciones bacterianas graves, el inicio temprano de la terapia antimicrobiana es crucial

para el desenlace de la infección y así disminuir el riesgo de desarrollar una bacteremia secundaria.

Dentro de los protocolos para el inicio temprano se encuentran diferentes intervenciones que se recomienda seguir para poder garantizar que sea el tiempo correcto de inicio, para así poder reducir las comorbilidades de los procesos infecciosos.

Debe de existir una indicación médica, documentar los datos clínicos de infección bacteriana, como son los picos febriles. Debe de existir un apoyo de guías de práctica clínica en la toma de decisiones, así como garantizar el abastecimiento de diferentes antimicrobianos, para que encuentren disponibles en el momento que sean requeridos. Se debe de restringir el uso de antibióticos en las situaciones que no sean requeridos, como los son infecciones virales, (Faringitis, bronquiolitis, laringotraqueitis) crisis asmáticas. Todas estas intervenciones deben de ser documentadas en el expediente clínico del paciente. (6,13)

Selección Correcta

La selección correcta del régimen antimicrobiano es un principio de gran importancia para garantizar el éxito de los programas de uso adecuado y responsable de antibióticos. Se ha observado en pacientes con infecciones severas que las terapias empíricas en algunas ocasiones no tienen una buena efectividad en su tratamiento. Para lograr una selección adecuada se recomienda seguir los siguientes puntos:

- Conocimiento de los índices de resistencia bacteriana de sus hospitales:
 - La mayoría de los cultivos tomados en los hospitales se realiza en las áreas de cuidados intensivos lo que permite conocer mejor la flora bacteriana de cada hospital así como la resistencia de la misma, permitiendo seleccionar de manera adecuada los antimicrobianos para las infecciones nosocomiales.
 - Las resistencias de las infecciones adquiridas en la comunidad no van a seguir los mismos patrones de resistencia, por lo que es importante tomar cultivos e iniciar tratamiento en base a la sospecha clínica.
- Una selección adecuada también se enfoca en no utilizar esquemas antimicrobianos redundantes. En niño con infecciones graves por Gram negativos se debe de iniciar

con un terapia antimicrobiana doble sin embargo al identificar la sensibilidad del germen se deberá ajustar el tratamiento y desescalar a tiempo.

- La vía de administración juega un papel importante en la selección del antimicrobiano, ya que si existe alguna condición que contraindique la vía oral, obliga al médico a la elección de un tratamiento intravenoso.
- Apoyarse de guías de práctica clínica actualizadas. (6,13)

Administración Correcta y Descalación oportuna

Una vez que se ha seleccionado el antimicrobiano correcto, se debe de asegurar que la dosis indicada sea la correcta. Los programas recomiendan la vigilancia de niveles séricos de los medicamentos administrados, para así garantizar que se administren dosis terapéuticas de los mismos.

La descalación oportuna o la suspensión de la terapia antimicrobiana. Debe de estar basada en un análisis entre las 48 y 72 horas de inicio de la terapia seleccionada para así valorar las decisiones tomadas y los resultados de las mismas.

La profilaxis antimicrobiana en los procedimientos quirúrgicos es otra área de oportunidad para dichos programas, ya que se debe de vigilar que el inicio de la terapia antimicrobiana sea previo a la cirugía, durante y suspenderlos a más tardar 48 horas después del procedimiento.

Estas últimas medidas se ha visto que en hospitales pediátricos han disminuido en gran cantidad el uso innecesario de antimicrobianos. (6,13)

Apoyo de expertos

Debido al constante aumento en la resistencia bacteriana así como los constantes cambios en las recomendaciones para el tratamiento de los procesos infecciosos, es importante apoyarse de los expertos en infectología, microbiología y farmacología para

garantizar que el tratamiento sea el óptimo para cada paciente. Es importante que en los hospitales se forme comités de expertos en dichas especialidades para también supervisar los tratamientos prescritos por los médicos de cada área. (6,13)

Monitorización transparente.

Finalmente el uso apropiado de antimicrobianos, no puede ser realizado completamente sin una monitorización continua y transparente. Para ello deben de realizarse auditorias de los tratamientos utilizado en base a los diagnósticos así como el análisis de los resultados obtenidos en ellos. (6,13)

Metodología

Planteamiento del Problema

¿Cuál es el porcentaje de apego a las guías práctica clínica nacionales en la selección de antimicrobianos para el tratamiento hospitalario de las 3 patologías infecciosas más frecuentes en el periodo Marzo de 2015 a Diciembre de 2015?

Justificación

La Selección inicial de antimicrobianos se encuentra dentro de las desiciones más frecuentes que tomamos los pediatras. Una selección correcta es de vital importancia para la salud de nuestros pacientes, esta decisión debe estar basada en las recomendaciones nacionales y hospitalarias. Logrando un adecuada selección se disminuye la resistencia bacteriana así como la reducción en las comorbilidades de las enfermedades infecciosas así como los costos en las hospitalizaciones. En el Hospital infantil Privado no existen estudios previos que comparen la selección inicial de antibióticos con respecto a guías de práctica clínica para los padecimientos infecciosos más frecuentes del hospital.

Objetivos

- **Objetivos Generales**

- Describir la selección inicial de antimicrobianos para el tratamiento intrahospitalario de las 3 patologías infecciosas adquiridas en la comunidad más frecuentes con base a las recomendaciones de la guías de práctica clínica CENTEC.

- **Objetivos Específicos**

- Describir las tres patologías infecciosas más frecuentes en el hospital infantil privado en el periodo de marzo de 2015 a Diciembre de 2015.
- Determinar los grupos etareos de acuerdo al diagnóstico.
- Determinar el sexo de los pacientes que presentaron con mayor frecuencia estos padecimientos.
- Describir la vía de administración de los antimicrobianos.
- Comparar el antimicrobiano seleccionado con las opciones de primera segunda y tercera línea de las guías de práctica clínica nacionales.

Material y Métodos

Se seleccionaron los pacientes con enfermedades infecciosas adquiridas en la comunidad en el periodo Marzo de 2015 a Diciembre de 2015.

