



**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO.**

**Colegio de Ciencias de la Salud**

**Escuela de Postgrados**

**Descripción de costos de la administración de antibióticos y características de prescripción en el Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas del Ecuador (FFAA) HE-1, de la Ciudad de Quito.**

**Autor: Gustavo Del Pozo. MD.,**

**Director de Tesis: Iván Borja, Ph.D.,**

Director de la Especialidad de Economía de la Salud  
Colegio de Ciencias de la Salud  
Universidad San Francisco de Quito

Trabajo de Titulación presentado como requisito para la obtención del título de  
Magister en Salud Pública.

Quito, agosto de 2015.

**Universidad San Francisco de Quito**

**Colegio de Ciencias de la Salud.**

**Escuela de Salud Pública.**

**HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS**

**Descripción de costos de la administración de antibióticos y características de prescripción en el Hospital de Especialidades de las Fuerzas Armadas del Ecuador (FFAA) HE-1, de la Ciudad de Quito.**

Héctor Gustavo Del Pozo Sánchez. MD.

Iván Borja, Ph.D.,  
Director de la tesis

---

Bernardo Ejgenberg, MD., ESP-SP.  
Miembro del Comité de Tesis

---

Sebastián Oleas, MA., Ph.D (c).,  
Miembro del Comité de Tesis

---

Fadya Orozco, MD., MPH., Ph.D.,  
Directora de la Maestría en Salud Pública

---

Fernando Ortega, MD., MA., Ph.D.,  
Decano de la Escuela de Salud Pública.

---

Gonzalo Mantilla, MD., M.Ed., F.A.A.P.  
Decano del Colegio de Posgrados

---

Victor Viteri Breedy, Ph.D.,  
Decano del Colegio de Posgrados

---

**Quito, agosto de 2015.**

**© DERECHOS DE AUTOR**

Por medio del presente documento certifico que he leído la Política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la Política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre: Héctor Gustavo Del Pozo, MD.

C. I.: 020119138-4

Lugar y fecha: Quito, agosto de 2015.

## **DEDICATORIA**

A Mayra.

Compañera y soporte de mi vida en los buenos y malos momentos.

A Héctor.

Fuente de inspiración para mi trabajo de todos los días.

A mis padres.

A quienes debo lo que soy.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Fadya, por creer en mí, en mi proyecto y ayudarme a conseguir esta meta.

A Iván, Bernardo y Sebastián cuyo trabajo e inestimables consejos permitió culminar con éxito este proyecto.

Al personal de médicos, enfermeras-os y auxiliares de mi hospital por cuidar a los pacientes e intentar recuperar su salud a pesar de las dificultades de todos los días; de su decidido y valeroso trabajo se ha nutrido este proyecto.

## RESUMEN

Los antibióticos son fármacos comúnmente prescritos pero su uso inapropiado incrementa riesgos para los pacientes, favorece el apareamiento de gérmenes resistentes y generan grandes costos. Esta investigación evalúa si la prescripción de antibióticos en una unidad de atención de salud de tercer nivel sigue guías estandarizadas de tratamiento que justifiquen su uso adecuado y los costos que esto representa.

Realizamos un estudio descriptivo de prevalencia puntual de un día para evaluar la calidad del gasto antibiótico y su correcta utilización. Analizamos los registros clínicos de todos los pacientes ingresados durante el día de estudio, se excluyeron pacientes oncológicos, pediátricos y neonatales así como registros incompletos. Describimos el uso como “dosis diarias definidas” y tasas. Comparamos las prescripciones con guías para determinar la calidad de uso y reportamos los costos en dólares.

Evalúamos 236 registros de 111 pacientes, 78% recibieron al menos un antibiótico durante su estancia hospitalaria, representó 23 DDD \*100 días\*paciente. El uso incorrecto alcanzó 43.2% de los esquemas, principalmente por exceso de días; 19.9% de esquemas no pudieron calificarse por datos insuficientes. El gasto en antibióticos fue alto, más de 34000 USD en la muestra evaluada, 6741.69 USD no pudieron justificarse y representó cerca del 20% del costo total o 5 USD\*día\*paciente.

Hallamos que los antibióticos se usan de manera frecuente e incorrecta; procesos para la gestión de antibióticos y de los registros clínicos podrían ayudar a mejorar la calidad de prescripción y disminuir costos innecesarios.

***Palabras clave: antibióticos, costos, gestión de calidad, stewardship.***

## ABSTRACT

Antibiotics are common prescribed drugs, but their inappropriate use increases risks for patients, favor resistant germs to emerge and generate large costs. This study evaluates whether the antibiotic prescription in a third level health care unit follows standard management guides that justify their proper use and the costs that they represent.

We performed a descriptive, one day cross-sectional study to assess the expenditure quality of antibiotics and its proper use. We evaluate clinical records of all patients admitted during the day of the study; oncologic, pediatric and neonatal patients were excluded as well as incomplete records. We described the use as "defined daily doses" and rates. We compared prescriptions with guidelines to decide their proper use and reported costs in dollars.

We evaluated 236 records of 111 patients, 78% received at least one antibiotic during their hospital stay, it represents 23 DDD \* 100 days \* patient. Incorrect use reached 43.2 % of the prescriptions, primarily by days in excess; 19.9 % of schemes failed to qualify by insufficient data. Expenditures of antibiotics were higher, more than 34000 USD in the assessed sample, 6741.69 USD could not be justified and accounted for nearly 20% of the total costs or 5 USD \* day \* patient.

We showed that antibiotics have frequent and incorrect use; plans for antibiotic stewardship and optimizing clinical records could help to improve the prescriptions quality and reduce unnecessary costs.

***Keywords: antibiotics, costs, quality management, stewardship.***

## Tabla de contenido

<b>1. Problema de investigación.....</b>	<b>13</b>
<b>2. Revisión de la literatura.....</b>	<b>16</b>
2.1. Costos de la atención en salud por tratamiento antibiótico.....	17
2.2. Control de calidad y Auditoría de la prescripción de antibióticos. ....	24
2.2.1. Atención de calidad.....	24
2.2.2. La auditoría clínica y la calidad.....	25
2.3. Stewardship: Gestión adecuada de antibióticos.....	27
2.4. Vigilancia de consumo de antibióticos.....	28
2.4.1. Integración entre la calidad, costos y la mejor atención en el tratamiento antibiótico. ....	28
2.5. Características de la prescripción de antibióticos.....	31
2.5.1. Factores del Prestador de salud.....	33
2.5.2. Factores del paciente y del público.....	34
2.5.3. Factores del sistema de salud. ....	35
<b>3. Objetivos. ....</b>	<b>36</b>
3.1. Objetivo general.....	36
3.2. Objetivos específicos.....	36
<b>4. Metodología. ....</b>	<b>36</b>
4.1. Diseño del estudio.....	36
4.2. Lugar de estudio.....	36
4.3. Población de estudio.....	37
4.4. Criterios de inclusión.....	37
4.5. Criterios de exclusión.....	37
4.6. Técnicas e instrumentos.....	38
4.6.1. Variables principales. ....	38
4.6.2. Variables adicionales.....	45
4.7. Manejo de la Información y aspectos Bioéticos. ....	45
4.8. Análisis estadístico. ....	46
<b>5. Resultados. ....</b>	<b>47</b>
5.1. Caracterización de la población de estudio. ....	47
5.2. Prescripción de antibióticos.....	48

5.3. Uso de antibióticos.....	51
5.4. Estándares de prescripción de antibióticos. ....	54
5.5. Costos asociados al uso de antibióticos. ....	62
<b>6. Discusión. ....</b>	<b>65</b>
<b>7. Conclusiones y Recomendaciones. ....</b>	<b>69</b>
<b>8. Referencias.....</b>	<b>73</b>

## TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Título</b>	<b>Pag.</b>
<b>1</b>	Características distintivas de la evaluación económica en los cuidados de salud.	21
<b>2</b>	Dimensiones de la calidad de servicios.	25
<b>3</b>	Principales razones de uso inadecuado de antibióticos.	30
<b>4</b>	Escala de calificación para la terapia antibiótica apropiada.	37
<b>5</b>	Sistema de codificación de ATC.	39
<b>6</b>	Ejemplos de Dosis Diaria Definida.	40
<b>7</b>	Ejemplo de cálculo de DDD.	40
<b>8</b>	Ejemplo de cálculo de costo de antibióticos para cada paciente.	41
<b>9</b>	Antibióticos más frecuentemente prescritos en los registros clínicos de la población de estudio	47
<b>10</b>	Uso general de antibióticos medidos en Dosis Diaria Definida (DDD) por día paciente.	50
<b>11</b>	Características del uso por antibiótico en la población de estudio.	54
<b>12</b>	Calidad de uso de antibióticos de acuerdo al servicio prescriptor, tipo de indicación y día en el que se inició su prescripción.	56
<b>13</b>	Resumen “Uso inapropiado” por tipo de antibiótico.	57
<b>14</b>	Resumen de los costos por antibióticos registrados en el presente estudio (USD del 2015).	60

**FIGURAS.**

<b>Figura</b>	<b>Título</b>	<b>Pag</b>
<b>1</b>	Componentes de la evaluación económica en los cuidados de la salud.	20
<b>2</b>	Componentes de los costos de una determinada patología.	22
<b>3</b>	Factores que afectan la decisión de administrar antibióticos.	32
<b>4</b>	Flujograma del estudio.	44
<b>5</b>	Número de esquemas antibióticos usados general y por tipo de servicio.	46
<b>6</b>	Frecuencia acumulada de prescripciones de antibióticos de acuerdo al día de la semana.	49
<b>7</b>	Uso de antibiótico en Dosis diaria definida (DDD).	51
<b>8</b>	Características de uso de antibióticos.	52
<b>9</b>	Calidad de prescripción de antibióticos.	55
<b>10</b>	Uso inadecuado de antibióticos por el tipo de error registrado.	58
<b>11</b>	Costo total por uso de antibióticos.	61

## **1. Problema de investigación.**

Los antibióticos han constituido uno de los principales avances de la medicina moderna permitiendo salvar una innumerable cantidad de vidas, sin embargo las bacterias se adaptan y el uso inapropiado de estos fármacos está poniendo en riesgo nuestra capacidad de tratar infecciones en un futuro cercano. El uso inapropiado además pone en riesgo a los pacientes de reacciones alérgicas y otros efectos secundarios que ocasionan molestias y un exceso de costos para todo el sistema de salud (Boucher et al., 2009; CDC, 2013).

La presente investigación trata de evaluar si la prescripción de antibióticos en una unidad de atención de salud de tercer nivel sigue guías estandarizadas de tratamiento que justifiquen su uso adecuado y los costos que esto representa.

Para ello se ha diseñado un estudio que involucra aspectos importantes de gestión de hospitalaria, como la valoración de la calidad de prescripción (auditoría clínica), costos y diferencia de costos que representa el uso adecuado o no de antibióticos y que permita a futuro tomar decisiones para la implementación de un programa de gestión antimicrobiana (Stewardship) que mejore la seguridad del paciente, disminuya costos innecesarios y permita conservar la capacidad terapéutica de los antimicrobianos.

El descubrimiento de los antibióticos es uno de los principales logros de la medicina moderna, su uso es imprescindible para el tratamiento de los pacientes con enfermedades infecciosas. En estos últimos años la disminución en el desarrollo de nuevos antibióticos y la emergencia de resistencia bacteriana, acelerada por el uso inadecuado pone en serio riesgo nuestra capacidad para tratar infecciones en un futuro cercano (Boucher et al., 2009; IDSA, 2011).

Los antibióticos se hallan dentro de los fármacos más prescritos a nivel hospitalario y su uso inadecuado está fuertemente asociado con la generación de resistencia bacteriana (Costelloe, Metcalfe, Lovering, Mant, & Hay, 2010; Fridkin et al., 2014; Monnet et al., 2001; Van Schooneveld, 2011), según datos de los Estados Unidos de América (EEUU) cerca de 2 millones de personas habrán enfermado por gérmenes multirresistentes por año y más de 23,000 personas morirán por causa directa de este tipo de infecciones además de aumentar significativamente los costos directos e indirectos en decenas de billones de dólares (CDC, 2013).

El problema no se circunscribe únicamente a los centros hospitalarios pues se ha demostrado que el uso de antibióticos en la comunidad es también deficiente, la prescripción médica, la automedicación y el uso en la industria agropecuaria son factores importantes que han convertido la resistencia antibiótica en un verdadero problema de salud pública y es prioridad en los centros de control de infecciones en los EEUU como en Europa (CDC, 2013; Goossens, 2009; Neidell et al., 2012). El desconocimiento o la inacción frente a esta problemática podrían conllevar en el futuro a consecuencias catastróficas para la población.

En el Ecuador las enfermedades infecciosas ocuparon los primeros lugares de morbilidad y mortalidad para el año 2011 (González, 2013; INEC, 2011). Al igual que en otros países de Latinoamérica el uso indiscriminado de antibióticos ha favorecido la emergencia de gérmenes multirresistentes en los últimos años, infecciones que afectan predominantemente a poblaciones vulnerables como ancianos y niños, muchos de los cuales ya no pueden ser tratados con fármacos de primera línea sometiendo a estos pacientes a tratamientos más complejos, costosos, con más tasa de falla y efectos secundarios (Jones et al., 2013).

Aunque en la mayoría de casos existen guías y estudios clínicos con evidencia de buena calidad la prescripción de antibióticos con frecuencia no sigue directrices claras y está altamente influenciada por normas sociales, administrativas, actitudes y creencias de los prescriptores (Charani et al., 2013; Ranji et al., 2006).

El tratamiento antibiótico es caro, sin embargo el no hacer nada es aún más caro, la idea final que debe prevalecer es que la prevención es el mejor tratamiento, el uso prudente y juicioso de los antibióticos es la única manera de reducir costos y reservar su capacidad de continuar tratando las infecciones graves, para ello debe conocerse cuáles son las características de prescripción en los centros de cuidado de pacientes.