Con los datos obtenidos en el expediente se capturo la información en una base de datos.

Diseño de Estudio

Estudio descriptivo, observacional, analítico, en el cual se recopilaron datos de pacientes hospitalizados con la finalidad de conocer la estadística del hospital. Se analizó la selección inicial de antimicrobianos de acuerdo a la primera línea, segunda línea, tercera o ninguna en base al diagnóstico de ingreso, basado en las guías de práctica clínica cenetec. Posteriormente se analizó el porcentaje de apego a las guías por cada subespecialidad.

Universo de Estudio

Se incluyeron aquellos pacientes con diagnóstico de infección de vías urinarias en el Hospital infantil privado, que se ingresaron con una enfermedad infecciosa que cumplieron con los criterios de inclusión del estudio.

Periodo de Estudio

Se recabo información del periodo comprendido entre el 1 de Marzo de 2015 y el 31 Diciembre de 2015.

Tamaño de la Muestra

Se estudio un total de 119 pacientes hospitalizados en el Hospital Infantil Privado durante periodo de estudio. De los cuales se seleccionaron los 3 principales diagnósticos: Neumonía 58 pacientes, Gastroenteritis Aguda 19, e infecciones de vías urinarias 11, para un total de 88 pacientes.

Criterios de Selección

- **Criterios de Inclusión**

- Periodo de tiempo: Marzo a Diciembre de 2015
- Pacientes ingresados con diagnóstico de alguna de las tres patologías infecciosas mas frecuentes
- Administración de antimicrobianos para el diagnóstico infeccioso

- **Criterios de exclusión:**

- Pacientes ingresados con enfermedades infecciosas que no pertenezcan a las tres más frecuentes.
- Pacientes ingresados en la terapia intermedia o intensiva
- Pacientes ingresados en la terapia neonatal

- Pacientes inmunocomprometidos
- Expedientes con datos incompletos

Variables de Estudio

Cuadro 7				
Variables del Estudio				
Sexo	Condición fenotípica que define a la mujer y al hombre	Femenino / Masculino	Cualitativa	Nominal dicotómica Independiente
Edad	Unidad de tiempo dados en años desde nacimiento hasta la fecha de su ingreso en años y meses	Menor de 1 año De 1 a 4 años 11 meses De 6 a 10 años Mayor de 10 años	Cuantitativa	Numérica continua Independiente
Diagnóstico de Ingreso	Se refiere a la patología por la cual se indica su ingreso hospitalario	Se clasifica de acuerdo a la clasificación internacional de enfermedades (CIE-10)	Cualitativa	Nominal Independiente

<p>Selección de antimicrobiano</p>	<p>Sustancia que tiene la capacidad de eliminar o de interrumpir el crecimiento y la proliferación de diversos microorganismos y que se para el tratamiento del diagnóstico de ingreso</p>	<p>Se clasifica de acuerdo a espectro antimicrobiano: Espectro estrecho: Cobertura para Gram + o Gram - Espectro aumentado: Cobertura para Gram + y Gram - Amplio Espectro: Cobertura para Gram +, Gram - y Pseudomonas</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal Dicotomica Dependiente</p>
<p>Médico Tratante</p>	<p>Describe la especialidad y/o subespecialidad del médico que indica el antimicrobiano</p>	<p>Se tomó información del nombre de médico tratante del expediente, se clasificó de acuerdo a credencialización propia del Hospital, corroborando</p>	<p>Cualitativa</p>	<p>Nominal Independiente</p>

		con datos de la SEP de Cédulas Profesionales.		
--	--	--	--	--

Descripción del Estudio

Se recabaron datos al momento de ingreso de los pacientes que contaran con diagnóstico de una enfermedad infecciosa en el periodo de estudio. Se recabo la siguiente información a todos los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión del estudio: diagnóstico de ingreso, grupo etareo, sexo, terapia antimicrobiana seleccionada, vía de administración y especialidad del médico que indico el tratamiento. Posteriormente, esto hallazgos fueron vaciado en una base de datos en Excel y analizados.

Descripción de procedimientos

La información descrita en el marco teórico se recabo de artículos y guías de práctica clínica. La recolección de datos se llevo acabo en el año 2015 en el periodo de estudios por el investigador, dichos resultados se arrojaron en una base de datos en Excel y fueron analizados.

Validación de Datos

En los resultado se empleo estadística descriptiva con porcentajes y medidas de tendencia central.

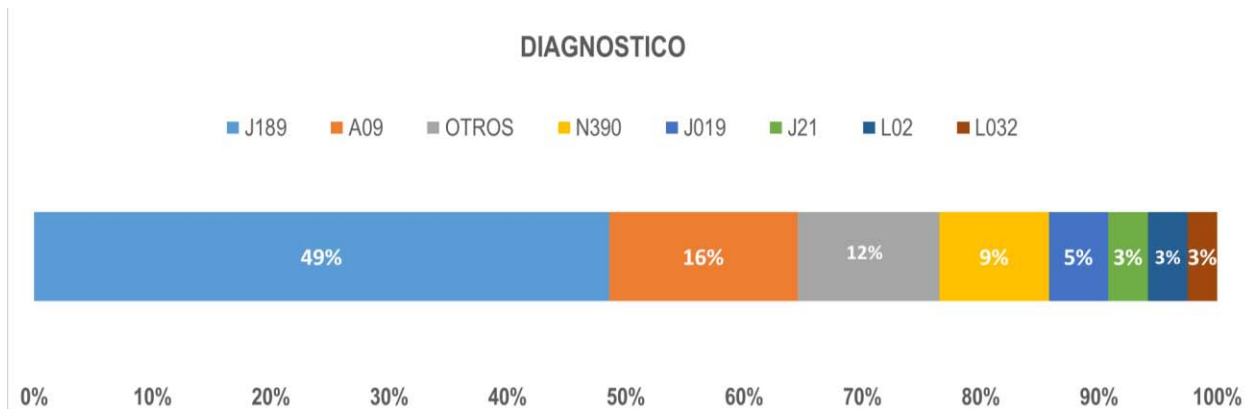
Consideraciones éticas

Este estudio está apegado a la Declaración de Helsinki. La Ley General de Salud establece que deben utilizarse los datos con confidencialidad y con fines no lucrativos. No se utilizó consentimiento informado debido a que los datos obtenidos fueron a través de expedientes clínicos.