A pesar de la importancia que representa para la salud pública el desarrollo de resistencia bacteriana y de la relación directa que se ha evidenciado con el uso de antibióticos, poco se sabe sobre los niveles de consumo de antibióticos en los hospitales del Ecuador o de la forma en que estos antibióticos se usan.

Se espera que los datos obtenidos en esta investigación sean útiles para despertar el interés de los prescriptores médicos sobre el correcto uso de los antibióticos así como también de los tomadores de decisiones para la creación de guías de manejo, políticas de uso adecuado de antibióticos y otras herramientas que permitan generar a futuro un programa de gestión de uso de medicamentos antibióticos (stewardship) como factor importante en la economía de salud y la limitación de resistencia bacteriana.

Por este motivo la presente investigación tratará de dar una respuesta a las siguientes interrogantes:

¿Cuánto representa el costo por uso en exceso de antibióticos a nivel hospitalario? y ¿Cuáles la prevalencia y los estándares de prescripción de antibióticos en un hospital de tercer nivel de la Ciudad de Quito?

## **2. Revisión de la literatura.**

La “promoción de la salud” se ha orientado con prioridad al medio extrahospitalario, la comunidad y la instrumentación de la estrategia de la atención primaria de la salud, sin embargo esta tendencia no tiene por qué ser excluyente de otros niveles de atención, desde la formulación de su concepto en la carta de Ottawa se evidencia la real amplitud de su accionar. La promoción de la salud está orientada al empoderamiento de todos los actores sociales que les permita tomar mayor control sobre los determinantes de la salud, incluye todos los niveles sociales y de la atención de salud, cada uno desde su ámbito de acción y con sus características particulares (WHO/OMS, 1986).

El hospital no es un centro únicamente curativo y no puede ni debe estar alejado de la prevención ni de la promoción de la salud, es un eslabón más del sistema de salud que atiende diariamente a una gran cantidad de personas que por una u otra razón han perdido su estado de salud o requieren realizarse procedimientos diagnósticos, también involucra directa o indirectamente a las familias de los usuarios y de los proveedores de atención.

El proveer "Ambientes saludables" como parte de la promoción de la salud es necesario para una más pronta recuperación con menores riesgos derivados de la interacción con el ambiente.

Al modificar la ecología normal del ambiente hospitalario, el uso de antibióticos como ninguna otra medida terapéutica tiene impacto en la ecología hospitalaria, la presión de selección favorece el apareamiento de gérmenes resistentes a múltiples drogas (Boucher et al., 2009).

La promoción de la salud brinda además otros beneficios, por ejemplo: promover la participación de los profesionales de la salud en el mejoramiento de los procesos de atención y garantizar el "mejor tratamiento" para sus usuarios. Promover la realización de un uso eficiente y costo-efectivo de los recursos hospitalarios.

Tras el correcto manejo de antibióticos están principios de Promoción de la salud y también de prevención, evitando el desarrollo de patógenos resistentes a múltiples drogas, reduciendo los riesgos, complicaciones y daños secundarios de la atención médica que no deberían existir. Los efectos pueden evidenciarse casi de inmediato y lo más importante mantenerse a futuro.

## **2.1. Costos de la atención en salud por tratamiento antibiótico.**

La evaluación económica de la atención en salud es importante, el objetivo es optimizar la relación entre costos y resultados, sin embargo esta es una tarea compleja y dependerá del modelo que se use. Dado que todos los recursos son siempre limitados, estos deberían ser usados de la mejor manera posible, optimizando las relaciones entre costo-eficiencia y costo-efectividad.

La recuperación de información del estado actual es fundamental como punto de partida para evaluaciones futuras, una verdadera evaluación económica solo puede darse cuando existe un análisis comparativo formal entre dos momentos o al menos dos alternativas de manejo diferentes, requiere además la formalización de los parámetros de evaluación que disminuyan la variabilidad subjetiva en la evaluación de costos y consecuencias (Drummond, Sculpher, Torrance, O'Brien, & Stoddart, 2005).

En el sector de la salud la evaluación de costos y resultados puede ser especialmente difícil considerando la complejidad del sector. El consumo de recursos para la atención de los pacientes puede asignarse con relativa facilidad a los “costos”.

Los recursos consumidos pueden corresponder a varias categorías como “costos de capital” (bienes inmuebles, mobiliario, etc), “Costos de existencia” ya que la atención de salud no es una actividad fugaz, deben asegurarse los medios de mantenerla funcionando, estas actividades determinan parte de los costos generales de atención y a su vez pueden dividirse en aquellos genéricos y los que son específicos de una patología. El costo de un trastorno puede extenderse en varios niveles dentro y fuera del sector salud. Proveedores de bienes o servicios pueden estar involucrados de acuerdo al tipo de patología directa o indirectamente (Drummond et al., 2005; Lemus, Aragües y Oroz, & Lucioni, 2009).

Talvez el punto más difícil de valorar constituye una fracción de los costos indirectos correspondiente al ambiente familiar y laboral del paciente y su familia como viajes, manutención y otros como la “pérdida de productividad” resultante del ausentismo laboral como de las probables secuelas que resultan del proceso de atención. Como se comentó previamente, aunque todos estos aspectos constituyen un programa de atención de salud y

deberían estar involucrados en la evaluación económica, la inclusión de ellos mucho dependerá de los objetivos finales del análisis, la complejidad del estudio y la facilidad que se disponga para recuperar información (Drummond et al., 2005; Lemus et al., 2009), ver Figura 1.

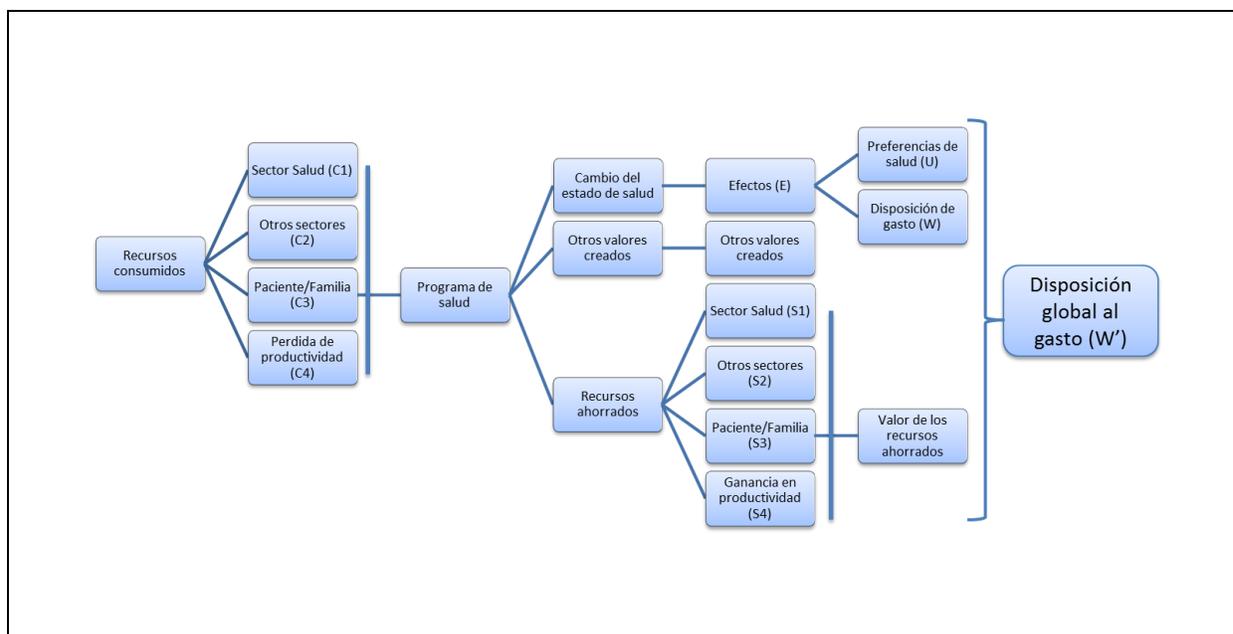
Los “resultados” o consecuencias del proceso constituyen la parte complementaria de la evaluación económica. Es necesaria una identificación de aquellos relevantes en la atención de salud, también de otros resultados que en ocasiones pueden pasar desapercibidos pero pueden ser igualmente importantes como: otras fuentes de valor y recursos ahorrados o recuperados durante el proceso. Una vez identificados los resultados esperados y posibles estos deben ser medidos y evaluados para determinar su importancia, figura 1.

Los estudios de análisis económico pueden tener tres perspectivas de evaluación dependiendo básicamente de la amplitud del resultado a valorar, estos pueden ser de “costo-efectividad”, “costo-utilidad” y los estudios de “costo-beneficio” (Drummond et al., 2005).

Los estudios de “*Costo-efectividad*” valoran el costo asociado a una unidad de efecto que puede ser supervivencia, años de vida ganados, etc. tienen la ventaja que la unidad de efecto puede ser definida con mayor precisión que en los otros tipos de estudio.

Los estudios de “*Costo-utilidad*” usan medidas más amplias de los beneficios en los programas de salud, ya que el término “utilidad” está relacionado con las preferencias individuales o sociales tienden a ser más subjetivas.

Cuando las comparaciones de los resultados de los programas de salud se extienden haciendo necesario el uso de un denominador común para facilitar las comparaciones tanto de los costos como de los resultados posibles recibe el nombre de estudios de **“Costo-beneficio”**, ver figura 1.



**Figura 1.**

**Componentes de la evaluación económica en los cuidados de la salud.**

La disposición global al gasto y los componentes intermedios de la evaluación económica en los cuidados de la salud.

*Fuente: Drummond, M. F., Sculpher, M. J., Torrance, G. W., O'Brien, B. J., & Stoddart, G. L. (2005). Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes (3 edition.). Oxford; New York: Oxford University Press.*

Idealmente el análisis de económico debe involucrar una comparación entre alternativas es posible que de acuerdo a las necesidades o disponibilidad de recursos puedan hacerse evaluaciones económicas más sencillas donde se tomen en cuenta únicamente costos o resultados con una o varias alternativas, ver tabla 1.

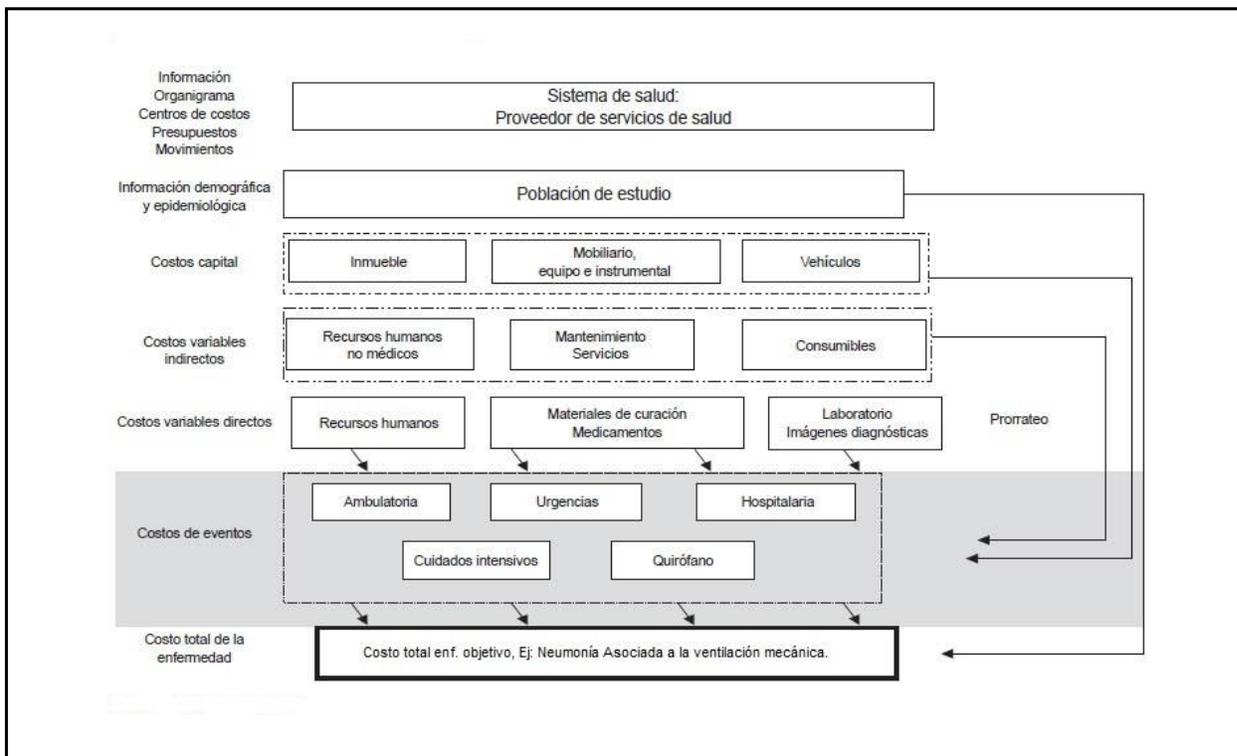
<b>Tabla 1.</b>				
<b>Características distintivas de la evaluación económica en los cuidados de salud</b>				
		<b>Costos y resultados examinados</b>		
		<b>NO</b>	<b>SI</b>	
		<b>Evaluación parcial</b>		
		<i>Solo resultados</i>	<i>Solo costos</i>	
<b>Compara varias alternativas</b>	<b>NO</b>	(1A) Descripción de resultados	(1B) Descripción de costos	(2) Descripción de costo-resultado
	<b>SI</b>	<b>Evaluación parcial</b>		<b>Evaluación económica completa</b>
		(3A) Evaluación de eficacia o Efectividad	(3B) Análisis de costo	(4) Análisis de costo-efectividad. Análisis de costo-utilidad. Análisis de costo-beneficio.

Fuente: Drummond, 2005.