Resultados

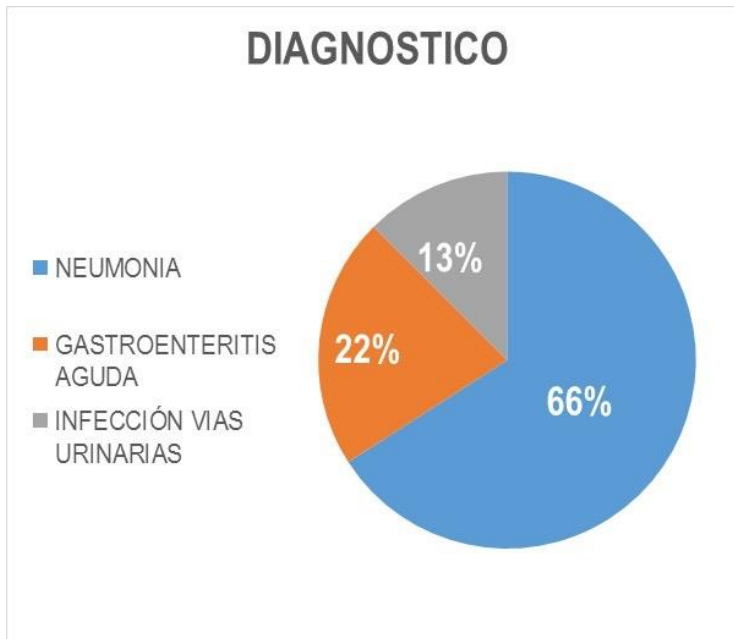
En la gráfica 1, se demuestra la revisión de 119 pacientes ingresados al hospital infantil privado con diagnóstico de alguna enfermedad infecciosa. Se seleccionaron los tres padecimientos más frecuentes, siendo neumonía (CIE 10 J189), gastroenteritis aguda (CIE 10 A09) e infección de vías urinarias (CIE 10 N390). Los cuales representan un 74% del total de pacientes.

Gráfica 1



En la gráfica 2, se observa la muestra de pacientes dentro de las tres patologías infecciosas más frecuentes. Con un total de 58 (66%) casos de neumonías, 19 (22%) casos gastroenteritis agudas y 11 (13%) casos infecciones de vías urinarias.

Gráfica 2



En la tabla 1 (características basales), se observa la distribución por sexo. Del total del sexo masculino con un total de 43 pacientes, 31 (35%) casos de neumonía, 9 (10%) casos de gastroenteritis aguda y 3 (3%) casos de infección de vías urinarias. 45 pacientes femeninos de los cuales 27 (31%) casos neumonía, 10 (11%) casos de gastroenteritis aguda y 8 (9%) casos de infección de vías urinarias. También podemos observar la distribución por edad y diagnóstico. En el grupo 1 se englobaron pacientes entre el mes de edad y el año de edad. De los cuales se presentaron, 15 (17%) casos de neumonía, 4 (5%) casos de gastroenteritis aguda y 2 (2%) casos de infección de vías urinarias. El grupo 2 pacientes entre el año de edad y los 4 años, se presentaron 15 (17%) casos de neumonía, 4 (5%) casos de gastroenteritis aguda y 2 (2%) casos de infección de vías urinarias. En el grupo 3 pacientes entre los 4 años de edad y los 10 años, se presentaron 4 (5%) casos de neumonía, 4 (5%) casos de gastroenteritis aguda y 2 (2%) casos de infección de vías urinarias. El grupo 4 pacientes mayores de los 10 años. Se presentaron

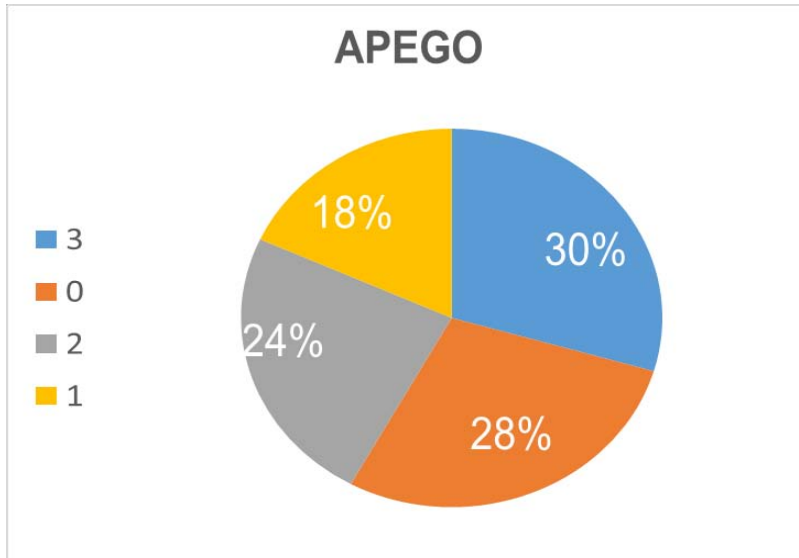
2 (2%) casos de neumonía, 4 (5%) casos de gastroenteritis aguda y 2 (2%) casos de infección de vías urinarias. También podemos ver la vía de administración de los tratamientos antimicrobianos. De los cuales podemos observar que 62 (70%) fueron administrados por vía intravenosa y 26 (30%) por vía oral.

Tabla 1 Características Basales del Estudio.

Pacientes N=88						
Sexo	Masculino	43	49%			
	Femenino	45	51%			
Edad	Mediana	2 años	Media	1 año 3 meses	Moda	2 años
Grupo Etareo		Neumonia	Gastroenteritis Aguda	Infección de vías urinarias	Total	
Grupo 1	0 meses a 11 meses	15	4	2	21	
Grupo 2	1 año a 4 años	37	7	6	50	
Grupo 3	5 años A 10 años	4	4	2	10	
G	10 años en adelante	2	4	1	7	
	Total	58	19	11	88	
Vía de Administración del tratamiento	IV	62	70%			
	VO	26	30%			

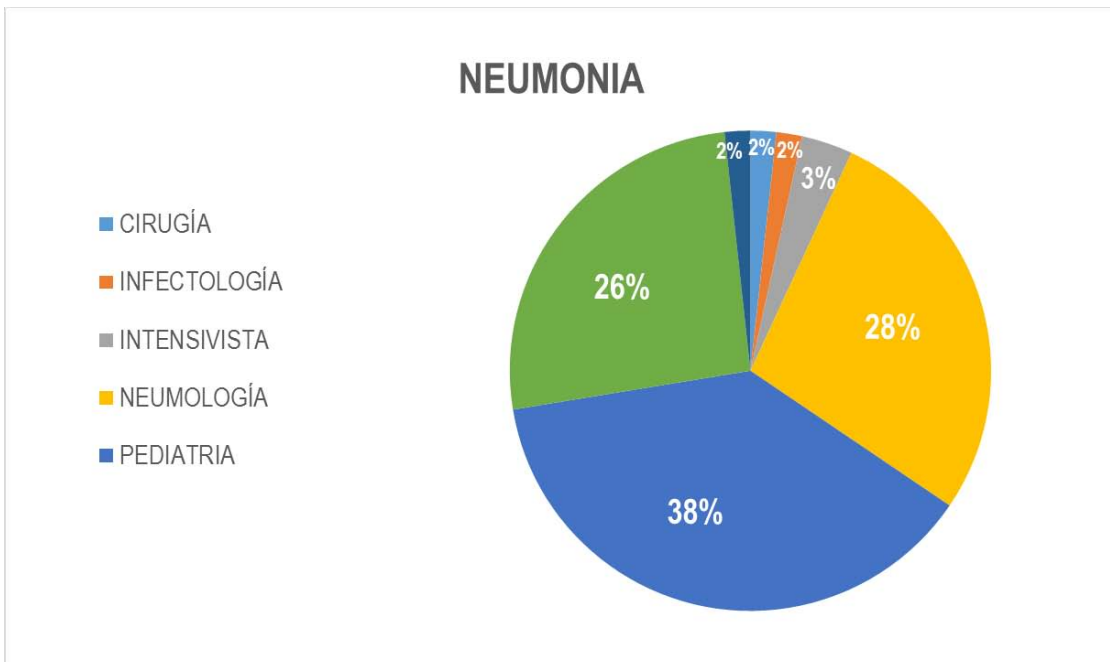
En la gráfica 3, podemos observar la distribución del apego en la selección de antimicrobianos a las guías de práctica clínica nacionales (cenetec) para los diferentes diagnósticos en el estudio. Se encontró que el 18% utilizó el tratamiento de primera línea, el 24% el tratamiento de segunda línea el 30% el tratamiento de tercera línea y 28% no se apego a las guías de práctica clínica.

Gráfica 3



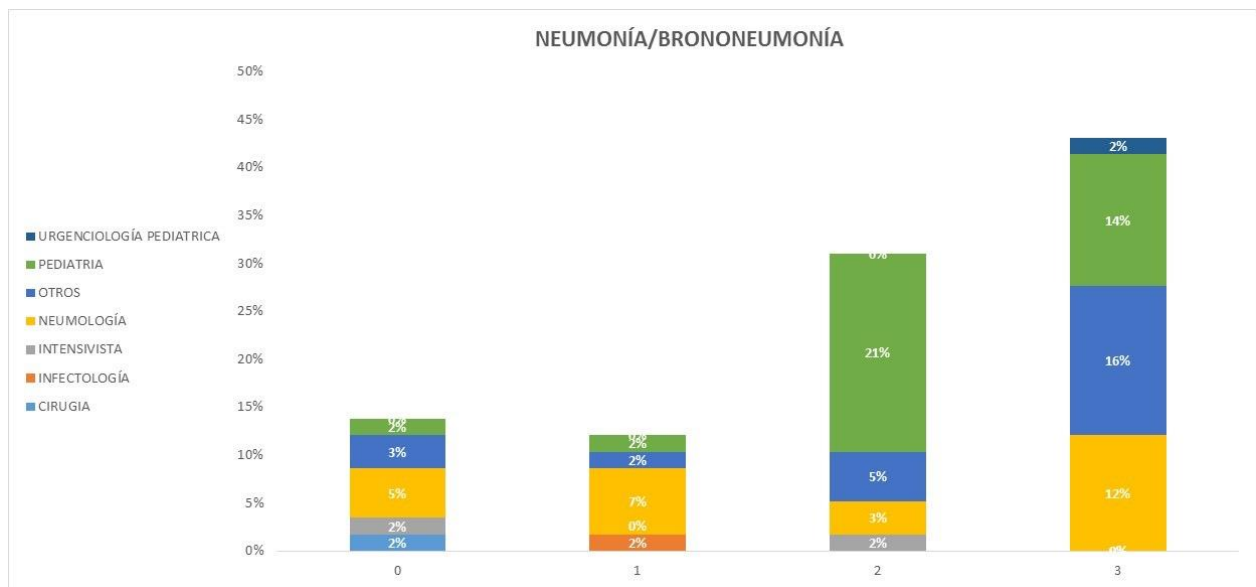
En la gráfica 4, podemos observar la especialidad del médico que prescribe el tratamiento antimicrobiano para los casos de Neumonía, de los cuales el 38% de los casos fueron prescritos por pediatras, el 28% por neumólogos pediatras, el 26% por médicos pediatras sin acreditación por parte del hospital de acuerdo a su subespecialidad, 3% por intensivistas pediatras, 2% cirujanos pediatras, 2% por infectólogos pediatras y 2% por urgenciólogos pediatras.