En los estudios de enfermedades infecciosas, los costos directos por estar constituidos por una fracción de todos los elementos fijos y variables que permiten la atención, son fáciles de identificar y medir por ejemplo durante el tratamiento antibiótico de una infección determinada se pueden incluir los costos por el antibiótico que se administra al paciente, los costos de los insumos usados para su administración; el costo por día de hospitalización, del espacio hospitalario, el personal encargado de prescribir y realizar el procedimiento de administración, etc.,.

Sin embargo como se describió antes no todos los costos provocados por las infecciones son evidentes, algunos pueden ser complejos de hallar y analizar e incluso de identificar al no estar relacionados directamente, se denominan "costos indirectos" y pueden por su volumen e implicaciones incluso superar a los costos directos, incluyen por ejemplo los costos de la actividad económica perdida del paciente mientras dura su tratamiento, del tiempo y recursos que posiblemente sus familiares cercanos deben invertir en ayudar al cuidado del paciente y

otros por ejemplo complicaciones de la infección, tiempo de recuperación, secuelas temporales o persistentes y en caso que el evento tenga un desenlace fatal, los costos por años perdidos, etc. (Bolaños et al., 2010; Lemus et al., 2009; Rodriguez, 2004), ver figura 2.



**Figura 2.**

**Componentes de los costos de una determinada patología, como ejemplo la Neumonía asociada a la ventilación mecánica.**

Fuente: modificado de Bolaños, 2010.

Las infecciones asociadas a los cuidados de salud (IACS) son frecuentes en todos los hospitales, en los Estados Unidos se estima que hasta 1.7 millones de ellas ocurrieron durante el 2002 y estuvieron asociadas con 99000 muertes; de hecho se estima que entre el 5 al 10% de los internados adquieren algún tipo de complicación infecciosa que no tenían ni se estaban incubando al momento del ingreso (Klevens et al., 2007; Sydnor & Perl, 2011), cifras que se

tornan más críticas en ciertas áreas como la Terapia Intensiva (UTI) donde fácilmente alcanza el 20 al 25% de sus ingresos, todas ellas requieren terapia fundamentada en el uso de antibióticos (Hugonnet, Uçkay, & Pittet, 2007; Sydnor & Perl, 2011).

Los antibióticos constituyen los fármacos más prescritos en el hospital, hasta el 59% de todas las drogas prescritas (Ansari, Erntell, Goossens, & Davey, 2009), a diferencia de otros fármacos hospitalarios el costo de su uso no se limita únicamente a la resolución de la patología infecciosa de base o a su prevención como “profilaxis”. Su uso tiene características únicas que lo diferencian de cualquier otro fármaco, además de los efectos directos sobre la salud del paciente provoca cambios en el ambiente y ecología hospitalaria creando presión de selección que favorece el apareamiento de cepas microbianas resistentes con el potencial de crear nuevas infecciones futuras más graves y complejas. El uso inapropiado se ha identificado como principal factor de riesgo y pone en serio riesgo nuestra capacidad de tratamiento a futuro (Leuthner & Doern, 2013; Monnet et al., 2001; Van Schooneveld, 2011).

Si se considera solo la infecciones en UTI el incremento en el tiempo de estadía hospitalaria y costos no esperados, ascienden hasta 5.7 billones de dólares al año para el cuidado de estos pacientes, aparte de incremento de complicaciones y de mortalidad (Sydnor & Perl, 2011).

Los costos totales asociados a la resistencia bacteriana generada por el uso inadecuado de antibióticos en las áreas de salud alcanza cifras escalofrantes, estimados conservadores realizados por los Centros de Control de Infecciones (CDC) de los Estados Unidos los ubican en alrededor de 45 billones de dólares de costos directos en exceso por atención de salud al

año y con costos adicionales a la sociedad por más de \$35 billones al año por pérdida de productividad (dólares 2008) (CDC, 2013; Stone, 2009).

## **2.2. Control de calidad y Auditoría de la prescripción de antibióticos.**

### **2.2.1. Atención de calidad.**

La "Calidad" se ha presentado como un concepto frecuentemente relacionado a la industria y la atención de salud se ha mantenido históricamente alejada de este término. La definición de "calidad" es difícil, varía de acuerdo al contexto y al sistema de evaluación que se use, e inclusive a la concepción particular del usuario final. La característica de un servicio de ofrecer la mayor satisfacción a un cliente no es útil al hablar de atención de salud, su característica de ser un servicio no deseado, y las complejidades de la atención no permiten que esta definición sea de mucha utilidad. La valoración subjetiva de la satisfacción puede no valorar adecuadamente la calidad de atención de salud en el usuario que desconoce el quehacer médico, sus exigencias o expectativas pueden no concordar con los resultados finales como cita Lemus J (2009) "... los pacientes pueden sentirse insatisfechos con la asistencia recibida de profesionales o instituciones competentes o pueden quedar satisfechos con servicios prestados por profesionales o instituciones incompetentes".

Otras definiciones consideran la ausencia de defectos o "error cero" como estándar de calidad. Las definiciones modernas se extienden abarcando tanto la satisfacción como otras dimensiones de desempeño y se ha definido como "La habilidad de un producto o servicio de realizar de manera confiable lo que se supone debe hacer y satisfacer las expectativas del

cliente” en el caso de la provisión de servicios se espera que cumplan varias dimensiones, ver tabla 2 (Lemus et al., 2009; Robbins & Coulter, 2010).

---

**Tabla 2.**  
**Dimensiones de la calidad de servicios.**

---

**Plazos:** realizado en el tiempo prometido  
**Cortesía:** Brindado con alegría.  
**Consistencia:** Brindar a todos los clientes experiencias similares en cada ocasión.  
**Conveniencia:** accesibilidad para los clientes.  
**Exhaustividad:** servicio completo, según lo requerido.  
**Exactitud:** realizado correctamente en cada ocasión.

---

*Fuente: Robbins, 2010.*

Para cumplir estas demandas, mantener la consistencia, exhaustividad, exactitud debe considerarse el mantener la propiedad del servicio, es decir disminuir la variabilidad al ser contrastada con un ideal de comparación.

Los costos de la falta de calidad son siempre significativos, por los resultados sobre el paciente como por el prestigio institucional y potenciales demandas civiles que los prestadores de salud pueden verse involucrados. Para mantener estos estándares altos en la atención médica se recomienda el establecimiento de “guías de atención clínica” basadas en la mejor evidencia disponible (Lemus J, 2009; Cochrane, 1972).

### **2.2.2. La auditoría clínica y la calidad.**

Las iniciativas para el mantenimiento de la calidad no son posibles sin un sistema de evaluación y seguimiento. Al ser la atención de salud un proceso integral es preferible denominar al sistema de evaluación de la calidad de atención como "auditoría clínica" (Lemus, 2009). La auditoría clínica posee por tanto tres características: debe estar centrada en el

paciente, en el desarrollo de una cultura de evaluación y educación y en la necesidad del mejoramiento continuo a través de la retroalimentación de estos procesos.

Así puede definirse a la auditoría clínica como "El análisis crítico y sistemático de la calidad de la atención médica incluyendo los procedimientos utilizados para el diagnóstico y tratamiento, el uso de los recursos, el desenlace resultante y la calidad de vida para el paciente"; se encuentra en la definición dos conceptos importantes, primero la evaluación crítica que debe ser realizada sobre criterios claros y uniformes, y segundo el análisis sistemático, es decir la necesidad de seguir una serie de pasos ordenados que valoren todos procedimientos de la atención de salud; los componentes como diagnóstico, tratamiento uso de recursos y resultado final de la atención.

La auditoría clínica requiere dos elementos, para determinar la provisión del servicio es imprescindible que exista una fuente documental que pueda ser evaluada, la auditoría y control de calidad debe enfocarse en los registros clínicos de atención, y los estándares que definen la "calidad de atención" y con los cuales deberá ser contrastada. Se deja constancia que la evaluación se realiza siempre al "acto médico" y no al médico.

La atención de salud tiene tres componentes: a) Los estructurales como los recursos financieros que favorecen o dificultan la atención, las competencias y preparación de los recursos humanos de atención directa como los de apoyo. b) Los de proceso: en el cual se incluyen la atención misma de salud, diagnóstico y tratamiento; y c) los de resultado: que valoran las consecuencias finales de la atención como la calidad de vida y la mortalidad.

El objetivo final del control de calidad o auditoría clínica es siempre plantear un programa de mejoramiento por retroalimentación.

Existen cuatro métodos principales de evaluación del uso de medicamentos (WHO/OMS, 2003).

- **Los métodos basados en datos globales:**
  - No se refieren a pacientes individuales y se obtienen con relativa facilidad. Por ejemplo la técnica de las Dosis Diarias Definidas (DDD) se utilizan para detectar problemas generales en el uso de medicamentos.
- **Los estudios basados en indicadores farmacológicos:**
  - Se basan en la obtención de datos de pacientes individuales, sin embargo no incluyen en general información suficiente para determinar si un medicamento es o no el adecuado para el diagnóstico o tratamiento.
- **Los métodos cualitativos:**
  - Obtenidos a través de debates de grupos de focales, entrevistas en orientadas, observación estructurada y encuestas son útiles para determinar las causas generales en los problemas de uso de medicamentos.
- **La evaluación del uso de medicamentos:**
  - Evaluación continua del uso de medicamentos basada en el análisis de criterios establecidos (guías), permiten evaluar que los medicamentos se administren de forma correcta a cada paciente. Requiere el análisis de los datos de pacientes individuales.

### **2.3. Stewardship: Gestión adecuada de antibióticos.**

Los antibióticos al igual que otros medicamentos pueden usarse de manera inapropiada. Las fuentes de fallo pueden incluir al prescriptor, cuando este administra un antibiótico inadecuado para la condición actual del paciente, su perfil de resistencia o sus costos. Otras fuentes de fallo pueden ser la entrega del producto inadecuado o fallas en la administración del antibiótico. Además del antibiótico elegido inadecuadamente pueden presentarse otras fallas tanto en la dosificación como en el tiempo de administración (WHO/OMS, 2003).

El uso inadecuado de antibióticos además de ser costoso puede perjudicar la salud de los pacientes por efectos secundarios y por la alteración de la ecología hospitalaria al favorecer el apareamiento de cepas microbianas multirresistentes (CDC, 2013).

## **2.4. Vigilancia de consumo de antibióticos.**

La vigilancia del consumo de antibióticos es frecuente en otros países, sin embargo en América Latina el grado de preocupación por su monitoreo de uso y costos es de alguna manera insuficiente. En algunos casos la falta de compromiso oficial al no concientizar las implicaciones de costo-beneficio de su vigilancia la relegan a un segundo plano, otras por deficiencias tecnológicas, de cultura administrativa o la no existencia de una conciencia en la seguridad del paciente como parte de la provisión de calidad total de atención y acreditación han determinado una insuficiente vigilancia de su uso (Durlach, 2009).

### **2.4.1. Integración entre la calidad, costos y la mejor atención en el tratamiento antibiótico.**

El ser humano y los gérmenes conviven en el ambiente. Las infecciones ocurren todo el tiempo tanto en la comunidad como en el ambiente hospitalario. El único medio disponible para combatir las infecciones son los antibióticos, fármacos que surgieron hace más de 50 años y han permitido salvar una gran cantidad de vidas y constituyen uno de los pilares de la medicina moderna (CDC, 2013).

Sin embargo el uso continuado de antibióticos tiene un efecto secundario en el proceso evolutivo bacteriano, seleccionando las cepas más fuertes y generando resistencia a estos fármacos. Los antibióticos deben considerarse como un recurso limitados, su desarrollo se ha estancado desde hace unos años y mientras más se usan hoy menos probable es que mantengan su utilidad a futuro haciendo necesario tomar medidas inmediatas para mantener su potencial terapéutico (Boucher et al., 2009; CDC, 2013).

El término "stewardship" ha sido utilizado con frecuencia en la administración y en economía (Block, 2013; Curtis, 2012) en el sentido de un manejo de adecuado, planificado y responsable de recursos, y su uso se ha ido expandiendo hasta involucrar al sector de la salud, especialmente en el uso de antibióticos, la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA) la ha definido como "Un acercamiento racional y sistemático para el uso de agentes antimicrobianos con el objetivo de alcanzar óptimos resultados" (Dellit et al., 2007; Tamma & Cosgrove, 2011).

A pesar de existir una creciente evidencia de beneficios de la implementación de los programas de "stewardship" en la disminución de complicaciones generales o infecciosas, especialmente con *Clostridium difficile* (Dancer et al., 2013; Malani et al., 2013; Shehab, Patel, Srinivasan, & Budnitz, 2008), disminución de la presión de selección y resistencia bacteriana (Singh, Rogers, Atwood, Wagener, & Yu, 2000) y reducción significativa de costos (Malani et al., 2013; Ozkurt et al., 2005; Sick, Lehmann, Tamma, Lee, & Agwu, 2013; Wagner et al., 2014) sus beneficios no se han reconocido con la importancia que debería, inclusive en centros de Norte-américa y Europa se ha demostrado una baja tasa de implementación (Tamma, Holmes, & Ashley, 2014).

Datos recientes sugieren que hasta el 50% de pacientes ingresados en los hospitales se hallan con prescripción de antibióticos y su uso puede ser inapropiado hasta en una tercera parte o más (Hecker, Aron, Patel, Lehmann, & Donskey, 2003), la divergencia entre las infecciones hospitalarias reportadas y el consumo de antibióticos sugiere que el uso inapropiado (Dellit et al., 2007), ver tabla 3.

Aunque existen estrategias generales que han demostrado excelentes beneficios, su aplicación requiere conocimiento de las realidades específicas de cada centro que permitan su adaptación, aplicación, valoración y retroalimentación en orden de conseguir un programa exitoso (Dellit et al., 2007; Leuthner & Doern, 2013).