Gráfica 4



En la gráfica 5, se demuestra el apego a las guías de práctica clínica Cenetec de Diagnóstico y tratamiento de Neumonía adquirida en la comunidad. Encontramos que solo hubo un apego del 12% de los casos al tratamiento de primera línea y en su mayoría fue indicado por neumólogos pediátricos. El 31% de los casos se apego al tratamiento de segunda línea y en su mayoría fue prescrito por pediatras. El 43% de los casos de los casos fue manejado con el tratamiento de tercera línea, en su mayoría por pediatras cirujanos y neumólogos. El otro 14% restante de los casos no se apego al tratamiento recomendado, este porcentaje de casos fue tratado de manera igualitaria entre los pediatras y otros subespecialistas.

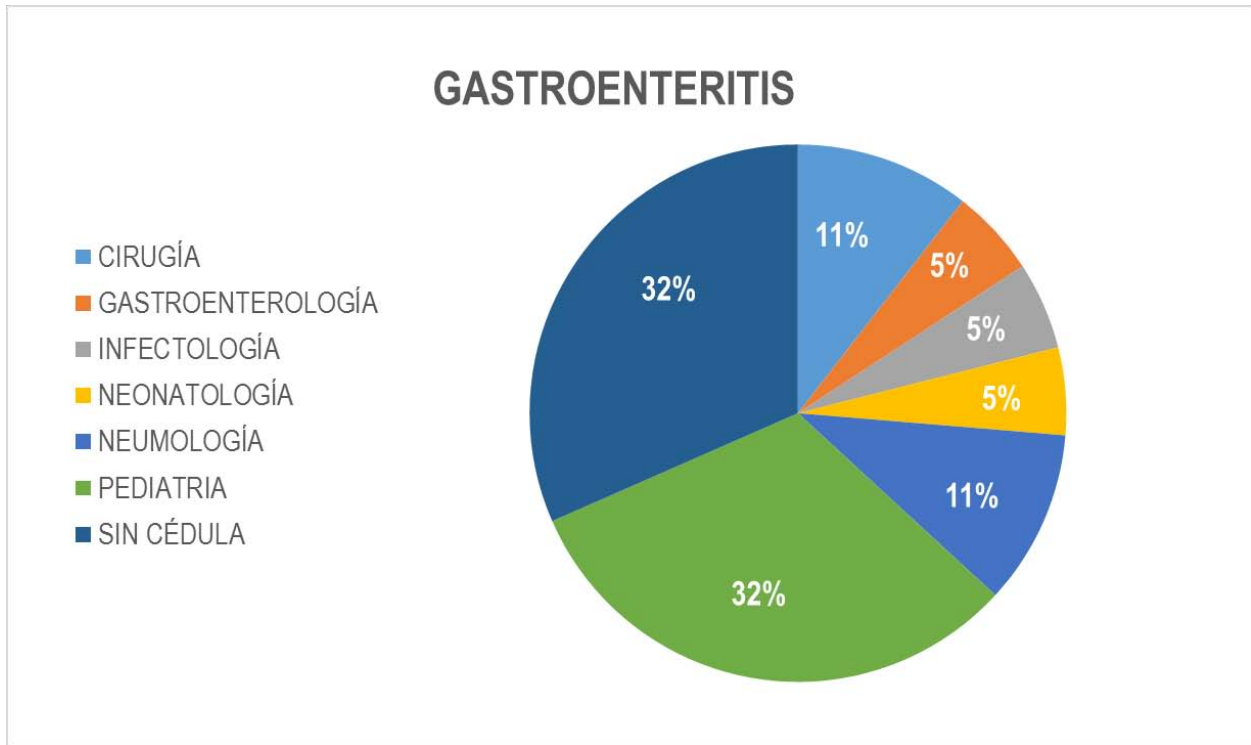
Gráfica 5



En la gráfica 6, podemos observar la especialidad de los médicos que prescriben el tratamiento antimicrobiano para los casos de gastroenteritis aguda de los cuales el 32% de los casos fueron prescritos por pediatras, el 11 % por neumólogos pediátricos, el 32 % por médicos pediatras sin acreditación de acuerdo a su subespecialidad por el hospital,

5% por neonatologos, 11% cirujanos peditras, 5% por infectologos peditras y 2% por gastroenterologos peditras.