---

**Tabla 3.**  
**Principales razones de uso inadecuado de antibióticos.**

---

Incertidumbre del diagnóstico de la infección.  
 Incertidumbre en la identidad de los microorganismos o su sensibilidad al antimicrobiano.  
 Tratamiento de infecciones respiratorias y gastrointestinales leves.  
 Tratamiento de infecciones víricas y enfermedades bacterianas de resolución espontánea.  
 Elección errónea de antimicrobianos para afecciones comunes (*uso de antimicrobianos de amplio espectro en casos en los que habría bastado un agente de espectro reducido*).  
 Dispensación o compra de dosis insuficientes (*incluso con antibiótico correcto*).  
 Duración insuficiente o excesiva del antimicrobiano (*incluso con antibiótico correcto*).  
 Elección inadecuada de antimicrobiano.  
 Profilaxis quirúrgica innecesaria o inadecuada.  
 Tendencia a usar antimicrobianos nuevos y caros (*incluso cuando no existen pruebas de superioridad o sensibilidad a otros más antiguos o baratos*).

---

Fuente: Dellit, 2007; WHO/OMS, 2003.

La Prácticas asociadas a los programas de “stewardship” son multidimensionales, y están asociadas al conocimiento de la realidad local, su bacteriología (epidemiología bacteriana), a la aplicación de medidas de prevención de infecciones, a la vigilancia epidemiológica de los patrones de resistencia local, al mejoramiento de las prácticas de prescripción de antibióticos

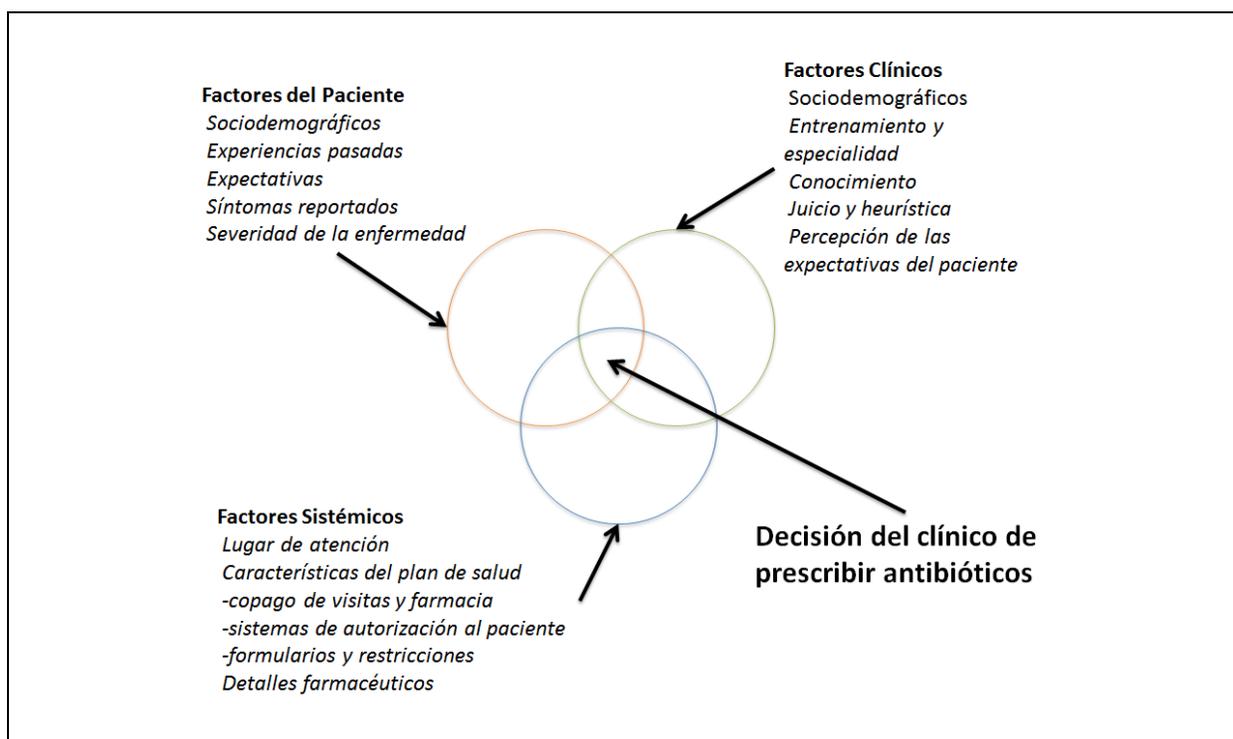
con el objetivo de tratar únicamente las infecciones que ameriten, o para prevenir las infecciones en ciertos casos; escoger adecuadamente el fármaco, la dosis y el tiempo adecuado de administración, la solicitud oportuna de cultivos que guíen la terapia antibiótica posterior. Estas medidas pretenden que los pacientes se beneficien al máximo de la terapia antibiótica se evite el daño innecesario por reacciones alérgicas o efectos colaterales y ayude a preservar el potencial terapéutico de los antibióticos a futuro. También mejoren la sobrevida, el tiempo de recuperación y ahorre costos importantes de farmacia y por hospitalización además de los intangibles, Es clara la asociación entonces entre los programas de gestión de antibióticos y la seguridad del pacientes, mejoramiento de la calidad de atención, la auditoría sobre la cultura de prescripción interna y la reducción de costos directos e indirectos (CDC, 2013; Chung, Wu, Yeo, Chan, & Hsu, 2013; Leuthner & Doern, 2013; Pope et al., 2009; Tamma et al., 2014; Wagner et al., 2014).

## **2.5. Características de la prescripción de antibióticos.**

Reducir la administración inadecuada de antibióticos es un paso fundamental para reducir la generación de resistencia bacteriana y mantener su utilidad. Sin embargo la gestión adecuada de antibióticos tiene componentes multifactoriales que hacen que su implementación tropiece con múltiples dificultades. Uno de estos componentes está relacionada con las características de su uso, de hecho, es válido considerar que una de las principales causas de la resistencia bacteriana está relacionada con las *“prácticas de prescripción”* por parte de los profesionales

de la salud, sin contar con la automedicación son ellos los principales factores de prescripción de antibióticos (CDC, 2010).

La decisión o no de administrar antibióticos como su selección y manejo depende del paciente, del prescriptor y del sistema de salud, situación compleja que depende de modificadores externos como las condiciones socioculturales y ecológicas sociales (Ranji et al., 2006); ver figura 3.



**Figura 3.**

**Factores que afectan la decisión de administrar antibióticos.**

Fuente: Ranji, S. R., Steinman, M. A., Shojania, K. G., Sundaram, V., Lewis, R., Arnold, S., & Gonzales, R. (2006). Closing the Quality Gap: A Critical Analysis of Quality Improvement Strategies (Vol. 4: Antibiotic Prescribing Behavior). Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US).

### **2.5.1. Factores del Prestador de salud.**

Los médicos son los encargados de la prescripción directa de antibióticos por tanto está relacionada con el conocimiento y experticia que ellos tienen en determinada especialidad o en el sitio donde realiza su práctica médica (Ranji et al., 2006). Sin embargo existen otros determinantes, talvez el más influyente son las expectativas que el profesional se plantea sobre el paciente y su círculo familiar cercano, especialmente por el “temor a malos resultados” y la presión por alivio, este es un factor de doble vía que será considerado también entre los factores que influyen en el paciente (Cockburn & Pit, 1997; Lucas, Cabral, Hay, & Horwood, 2015; Macfarlane, Holmes, Macfarlane, & Britten, 1997; Vinson & Lutz, 1993).

Otros factores relacionados son la experiencia del médico prescriptor; el comportamiento sobre la prescripción de antibióticos por parte de los médicos más antiguos o senior tiene influencia significativa en la práctica de médicos jóvenes (junior), en general los médicos antiguos se consideran a sí mismos exentos de las políticas y prácticas, y sus decisiones ponen más confianza en su conocimiento personal y la experiencia, que en las políticas formales o guías estandarizadas. También se conoce que los prescriptores se identifican con los grupos de manejo y se adaptan a las prácticas prevalentes en el grupo, aunque en general la “jerarquía” se impone también sucede la prescripción del “ultimo” antibiótico con más frecuencia por parte del médico joven (Charani et al., 2013; Mainous, Hueston, & Love, 1998). Otros estudios señalan que la especialidad y el grado de entrenamiento también se asocian con las características de prescripción de antibióticos, los médicos en ejercicio en el ambiente rural está identificada con alta frecuencia de prescripción inadecuada (Gonzales, Steiner, & Sande, 1997; Ranji et al., 2006).

### **2.5.2. Factores del paciente y del público.**

Las expectativas que tienen los pacientes sobre su enfermedad y las que esperan de la atención de salud relacionadas directamente con las expectativas del médico y son la causa más importante de una prescripción inadecuada como se comentó anteriormente (Cockburn J, 1997; Lucas PJ, 2015, Mcfarlane, 1997; Vinson DC, 1993). Por ejemplo las infecciones respiratorias altas en los niños y especialmente en los adultos son de causa viral y no se indica la administración de antibióticos, sin embargo la presión que pueden ejercer los padres o los mismos pacientes por resultados rápidos, la idea que el antibiótico es la “droga clave” para el mejorar, o la impaciencia al persistir las molestias aunque no se haya completado el tiempo usual de evolución en los cuadros virales hace que la presión por la prescripción de antibióticos sea importante (Gonzales, Wilson, Crane, & Barrett, 2000; Lucas et al., 2015; Wilson, Crane, Barrett, & Gonzales, 1999).

Otros factores dependientes del paciente que se han identificado incluyen la caracterización de la enfermedad ya sea por su nominación o por la gravedad supuesta; ciertos factores socio-demográficos por ejemplo: se ha visto que pacientes negros tienden a ser medicados con antibióticos de menor espectro y potencia que sus contrapartes blancas. Parámetros como edad, antecedentes de enfermedades previas, la gravedad real o supuesta y el sitio de tratamiento entre otros influyen en la manera como los clínicos toman la decisión de prescribir o no antibióticos como del tipo de antibiótico escogido y su duración (Ranji et al., 2006; Steinman, Landefeld, & Gonzales, 2003).

### **2.5.3. Factores del sistema de salud.**

La decisión del inicio de una terapia antibiótica así como el tipo de antibiótico escogido y la dosificación se hallan influidos por factores del sistema de salud. El tipo y sitio de la atención sea este público o privado, el tipo de seguro, la extensión de su cobertura, etc., se han visto involucrados en estas decisiones. Las restricciones impuestas por los seguros o instituciones, el dinero y la disponibilidad en las farmacias hospitalarias además de los planes operativos acogidos por los programas institucionales (como formularios de prescripción, despacho de farmacia, disponibilidad de laboratorio y farmacéutico) modifican fuertemente los hábitos de prescripción en la práctica diaria; en algunos estudios se han reportado que incluso la carga de trabajo influye en la prescripción, siendo los médicos más ocupados quienes prescriben con mayor frecuencia antibióticos, de igual manera quienes prevén un menor seguimiento del paciente, posiblemente con la intención de permanecer en “lado seguro” del tratamiento o con la idea de “por si acaso”. La presión ejercida por la industria farmacéutica es un factor nada despreciable y puede modificar de manera importante la selección del antibiótico (Ranji, 2006).

### **3. Objetivos.**

#### **3.1. Objetivo general.**

- Evaluar la calidad de gasto en antibióticos y su correcta utilización para el tratamiento de infecciones en un hospital de tercer nivel de la ciudad de Quito

#### **3.2. Objetivos específicos.**

- Conocer la prevalencia de pacientes en uso de antibióticos en un hospital de tercer nivel de la ciudad de Quito.
- Describir los estándares de prescripción (adecuada o inadecuada) de antibióticos en hospital de tercer nivel de la ciudad de Quito.
- Conocer los costos asociados al uso de antibióticos en un hospital de tercer nivel de la ciudad de Quito.

### **4. Metodología.**

#### **4.1. Diseño del estudio.**

Estudio descriptivo de corte transversal de prevalencia puntual.

#### **4.2. Lugar de estudio.**

El estudio se realizó en el Hospital de Especialidades de las FFAA, HE-1 de la Ciudad de Quito. Es un hospital de tercer nivel (III-3), maneja todas las especialidades clínicas y quirúrgicas además de contar con servicios de alta complejidad como Unidad de Terapia Intensiva para adultos y neonatal.

### **4.3. Población de estudio.**

La presente investigación se llevó a cabo sobre los registros clínicos de todos los pacientes ingresados en el hospital durante el día del estudio.

La selección del día del estudio se realizó al azar, los datos incluyeron al menos un fin de semana.

La valoración de los registros de los pacientes se realizó desde el día de su ingreso con seguimiento hasta el alta hospitalaria.

### **4.4. Criterios de inclusión.**

- Registro clínico de todo paciente presente o ingresado en el hospital durante el día del estudio.

### **4.5. Criterios de exclusión.**

- Registro clínico no disponible, incompleto o ilegible.
- Registros pertenecientes a hospitalización en las áreas de Oncología y Neonatología.
- Registros de pacientes ingresados para procedimientos especiales (Diálisis, Hospital del día)

## **4.6. Técnicas e instrumentos.**

### **4.6.1. Variables principales.**

#### **4.6.1.1. Uso adecuado de antibióticos.**

El uso adecuado de antibióticos se calificó de acuerdo a la “Escala de administración adecuada de antibióticos” (Cusini et al., 2010; Gyssens, van den Broek, Kullberg, Hekster, & van der Meer, 1992; Willemsen et al., 2007). La escala se divide en cinco categorías calificándose la categoría uno o “Decisión correcta” como “Tratamiento adecuado”; como “Tratamiento Inadecuado” cualquiera de las tres categorías siguientes: “Decisión incorrecta en la administración de antibióticos”; “Elección incorrecta de antibióticos” y “Uso incorrecto de antibióticos”; y finalmente la presencia de “Datos insuficientes” para determinar el uso adecuado o no de antibióticos, ver tabla 4.