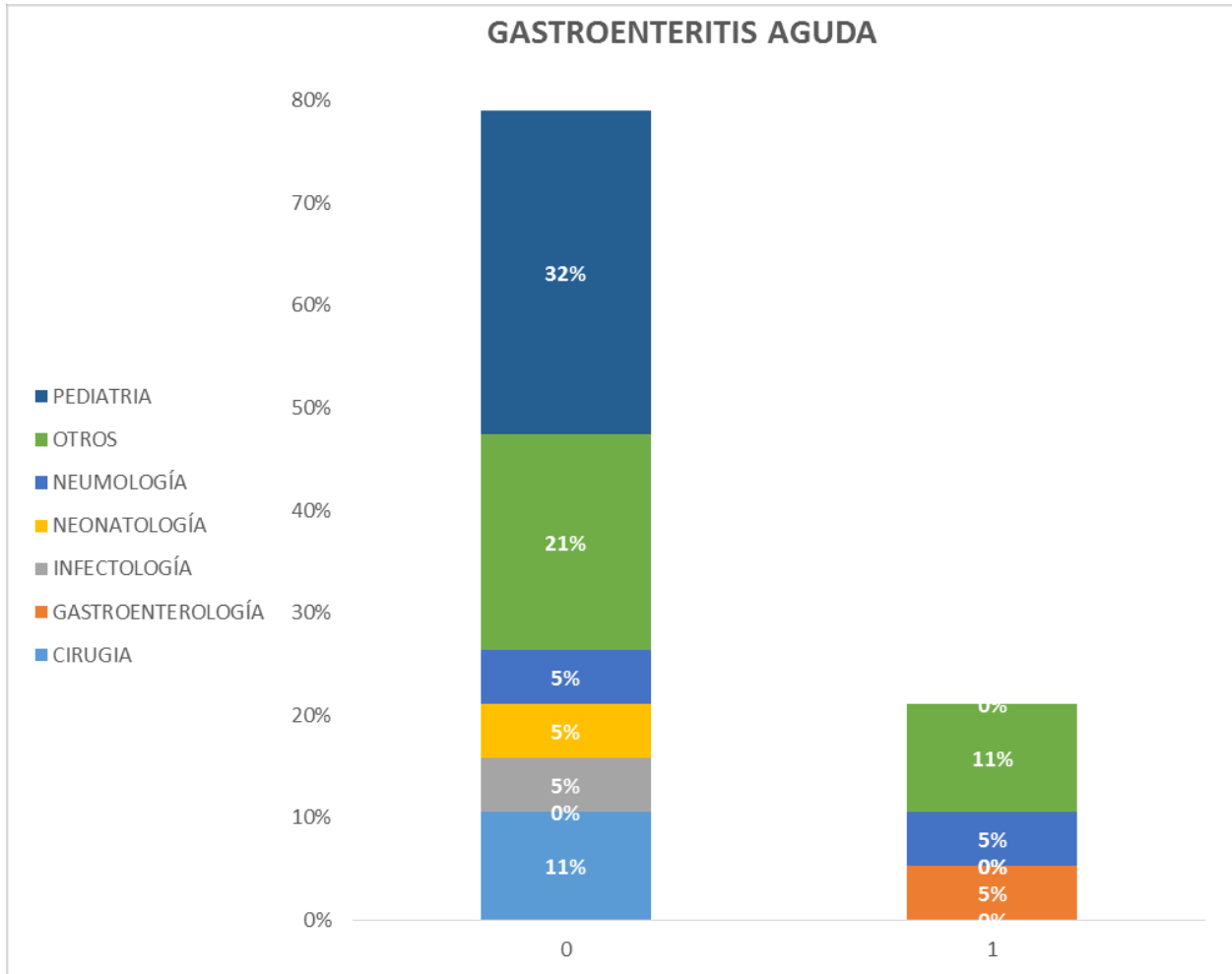
Gráfica 6



En la gráfica 7 se demuestra el apego a las guías de práctica clínica Cenetec de Diagnóstico y tratamiento de Gastroenteritis Aguda. Encontramos que solo hubo un apego del 21% de los casos al tratamiento de primera línea y en su mayoría fue indicado por peditras neumólogos y gastroenterologos. El 79% de los casos no se apego al

tratamiento recomendado, este porcentaje de casos fue tratado de manera igualitaria entres los pediatras y otros subespecialistas.

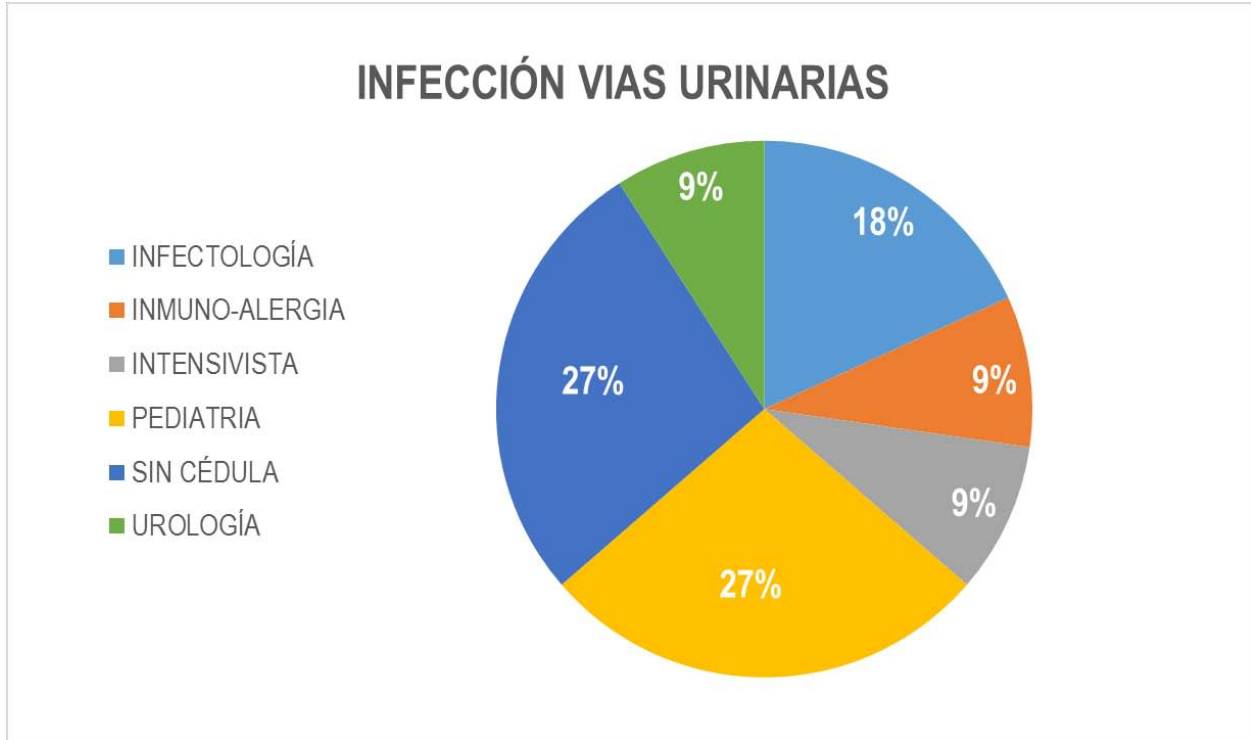
Gráfica 7



En la gráfica 8, podemos observar la especialidad del médico que prescribe el tratamiento antimicrobiano para los casos de infección de vías urinarias de los cuales el 27 % de los casos fueron prescritos por pediatras, el 9 % por inmunológico pediatras, el 27 % por médicos pediatras sin acreditación de acuerdo a su

subespecialidad por el hospital, 9% por intensivistas pediatras, 9% urólogos pediatras y el 18% por infectólogos pediatras.