La calificación de “Decisión correcta”, “Elección correcta” o “Uso correcto” se basó en guías aceptadas para el uso de antibióticos de acuerdo al tipo de infección dando preferencia a las guías institucionales (Guías de tratamiento del Hospital de Especialidades de las FFAA, HE1), pues se consideran las más ajustadas a la epidemiología bacteriana interna. Cuando no se dispuso de guías institucionales la calificación se basó en orden de prioridad: Las guías nacionales (Guías para la práctica clínica del Ministerio de Salud del Ecuador), guías de tratamiento de las sociedades científicas del Ecuador, guías de tratamiento de Latinoamérica, guías de tratamiento Internacionales o finalmente en artículos científicos indexados que indiquen el mejor tratamiento disponible para la infección evaluada.

**Tabla 4.**  
**Escala de calificación para la terapia antibiótica apropiada.**

<b>Sistema de calificación (puntajes) para la terapia antimicrobiana apropiada.</b>	
<b>Acción</b>	<b>Descripción</b>
<b>Decisión correcta</b>	
1	No ATB; no infección; no necesidad de ATB
2	No ATB; infección; no necesidad de ATB
3	ATB; infección; Elección adecuada; Uso adecuado
<b>Decisión incorrecta</b>	
1	No ATB; infección; necesidad de ATB
2	ATB; no infección; no profilaxis; no necesidad de ATB
3	ATB; no infección; profilaxis; no necesidad de ATB
<b>Elección incorrecta</b>	
1	Divergencia de las guías
<b>Prescripción</b>	
<b>Incorrecta</b>	
1	Dosis inapropiada.
2	Tiempo inapropiado (Timing)
3	Administración inapropiada
4	Duración de la terapia inapropiada
<b>Datos Insuficientes</b>	
1	No ATB; no suficiente información diagnóstica sobre infección
2	Infección; no suficiente información diagnóstica sobre necesidad de ATB
3	ATB; no suficiente información diagnóstica sobre infección
4	Infección; no suficiente información sobre ATB

Fuente: Willemsen I, 2007.

La presencia de “infecciones comunitarias” se definieron de acuerdo a las mismas guías y las “infecciones nosocomiales” de acuerdo a las guías de diagnóstico de los "Centros de Control de Enfermedades (CDC)" (Horan, Andrus, & Dudeck, 2008).

#### **4.6.1.2. Análisis de costos.**

Se realizó un análisis económico básico tipo “Descripción de costos”, tanto de su uso general como en un componente analítico que contrastará si las prescripciones se apegan a las guías hospitalarias u otras guías que constituyen “estándar de cuidado”.

#### **4.6.1.3. Medición del consumo de antibióticos.**

El tipo de vigilancia depende de los objetivos y recursos disponibles. Para estandarizar el consumo de fármacos se usó la metodología asignada por el “Centro Colaborador para la Metodología Estadística de Medicamentos” (WHOCC), con sede en Oslo usada por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

El centro colaborador WHOCC ha definido la metodología con la implementación de la "Dosis Diarias Definidas" (DDD) para un medicamento y sobre esta base se realizó los cálculos tanto de consumo como de costos (WHOCC, 2013).

La DDD es una unidad de medida que se define como la "Dosis media de mantenimiento diaria de un fármaco utilizado para su principal indicación en adultos" estandarizado para 70 Kg (WHOCC, 2013).

Para que una droga pueda tener un DDD es necesario que se halle reconocida y registrada en la base internacional de fármacos a través de la asignación de un código en el sistema “Anatómico, Terapéutico y Químico” (ATC).

El sistema ATC identifica los componentes terapéuticos de un fármaco y le asigna un código dependiendo del órgano o sistema sobre el que actúan y sus propiedades químicas, farmacológicas y terapéuticas.

El código está estructurado con 5 niveles que identifica los siguientes componentes, ver tabla 5:

1. El grupo anatómico principal
2. El grupo terapéutico,
3. El subgrupo farmacológico.
4. El subgrupo químico.
5. La sustancia activa.

**Tabla 5.**  
**Sistema de codificación de ATC, y un ejemplo con el fármaco "Ampicilina"**

<b>Fármaco</b>	<b>Código ATC</b>	
Ampicilina	J01CA01	
<b><i>Sistema de Clasificación</i></b>	<b><i>Valor</i></b>	<b><i>Significado</i></b>
<b>Grupo Anatómico</b>	J	Anti-infecciosos de uso sistémico
<b>Subgrupo Terapéutico</b>	01	Antibacterianos
<b>Subgrupo Farmacológico</b>	C	Antibacterianos beta-lactámicos, Penicilinas
<b>Subgrupo Químico</b>	A	Penicilinas de espectro extendido
<b>Sustancia Química</b>	01	Ampicilina

Cada fármaco posee un número (DDD) que representa la dosis promedio para su principal indicación en un paciente adulto de 70 Kg que constituye el denominador del consumo, este a su vez se estandariza. Los fármacos antiinfecciosos se recomienda expresarlos como "Número DDD por habitante por año" para comparaciones internacionales, pero puede ser convertida en

pacientes hospitalizados a DDD por 100 días-cama para uso local y hospitalario (Hutchinson et al., 2004; Muller, Monnet, Talon, Hénon, & Bertrand, 2006; WHOCC, 2013), ver Tabla 6.

<b>Tabla 6.</b>		
<b>Ejemplos de Dosis Diaria Definida.</b>		
<b>Clasificación ATC</b>	<b>Droga ATC</b>	<b>Dosis Diaria Definida</b>
J01CA04	Amoxicilina	1g (Oral o Parenteral)
J01MA06	Norfloxacino	0.8g (Oral)
J01MA02	Ciprofloxacino	1g (Oral) 0.5g (Parenteral)

Cabe indicar que los DDD no siempre se ajustan a la realidad de un paciente o de un servicio por las obvias variaciones de peso e indicación, este puede valorarse a través de la cantidad de medicamento administrado o "Dosis Diaria Prescrita" (DDP), sin embargo esta unidad de medida no puede ser comparada.

Finalmente los costos provenientes de uso de antibióticos fue recuperada del sistema de farmacia y complementados con las unidades medidas en DDD.

Se usó las Dosis Diarias Definidas (DDD) de acuerdo a la clasificación (ATC/DDD) en su revisión de 2014 (WHOCC, 2013), se expresaron como  $DDD \cdot 100 \text{ días} \cdot \text{cama} \cdot \text{paciente}$  para el consumo general y como  $DDD \cdot \text{día} \cdot \text{paciente}$ , para el consumo de cada antibiótico, ver tabla 7.

<b>Tabla 7. Ejemplo de cálculo de DDD.</b>
Paciente A: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ciprofloxacino 400mg IV c/12h;</i></li> <li>• <i>Duración de Tratamiento 7 días;</i></li> <li>• <i>Tiempo de estancia en hospital 10 días.</i></li> </ul> ATC/DDD (paciente A): <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>J01MA02 (Ciprofloxacino)</i></li> <li>• <i>ATC/DDD: 0.5g (Parenteral).</i></li> </ul>
Cálculos: (paciente A; ciprofloxacino) Dosis día: $0.4g \times 2 = 0.8g / \text{día}.$  DDD: $\frac{0.8g}{0.5g} = 1.6$ $1.6 \times 7 \text{ Días} = 11.2 \text{ DDD}$  $\frac{11.2 \text{ DDD}}{10 \text{ días-cama}} = 1.12 \text{ DDD} * \text{día} * \text{cama}$

La recolección de datos de antibióticos fue restringida a la categoría ATC (J01) correspondiente con "antibacterianos para uso sistémico" directamente de los registros clínicos y fueron verificados con los registros de despacho de farmacia.

La metodología de los DDD es una medida técnica diseñada para valorar el "uso" de un fármaco y no está concebida para la valoración del costo específico de tratamiento en una determinada patología pero puede y se ha usado como una manera confiable de valoración y seguimiento de gastos generales en fármacos en el medio comunitario y hospitalario y para realizar comparaciones seriadas en el tiempo o entre centros (WHOCC, 2013).

#### 4.6.1.4. Precio de un medicamento.

Aunque el uso de los medicamentos incluye diversos costos, la presente investigación usó únicamente el costo de adquisición del medicamento. El precio de adquisición unitario (costo de un comprimido o vial) obtenido a través del servicio de farmacia, ver tabla 8.

<b>Tabla 8. Ejemplo de cálculo de costo de antibióticos para cada paciente.</b>	
<p>Antibiótico A:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dosis/día</li> <li>• Días de tratamiento</li> <li>• Costo referencial</li> </ul> <p>Costo de tratamiento antibiótico (A) = Dosis.día x días de tratamiento x costo</p>	<p>Indicación en el registro clínico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ciprofloxacino: 400mg IV c/12h por 7 días.</li> </ul> <p>Costo referencial:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 7.89 USD/vial 0.2g.</li> </ul> <p>Pasos intermedios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dosis/día: 400mg *2 = 800 mg = 0.8g</li> <li>• Dosis/tratamiento: 0.8g*7 días = 5.6 g</li> <li>• Viales usados: 5.6g/0.2g = 28 viales</li> <li>• Asignación de costo por vial: 28 viales x 7.89 USD c/u</li> </ul> <p>Costo total de tratamiento con ciprofloxacino =220.92 USD.</p>

Se realizó la recopilación del costo por dosis/día/paciente durante el tiempo de tratamiento en antibióticos de acuerdo a los registros de prescripción.

En el caso que existan prescripciones de un mismo fármaco que correspondan a fabricantes diferentes y no pueda determinarse con exactitud el fármaco administrado se tomó el precio promedio.

#### **4.6.2. Variables adicionales.**

De cada paciente se recolectó adicionalmente datos demográficos generales para su caracterización como:

Edad, sexo, especialidad médica, presencia de infección (al ingreso o nosocomial), número de esquemas antibióticos usados, obtención de cultivos, reporte de cultivos, uso de antibióticos (profiláctico o por tratamiento; empírico o dirigido), tiempo en tratamiento antibiótico, Costos de la terapia antibiótica.

#### **4.7. Manejo de la Información y aspectos Bioéticos.**

La información se recogió por medio de un formulario diseñado para el efecto y vaciado posteriormente en formato electrónico diseñado en MS-Excel® por el personal investigador.

La privacidad de la información está garantizada en todo momento de acuerdo a los requerimientos de protección de pacientes y su información, previa solicitud y aprobación por parte del Comité de Bioética de la Universidad San Francisco de Quito y del Comité de Bioética del Hospital.

#### **4.8. Análisis estadístico.**

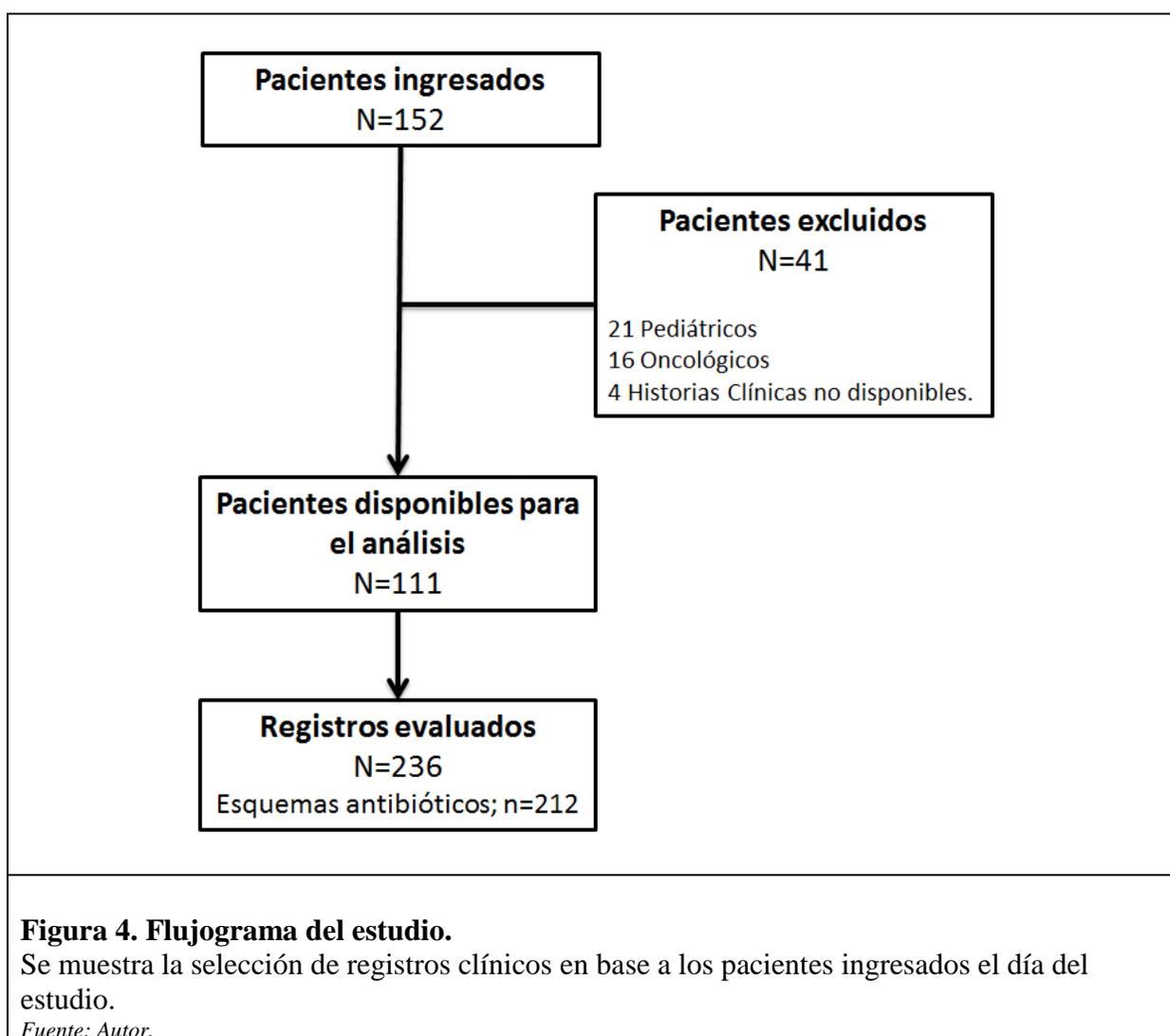
Al ser un estudio descriptivo de prevalencia puntual no se realizó estadística inferencial. La estadística descriptiva se reportó de la siguiente manera: Las variables categóricas como frecuencia, porcentajes y tasas, las variables cuantitativas como promedios y su desviación estándar o mediana con sus rangos intercuartílicos si las variables no cumplen requisitos de normalidad.

El procesamiento de datos y los gráficos se realizaron usando el programa estadístico “R” (vers. 3.2.1; 2015).

## 5. Resultados.

### 5.1. Caracterización de la población de estudio.

El día seleccionado de manera aleatoria fue el 31 de mayo de 2015, durante el día del estudio se hallaron hospitalizados 152 pacientes, 41 registros clínicos no cumplieron los criterios de inclusión y se dispuso de 111 pacientes con 236 registros para el análisis final, correspondió a 212 esquemas antibióticos, ver figura 4.



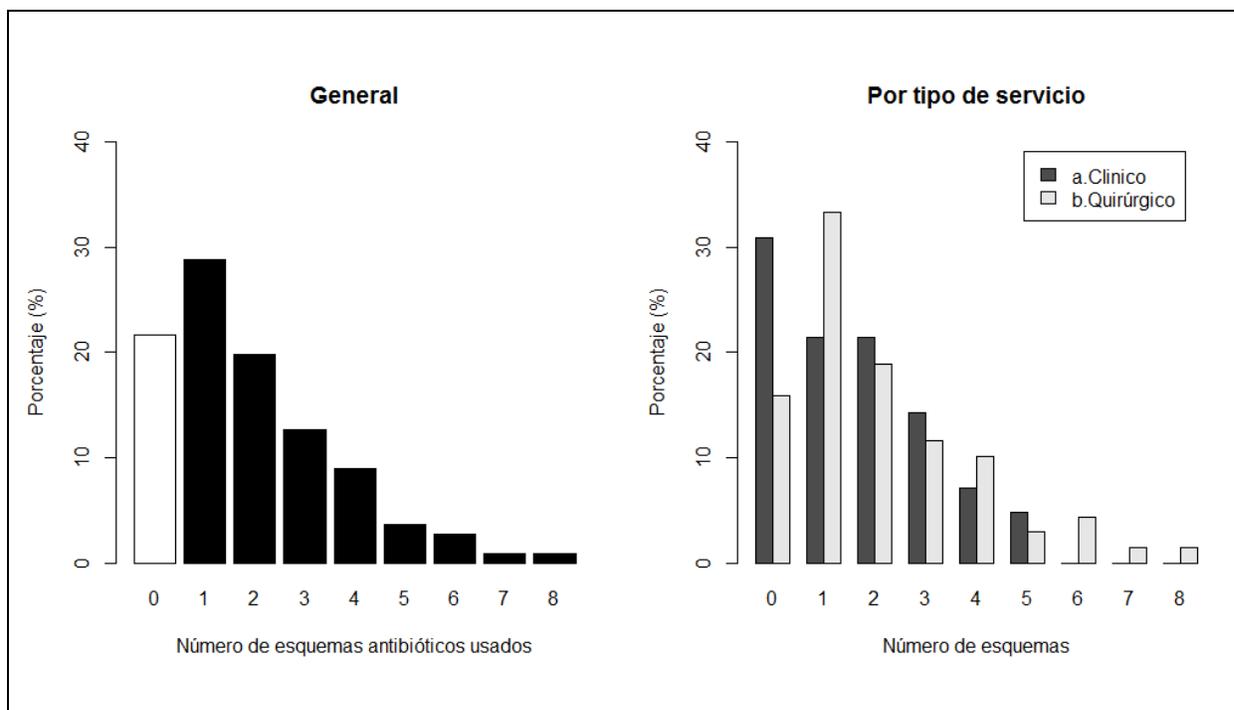
Los registros clínicos analizados correspondieron a pacientes hospitalizados en servicios clínicos (n=42; 37.8%) y quirúrgicos (n=69; 62.2%), las edades de la muestra tenían una distribución asimétrica con una mediana de 50 años (RIQ: 33 a 77 años), aproximadamente el 45.0% de los pacientes fueron de sexo masculino.

Al igual que la edad, el tiempo de estancia hospitalaria tuvo una distribución muy asimétrica; la duración media de hospitalización fue de 11.8 días (RIQ: 5 a 16 días) pero se registraron hospitalizaciones desde un día hasta un máximo de 61 días, todos los pacientes enrolados en el estudio aportaron con 1313 días, de ellos quienes se hallaban en uso de antibióticos les correspondió 1104 días.

## **5.2. Prescripción de antibióticos.**

Durante la estancia hospitalaria aproximadamente 87 pacientes recibieron al menos un esquema de antibióticos sea este de tratamiento o profilaxis lo que significa una prevalencia para el uso de antibiótico del 78.4%.

El mayor porcentaje de pacientes recibió solo un esquema (n=32; 28.8%), seguido de quienes recibieron dos y tres ciclos de antibióticos (19.8% y 12.6%), sin embargo se registraron pacientes que recibieron un número más elevado de esquemas con un máximo de 8 esquemas, ver figura 5.



**Figura 5.**

**Número de esquemas antibióticos usados general y por tipo de servicio.**

Se muestra el número de esquemas usados y su frecuencia relativa en los pacientes de la muestra de estudio durante su hospitalización. *Izq*: Número general de esquemas antibióticos usados en todos los pacientes investigados. *Der*: Número de esquemas antibióticos usados de acuerdo al tipo de servicio al que pertenecía el paciente, clínicos (gris oscuro) o quirúrgicos (gris claro).

*Fuente: Autor.*

Existieron pequeñas diferencias en el número de esquemas usados de acuerdo al tipo de servicio al que pertenecía el paciente, clínico o quirúrgico, predominando los servicios quirúrgicos pero no resultaron significativas al realizar las pruebas estadísticas ( $p=0.48$ ), ver figura 5.

Apenas 24 esquemas antibióticos se modificaron con los resultados de cultivos (11.3%), el restante 88.7% fueron administrados de manera empírica.

Se evidenció cierta correlación positiva ( $r = 0.66$ ;  $p < 0.001$ ) entre el tiempo de estancia hospitalaria y el número de esquemas antibióticos prescritos.

Los antibióticos más frecuentemente prescritos en los registros clínicos son la ciprofloxacina (CIP), la cefazolina (CFZ), la piperacilina/tazobactam (TZP), la ceftriaxona (CRO), y la ampicilina/sulbactam (SAM), los demás se muestran en la tabla 9, al igual que las abreviaturas estandarizadas para su reconocimiento. La vía de administración intravenosa fue la predominante con el 95.3% (n=202), apenas 10 esquemas antibióticos se prescribieron por vía oral.

**Tabla 9.**

Antibióticos más frecuentemente prescritos en los registros clínicos de la población de estudio, se indica además su frecuencia absoluta y relativa.

<b>Antibiótico</b>	<b>Abreviatura</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Ciprofloxacina</b>	CIP	32	15,09%
<b>Cefazolina</b>	CFZ	24	11,32%
<b>Piperacilina/Tazobactam</b>	TZP	24	11,32%
<b>Ceftriaxona</b>	CRO	22	10,38%
<b>Ampicilina/Sulbactam</b>	SAM	17	8,02%
<b>Clindamicina</b>	CLI	16	7,55%
<b>Metronidazol</b>	MTZ	15	7,08%
<b>Vancomicina</b>	VAN	12	5,66%
<b>Meropenem</b>	MEM	9	4,25%
<b>Amikacina</b>	AMK	8	3,77%
<b>Imipenem (+ cilastatina)</b>	IMP	8	3,77%
<b>Eritromicina</b>	ERY	4	1,89%
<b>Cefalexina</b>	LEX	4	1,89%
<b>Claritromicina</b>	CLR	3	1,42%
<b>Cefepime</b>	FEP	3	1,42%
<b>Gentamicina</b>	GEN	3	1,42%
<b>Oxacilina</b>	OXA	3	1,42%
<b>Linezolid</b>	LZD	2	0,94%
<b>Colistina</b>	CST	1	0,47%
<b>Doxiciclina</b>	DOX	1	0,47%
<b>Levofloxacina</b>	LVX	1	0,47%
<b>Total</b>		212	100,00%

*Fuente: Autor.*

### 5.3. Uso de antibióticos.

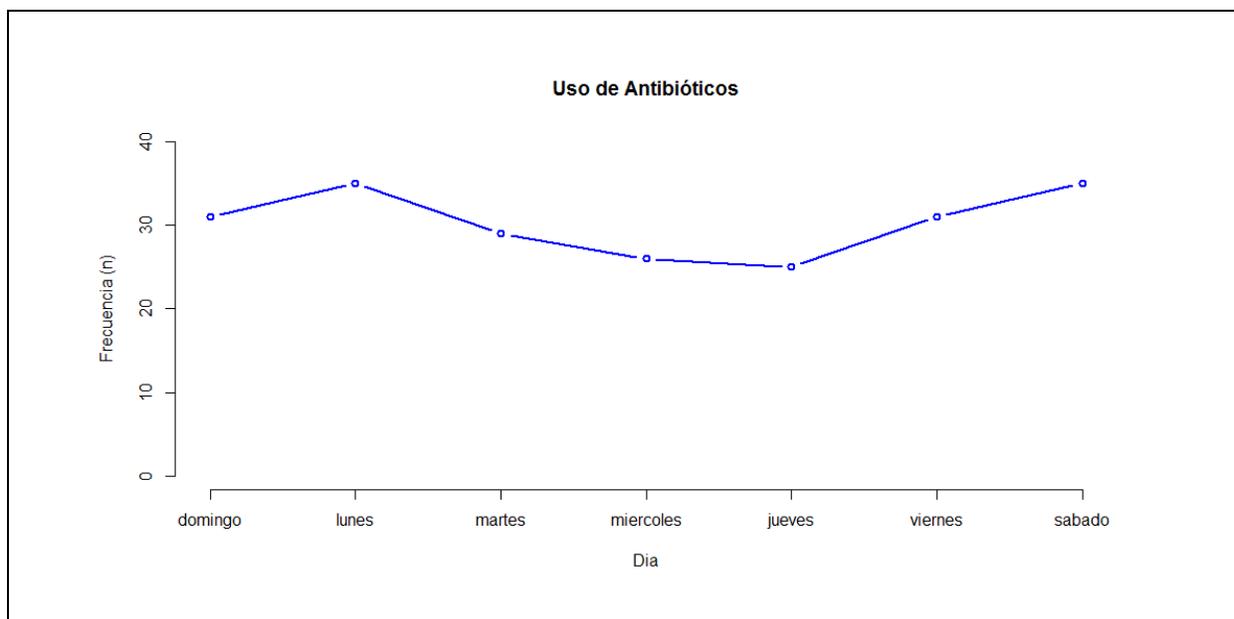
El tiempo de uso de los antibióticos fue muy asimétrica y la mayor parte se usó por menos de 5 días siendo la mediana de 6.7 días (RIQ: 2 a 10 días) pero existieron esquemas de un día (para tratamiento y especialmente los usados para profilaxis) y hasta 31 días en un esquema del grupo de tratamiento.

Los esquemas de “tratamiento” tuvieron una mediana de 7 días (RIQ: 3 a 11.75 días), múltiples esquemas se descontinuaron rápidamente luego de uno o dos días de su inicio especialmente aquellos que se iniciaron en el servicio de emergencia.

Los esquemas de “profilaxis” tuvieron una mediana de dos días (RIQ: 1 a 5 días), dentro de esta categoría existió esquemas que se extendieron a un máximo de 12 días, estos iniciaron como profilaxis y no se registraron datos que indiquen un cambio de esquema hacia tratamiento. Los esquemas antibióticos en los que no se pudo definir si la indicación original se debían a tratamiento o profilaxis se extendieron de uno a 14 días con una mediana de 7.5 días (RIC: 5.75 a 9.25 días).

De los 212 esquemas antibióticos usados aproximadamente 130 fueron iniciados por servicios quirúrgicos (61.3%). Los antibióticos se prescribieron durante todos los días de la semana y evaluando la frecuencia de prescripción entre semana (de lunes a viernes) o los fines de semana es notable unos pequeños picos en la frecuencia de prescripción el día lunes y sábado, pero no se encontró diferencias significativas en la prueba de independencia ( $p=0.8$ ).

Considerando una mediana de estancia hospitalaria en 12 días equivale a la prescripción de 3 esquemas antibióticos por día, ver figura 6.



**Figura 6.**

**Frecuencia acumulada de prescripciones de antibióticos de acuerdo al día de la semana.**

Se indica la frecuencia acumulada de tratamientos con antibióticos de acuerdo al día de su primera prescripción.

*Fuente: Autor.*

Todos los esquemas antibióticos se estandarizaron de acuerdo al protocolo para expresarse en Dosis Diarias Definidas (DDD) con fines de comparación. El uso general de antibióticos en el hospital en la muestra de estudio se ubicó en 23.3 DDD\*100 días\*pcte.

En el subgrupo de pacientes que recibieron antibióticos por algún motivo se realizó el cálculo de los DDD particulares por paciente, la mediana corresponde a 0.5 DDD\*dia\*paciente (RIQ: 0.24 a 0.95 DDD\*dia\*pcte).

A pesar que los servicios quirúrgicos indicaron más esquemas antibióticos por paciente no se encontró diferencias en el consumo; 0.59 DDD\*dia\*pcte (RIQ: 0.25 a 1.00 DDD\*dia\*pcte) para los clínicos vs., 0.48 DDD\*dia\*pcte (RIQ: 0.22 a 0.80 DDD\*dia\*pcte; p=0.2).