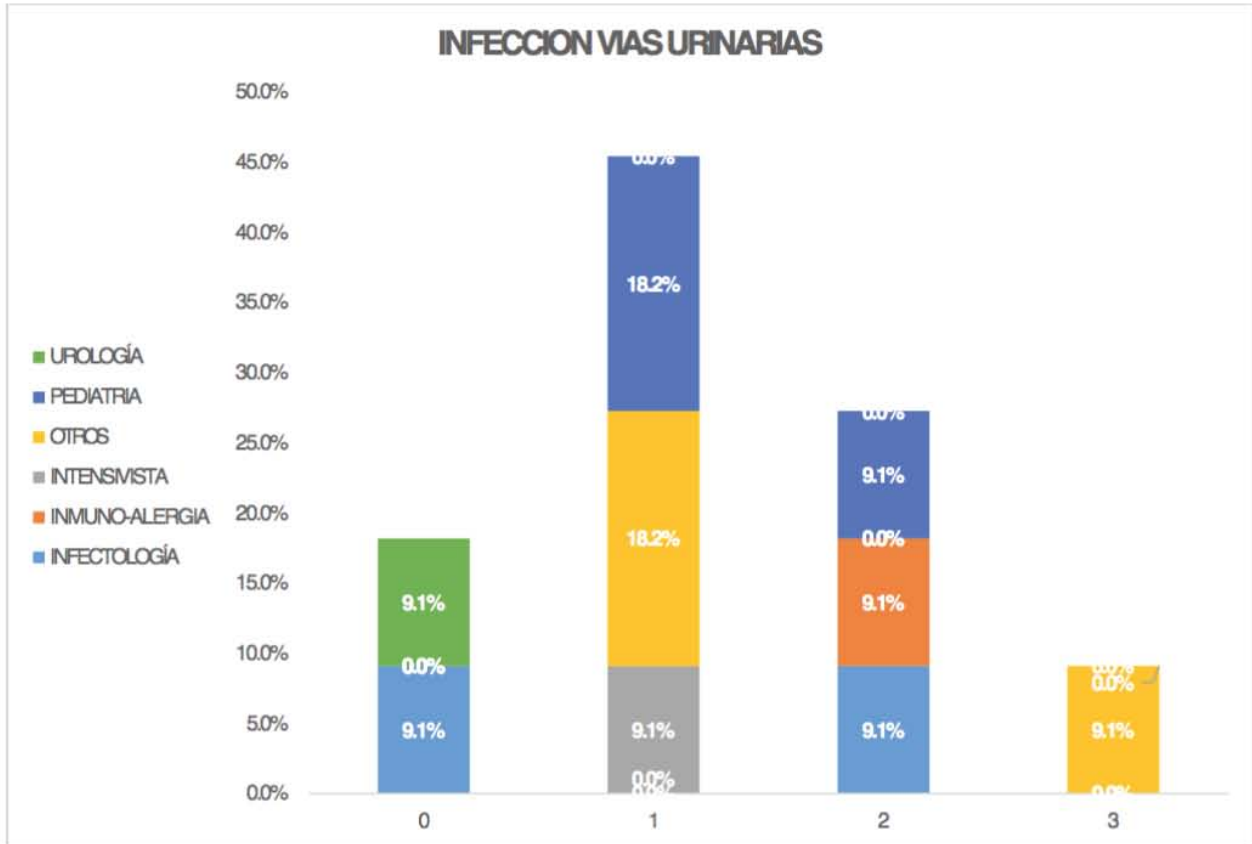
Gráfica 8



En la gráfica 9, se demuestra el apego a las guías de práctica clínica Cenetec de Diagnóstico y tratamiento de Infección de vías urinarias. Encontramos que hubo un apego del 45% de los casos al tratamiento de primera línea y en su mayoría fue indicado por pediatras e intensivistas pediatras. El 27% de los casos se apego al tratamiento de segunda línea en su mayoría indicado por infectólogos pediatras, pediatras e inmunólogos pediatras. El 3% de los casos se apego al tratamiento de tercera línea, en su mayoría indicado por pediatras. El 18% de los casos no se apego al tratamiento

recomendado, este porcentaje de casos fue tratado por urologos e infectologos peditras.

Gráfica 9



Discusión

El desarrollo de resistencia bacteriana a los antimicrobianos es un tema ampliamente discutido durante las últimas décadas a nivel mundial. Dentro de los factores mas importantes en su desarrollo se encuentra, la administración excesiva de antimicrobianos. La administración de los mismos debe de estar bien fundamentada, en la presentación clínica de los casos así como en los resultados de pruebas de laboratorio y gabinete. La selección del antimicrobiano es uno de los peldaños más importantes para los programas de Uso y Manejo Responsable de Antimicrobianos, logrando una adecuada selección contribuimos de manera directa en el estado de salud de los pacientes, en al disminución de las resistencias bacterianas y en la disminución de los costos.

En este estudio que abarco a un total 119 pacientes ingresados en el periodo de estudio de los cuales 88 fueron elegibles, encontramos que los tres diagnósticos infecciosos más frecuentes fueron los siguientes:

- Neumonías adquirida en la comunidad, con un total de 88 pacientes.
- Gastroenteritis aguda, con un total de 19 pacientes
- Infección de vías urinarias con un total de 11 pacientes.

Se evaluaron los puntos recomendados para la selección de antimicrobianos. El primero en ser evaluado fue la vía de administración, Se analizó la vía de administración del tratamiento, en la bibliografía se reporta que la mayor cantidad de pacientes hospitalizados reciben tratamientos intravenosos,(6) en nuestro estudio pudimos encontrar que el 70% de los tratamientos fueron administrados por vía intravenosa y el otro 30%, fueron administrados por vía oral, siendo un 10% más alto que lo reportado en la literatura. El uso de medicamentos vía intravenosa debe ser utilizado en pacientes con intolerancia a la vía oral o alguna contraindicación mas especifica. Se ha demostrado en casos de infecciones graves, como lo sería una neumonía complicada la eficacia de la Amoxicilina administrada por vía oral. (Cenetec neumonía 6).