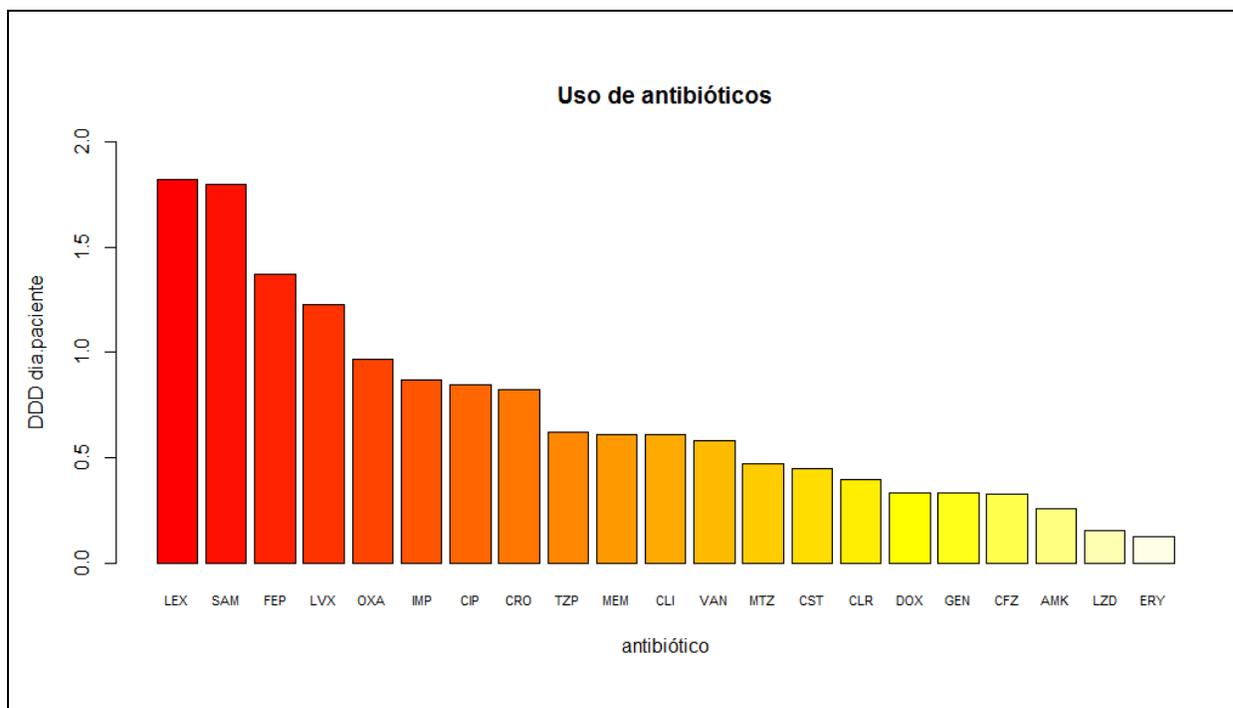
El número de prescripciones por fármaco no necesariamente coincidió con la cantidad de fármaco usado, los antibióticos más utilizados son LEX, SAM, FEP, LVX los cuales superan la unidad medida en DDD's; una segunda categoría incluye la OXA, IMP, CIP, CRO, TZP, MER, CLI, VAN que se encuentran con valores superiores a 0.5 DDD por día paciente, ver figura 7 y tabla 10.

**Tabla 10.**

Uso general de antibióticos medidos en Dosis Diaria Definida (DDD) por día paciente.

<b>Antibiótico</b>	<b>Abreviatura</b>	<b>DDD.dia.paciente</b>
<b>Cefalexina</b>	LEX	1,823
<b>Ampicilina/Sulbactam</b>	SAM	1,799
<b>Cefepime</b>	FEP	1,370
<b>Levofloxacino</b>	LVX	1,227
<b>Oxacilina</b>	OXA	0,967
<b>Imipenem</b>	IMP	0,869
<b>Ciprofloxacino</b>	CIP	0,845
<b>Ceftriaxone</b>	CRO	0,825
<b>Piperacilina/Tazobactam</b>	TZP	0,618
<b>Meropenem</b>	MEM	0,612
<b>Clindamicina</b>	CLI	0,607
<b>Vancomicina</b>	VAN	0,581
<b>Metronidazol</b>	MTZ	0,474
<b>Colistina</b>	CST	0,448
<b>Claritromicina</b>	CLR	0,398
<b>Doxiciclina</b>	DOX	0,333
<b>Gentamicina</b>	GEN	0,332
<b>Cefazolina</b>	CFZ	0,329
<b>Amikacina</b>	AMK	0,258
<b>Linezolid</b>	LZD	0,156
<b>Eritromicina</b>	ERY	0,127

Fuente: Autor.



**Figura 7.**

**Uso de antibiótico en Dosis diaria definida (DDD).**

Uso de antibióticos en la población de estudio medido en DDD's para cada antibiótico individual por día paciente.

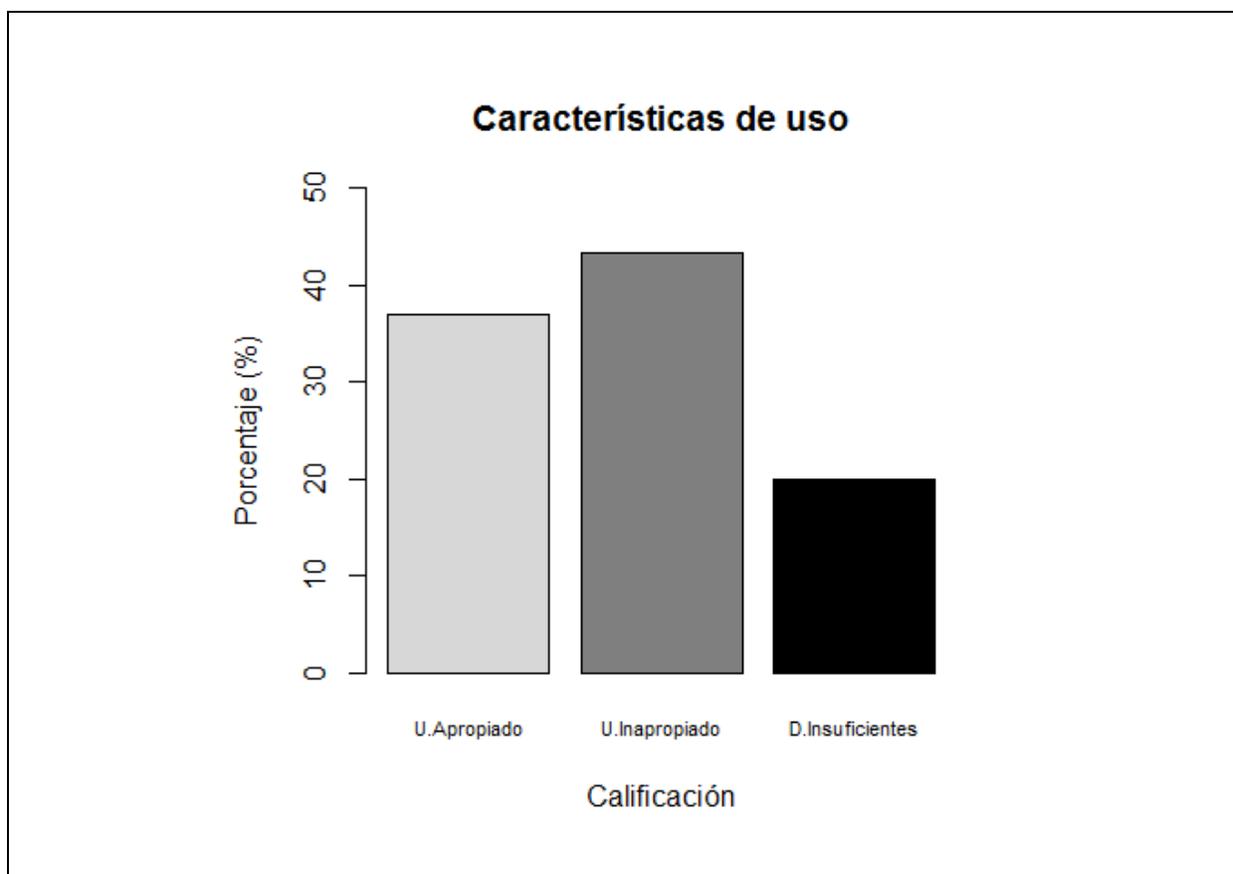
**AMK:** Amikacina; **CFZ:** Cefazolina; **CIP:** Ciprofloxacina; **CLI:** Clindamicina; **CLR:** Claritromicina; **CRO:** Ceftriaxona; **CST:** Colistina; **DOX:** Doxiciclina; **ERY:** Eritromicina; **FEP:** Cefepime; **GEN:** Gentamicina; **IMP:** Imipenem; **LEX:** Cefalexina; **LVX:** Levofloxacina; **LZD:** Linezolid; **MEM:** Meropenem; **MTZ:** Metronidazol; **OXA:** Oxacilina; **SAM:** Ampicilina/Sulbactam; **TZP:** Piperacilina/Tazobactam; **VAN:** Vancomicina.

*Fuente: Autor.*

#### 5.4. Estándares de prescripción de antibióticos.

De los 212 esquemas antibióticos usados en los pacientes y los 24 pacientes en quienes no se usó antibióticos se realizó una valoración de su uso de acuerdo a las guías establecidas en el protocolo; 87 esquemas se calificaron como de "*Uso apropiado*" que representó el 36.9%, 102 esquemas se calificaron como "*Uso inapropiado*", un 43.2% de los esquemas. Finalmente en 47 registros no se pudo obtener datos inequívocos que permitan realizar una calificación exacta sobre la pertinencia de

sus uso o sus características y se asignaron al grupo de "*Datos insuficientes*" corresponde al 19.9% de los esquemas; ver figura 8.



**Figura 8.**

**Características de uso de antibióticos.**

Se indica el porcentaje de esquemas de prescripción calificados como de "Uso apropiado" (*gris claro*), se incluye la evaluación todos los registros clínicos (n=236); "Uso inapropiado" (*gris oscuro*) y como "Datos insuficientes" (*negro*) para aquellos esquemas en los que no se pudo determinar de manera inequívoca las características de su prescripción.

*Fuente: Autor.*

**Uso apropiado** (decisión correcta): se calificó como uso apropiado a los paciente que se hallan con cobertura antibiótica adecuada de acuerdo a las guías, su tratamiento o profilaxis haya sido iniciado dentro del tiempo adecuado y cuya duración de tratamiento sea apropiada en caso de infección o en

quienes no se hallen con antibióticos y no existan datos clínicos ni de laboratorio que justifiquen uso de antibióticos. En esta categoría se encontraron 87 registros (36.9%), de los cuales 27.6% no necesitaron y no recibieron antibióticos y el 72.4% (n=63) correspondió con una administración adecuada, de ellos 45 esquemas de tratamiento se consideraron adecuados en todos los parámetros evaluados y 18 esquemas profilácticos.

Los antibióticos que mejor se prescribieron fueron la CFZ con más del 60% de sus prescripciones consideradas adecuadas seguido de la GEN y la OXA que también superaron el 60% de prescripciones correctas. La prescripción de CST fue adecuada en el paciente en quien se indicó y constituye el 100% para este antibiótico; otros antibióticos se describen en la tabla 11 y en la figura 9.

El "*Uso inapropiado*" correspondió a cualquier combinación que indique una "*decisión incorrecta*" para el inicio de la terapia antibiótica, una "*elección incorrecta*" del antibiótico para el inicio de antibiótico, o una "*prescripción incorrecta*" que a su vez incluye el tiempo desde el diagnóstico hasta el inicio de la terapia, la dosificación del fármaco y la duración apropiada de administración.

Los antibióticos que se usaron inapropiadamente con mayor frecuencia fueron la AMK con el 87.5% de los esquemas, la TZP con el 66.7% y el IMI con algo más del 60% de sus esquemas, la LVX y la CLR se consideraron inadecuados en todas sus prescripciones pero su número es muy reducido para realizar un juicio definitivo, ver tabla 11 y figura 9.

De los 102 esquemas con "*uso inapropiado*" el principal motivo fue por "*prescripción incorrecta*" con el 55.9% (n=57) de todos los esquemas; menos de la cuarta parte de esquemas inadecuados se debieron a la "*decisión incorrecta*" en la administración de antibióticos (antibiótico injustificado) o a la "*elección inapropiada*" de un esquema con el 22.5% y 21.6% respectivamente. En la prueba de

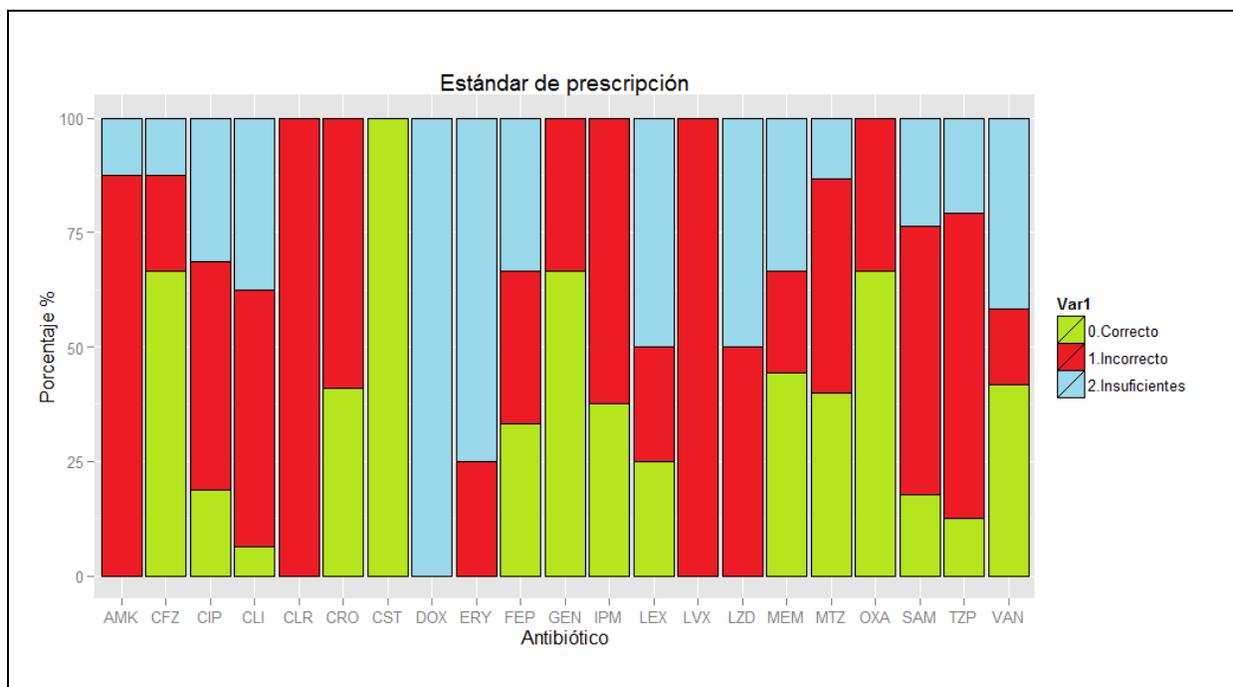
independencia se halló que la administración de antibióticos con una “*prescripción incorrecta*” supera a la que cabría esperar simplemente por el azar ( $p < 0.001$ ).