El segundo punto en ser evaluado fue el apego a las guías de práctica clínica Centec. Dentro de los resultados podemos encontrar que los tratamientos de primera línea representaron un 18% de todos los casos, el 24% tratamientos de segunda línea, 30% tratamientos de tercera y el 28% no se apego a las guías de práctica clínica. El apego a las guías de práctica clínica es de suma importancia para lograr una selección adecuada, como podemos ver en este estudio encontramos que solo 18% de los tratamientos fueron de primera línea, el 24% de segunda línea, el 30% de tercera línea y el 28% no se apego a las recomendaciones de las guías de práctica clínica. Las guías de práctica clínica se encuentran basadas en la mejor evidencia disponible, logrando un apego a ellas se podrá estandarizar las acciones a nivel nacional y con ello unificar los criterios en el uso de tratamientos antimicrobianos (12,13,14, 15).

En este estudio también podemos encontrar la gran variedad de subespecialistas que le dan tratamiento a 3 de las patologías infecciosas más frecuentes en el hospital, los tratamientos en su mayoría fueron indicados por médicos pediatras, en algunos casos fueron tratados por especialistas en cada una de las patologías. Sin embargo encontramos que participaron más de 8 subespecialistas distintos para 3 patologías. Otra forma de lograr una selección adecuada es con el apoyo de expertos y equipos multidisciplinarios, lo cual podemos observar que no se logra en este estudio. El médico tratante debe decidir el antimicrobiano de acuerdo a su criterio, pero la mayoría tampoco se apega a la medicina basada en evidencias.

Conclusiones

Es necesaria la implementación de comités que vigilen las estrategias tomadas por los médicos tratantes en la selección inicial de las terapias antimicrobianas, así como brindar el apoyo necesario para mejorar el proceso. La supervisión por el equipo multidisciplinario debe de ser guiada por el experto en infectología pediátrica. Para lograr la selección adecuada de los antimicrobianos los hospitales deben de contar con guías de práctica clínica propias, para el manejo de las patologías infecciosas de tal forma que logremos contribuir en la disminución de las resistencias bacterianas y hacer que los antimicrobianos con los que contamos sean efectivos.

Bibliografía

1. Del Arco, A., Tortajada, B., de la Torre, J., Olalla, J., Prada, J., & Fernández, F. et al. (2014). The impact of an antimicrobial stewardship programme on the use of antimicrobials and the evolution of drug resistance. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 34(2), 247-251. <http://dx.doi.org/10.1007/s10096-014-2225-5>
2. Duarte-Raya, F. et al.(2015). Uso adecuado de antimicrobianos en pediatría en un hospital de tercer nivel. *Rev Med Int Mex seguro Soc*, 2015, 53 (2): 150-7.
3. Mendoza, M. 2011.El formidable reto de la resistencia bacteriana a los antibióticos. *Revista de la Facultad de Medicina de la UNAM*, 54 (1).
4. Murni, I., Duke, T., Kinney, S., Daley, A., & Soenarto, Y. (2014). Reducing hospital-acquired infections and improving the rational use of antibiotics in a developing country: an effectiveness study. *Archives Of Disease In Childhood*, 100(5), 454-459. <http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2014-307297>
5. Molina López, J. (2016). TERAPÉUTICA - Recursos en Bacteriología - UNAM. [Facmed.unam.mx](http://www.facmed.unam.mx). Retrieved 18 August 2016, from <http://www.facmed.unam.mx/deptos/microbiologia/bacteriologia/terapeutica.html>
6. Hyun, D., Hersh, A., Namtu, K., Palazzi, D., Maples, H., Newland, J., & Saiman, L. (2013). Antimicrobial Stewardship in Pediatrics. *JAMA Pediatrics*, 167(9), 859. <http://dx.doi.org/10.1001/jamapediatrics.2013.2241>
7. Gerber, J., Newland, J., Coffin, S., Hall, M., Thurm, C., & Prasad, P. et al. (2010). Variability in Antibiotic Use at Children's Hospitals. *PEDIATRICS*, 126(6), 1067-1073. <http://dx.doi.org/10.1542/peds.2010-1275>
8. Spellberg, B. (2014). The future of antibiotics. *Critical Care*, 18(3), 228. <http://dx.doi.org/10.1186/cc13948>
9. Drawz SM, Bonomo RA.(2010) [Three decades of beta-lactamase inhibitors](#). *Clin Microbiol Rev*, 23(1),160-201 doi:10.1128/CMR.00037-09
10. Antibiotic Classification & Mechanism - Basic Science - Orthobullets.com. (2016). Orthobullets.com. Retrieved 18 August 2016, from

<http://www.orthobullets.com/basic-science/9059/antibiotic-classification-and-mechanism>

11. Pérez-Cano, H. & Robles- Contreras, A. (2013). Aspectos Básicos de resistencia Bacteriana. *Revista Médica*, 4(3), 187-191.
12. Barlam, T., Cosgrove, S., Abbo, L., MacDougall, C., Schuetz, A., & Septimus, E. et al. (2016). Implementing an Antibiotic Stewardship Program: Guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America. *Clin Infect Dis.*, 62(10), e51-e77. <http://dx.doi.org/10.1093/cid/ciw118>
13. Diagnóstico y Tratamiento de la Neumonía Adquirida en la Comunidad en las/los Pacientes de 3 Meses a 18 Años en el Primero y Segundo Nivel de Atención México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 1 de diciembre de 2015
14. Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Enfermedad Diarreica Aguda en niños de dos meses a cinco años en el primero y segundo nivel de atención, México: Secretaría de Salud, 2008.
15. Prevención, diagnóstico y tratamiento de la infección de vías urinarias no complicada en menores de 18 años en el primero y segundo nivel de atención, México: Secretaría de Salud; 2008.
- 16.