De los 57 esquemas prescritos incorrectamente prácticamente todos se deben a “*duración inapropiada*” ( $n=55$ ; 96.5%).

**Tabla 11.**  
Características del uso por antibiótico en la población de estudio.

Antibiótico	Abrev.	N	Uso Correcto		Uso Incorrecto		Datos Insuficientes	
			n	(%)	n	(%)	n	(%)
Amikacina	AMK	8	0	0,00%	7	<b>87,50%</b>	1	12,50%
Cefazolina	CFZ	24	<b>16</b>	<b>66,67%</b>	5	20,83%	3	12,50%
Ciprofloxacino	CIP	32	6	18,75%	<b>16</b>	<b>50,00%</b>	10	31,25%
Clindamicina	CLI	16	1	6,25%	<b>9</b>	<b>56,25%</b>	6	37,50%
Claritromicina	CLR	3	0	0,00%	<b>3</b>	<b>100,00%</b>	0	0,00%
Ceftriaxone	CRO	22	9	40,91%	<b>13</b>	<b>59,09%</b>	0	0,00%
Colistina	CST	1	<b>1</b>	<b>100,00%</b>	0	0,00%	0	0,00%
Doxiciclina	DOX	1	0	0,00%	0	0,00%	<b>1</b>	<b>100,00%</b>
Eritromicina	ERY	4	0	0,00%	1	25,00%	<b>3</b>	<b>75,00%</b>
Cefepime	FEP	3	1	33,33%	1	33,33%	1	33,33%
Gentamicina	GEN	3	<b>2</b>	<b>66,67%</b>	1	33,33%	0	0,00%
Imipenem	IMP	8	3	37,50%	<b>5</b>	<b>62,50%</b>	0	0,00%
Cefalexina	LEX	4	1	25,00%	1	25,00%	2	50,00%
Levofloxacino	LVX	1	0	0,00%	<b>1</b>	<b>100,00%</b>	0	0,00%
Linezolid	LZD	2	0	0,00%	1	50,00%	1	50,00%
Meropenem	MEM	9	4	44,44%	2	22,22%	3	33,33%
Metronidazol	MTZ	15	6	40,00%	7	46,67%	2	13,33%
Oxacilina	OXA	3	<b>2</b>	<b>66,67%</b>	1	33,33%	0	0,00%
Ampicilina/Sulbactam	SAM	17	3	17,65%	<b>10</b>	<b>58,82%</b>	4	23,53%
Piperacilina/Tazobactam	TZP	24	3	12,50%	<b>16</b>	<b>66,67%</b>	5	20,83%
Vancomicina	VAN	12	5	41,67%	2	16,67%	5	41,67%

Fuente: Autor.



**Figura 9.**

**Calidad de prescripción de antibióticos.**

Gráfico de barras que representa la calidad de prescripción por antibiótico, “Uso adecuado” (verde), “Uso Inadecuado” (rojo), “Datos Insuficientes” (Azul). El código del antibiótico se indica en la tabla.

*Fuente: Autor.*

Evaluados los esquemas de acuerdo al tipo de servicio, tipo de indicación que motivó su uso (tratamiento o profilaxis) y al día de la semana en el que inició su prescripción no se entró diferencias significativas, con excepción del intervalo de tiempo entre el ingreso y la primera dosis administrada de antibiótico, los antibióticos usados inadecuadamente se iniciaron de manera más temprana; ver tabla 12.

El uso inadecuado por "Decisión incorrecta" ocurre cuando el paciente no presentaba datos claros o inequívocos que indiquen un cuadro infeccioso o en los casos que las infecciones o profilaxis no requieran uso de antibióticos y que sin embargo lo hayan recibido y en su mayoría se debió a la falta de datos en la Historia clínica que justifiquen el uso de un antibiótico, ausencia de cuadros clínicos compatibles con infección, ausencia de exámenes que justifiquen infección o necesidad de profilaxis

antibiótica en situaciones en las que no se indicaba su uso o el cambio de esquema antibiótico sin justificación, estos problemas se encontraron en 23 esquemas de tratamiento (22.5%). Los antibióticos más frecuentemente asociados con esta categoría fueron la CLI con poco más del 44% y la TZP con el 43.8%, la VAN tuvo el 50% de sus prescripciones en esta categoría pero de este fármaco se registraron solo dos esquemas de tratamiento.

**Tabla 12.**

Calidad de uso de antibióticos de acuerdo al servicio prescriptor, tipo de indicación y día en el que se inició su prescripción.

<b>Variable</b>	<b>Uso correcto</b>	<b>Uso incorrecto</b>	<b>Datos insuficientes</b>	<b>p</b>
<b>Servicio prescriptor</b>				0.56
Clínicos (n=95)	32 (33.7%)	45 (47.4%)	18 (18.9%)	...
Quirúrgicos (n=141)	55 (39.0%)	57 (40.4%)	29 (20.6%)	...
<b>Tipo de indicación</b>				0.34
Tratamiento (n=146)	45 (30.8%)	72 (49.3%)	29 (19.9%)	...
Profilaxis (n=56)	18 (33.3%)	30 (55.6%)	6 (11.1%)	...
No descrito* (n=12)	...	...	...	...
<b>Día de prescripción</b>				0.47
Fin de semana (n=69)	25 (36.2%)	27 (39.1%)	17 (24.6%)	...
Entre de semana (n=167)	62 (37.1%)	75 (44.9%)	30 (18.0%)	...
<b>Tiempo hasta la primera dosis (días)</b>	2.5 (1 a 7.25)	1 (0 a 3)	2 (0 a 9)	0.03

NOTA: No descrito el tipo de indicación (n=12; 100%) en el grupo de Datos insuficientes.

Fuente: Autor.

Se calificó de "*Elección incorrecta*" a los esquemas antibióticos que fueron iniciados ante evidencia de infección o requerimiento de profilaxis antibiótica pero que difieren a las recomendaciones realizadas por las guías o por el tipo de foco o germen a cubrir. Esta categoría correspondió al 22.6% (n=22) de todos los esquemas evaluados los antibióticos que se asociaron más frecuentemente con esta categoría son la TZP con el 50% de sus esquemas seguido del MER e IMP con el 50% y 40% de los esquemas

respectivamente, adicionalmente el único esquema antibiótico de FEP y de LZD se consideró en esta categoría.

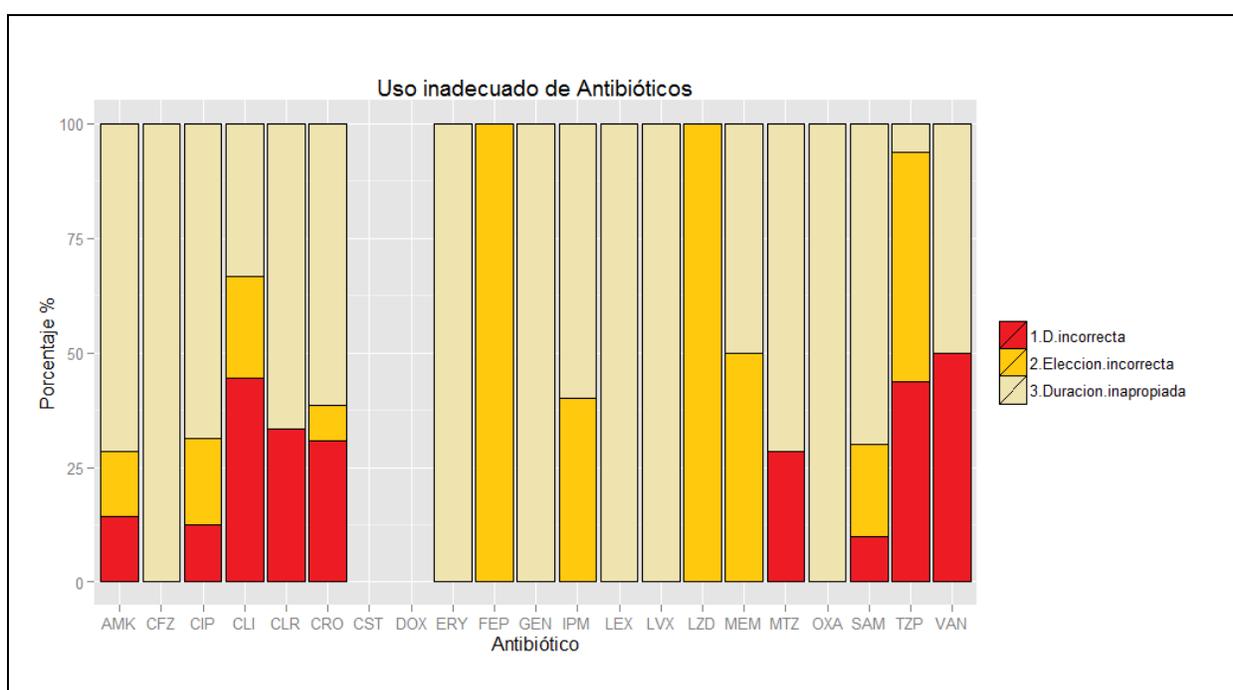
**Tabla 13.**  
Resumen “Uso inapropiado” por tipo de antibiótico.

Antibiótico	Abrev.	Decisión incorrecta		Elección incorrecta		Duración inapropiada	
		N	n (%)	n (%)	n (%)		
Amikacina	AMK	7	1 14,29%	1 14,29%	5 71,43%		
Cefazolina	CFZ	5	0 0,00%	0 0,00%	5 100,00%		
Ciprofloxacino	CIP	16	2 12,50%	3 18,75%	11 68,75%		
Clindamicina	CLI	9	4 44,44%	2 22,22%	3 33,33%		
Claritromicina	CLR	3	1 33,33%	0 0,00%	2 66,67%		
Ceftriaxone	CRO	13	4 30,77%	1 7,69%	8 61,54%		
Colistina	CST	0	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%		
Doxiciclina	DOX	0	0 0,00%	0 0,00%	0 0,00%		
Eritromicina	ERY	1	0 0,00%	0 0,00%	1 100,00%		
Cefepime	FEP	1	0 0,00%	1 100,00%	0 0,00%		
Gentamicina	GEN	1	0 0,00%	0 0,00%	1 100,00%		
Imipenem	IMP	5	0 0,00%	2 40,00%	3 60,00%		
Cefalexina	LEX	1	0 0,00%	0 0,00%	1 100,00%		
Levofloxacino	LVX	1	0 0,00%	0 0,00%	1 100,00%		
Linezolid	LZD	1	0 0,00%	1 100,00%	0 0,00%		
Meropenem	MEM	2	0 0,00%	1 50,00%	1 50,00%		
Metronidazol	MTZ	7	2 28,57%	0 0,00%	5 71,43%		
Oxacilina	OXA	1	0 0,00%	0 0,00%	1 100,00%		
Ampicilina/Sulbactam	SAM	10	1 10,00%	2 20,00%	7 70,00%		
Piperacilina/Tazobactam	TZP	16	7 43,75%	8 50,00%	1 6,25%		
Vancomicina	VAN	2	1 50,00%	0 0,00%	1 50,00%		

Fuente: Autor.

Cincuenta y siete esquemas de tratamiento (55.9%) se categorizaron como "*Prescripción incorrecta*" de los cuales apenas en un paciente se debió a un inicio tardío del antibiótico y en otro lo fue por una dosificación inadecuada, el resto de esquemas en esta categoría se debió a una duración inapropiada

por exceso de días. Los antibióticos más frecuentemente asociados con esta categoría son la CFZ con el 100%, la AMK y el MTZ con el 71.4% de sus esquemas seguido de la SAM con el 70.0% y la CIP con el 68.8% de sus esquemas. Otros antibióticos reportados en esta categoría corresponden a la ERI, GEN, LEX, LVX y OXA con el 100% sin embargo esto corresponde a un único esquema de cada antibiótico, ver tabla 13 y figura 10.



**Figura 10. Uso inadecuado de antibióticos por el tipo de error registrado.**

Gráfico de barras que indican el tipo de error encontrado en la categoría de uso inadecuado. Decisión incorrecta (rojo); Elección incorrecta (naranja) y Duración inadecuada (amarillo claro).

*Fuente: Autor.*

### 5.5. Costos asociados al uso de antibióticos.

El costo de los antibióticos fue muy amplio, sus valores variaron desde los 0.11 USD por dosis hasta el más costoso cuyo valor se alcanzó los 80.06 USD. De igual manera el costo por esquema de tratamiento varió mucho, desde los 0.56 USD por esquema visto en aquellos pacientes que recibieron una o varias dosis durante el primer día y que fueron rápidamente discontinuados en los días subsiguientes, hasta los esquemas con valores que llegaron a 1750.00 USD. La mediana general de costo por esquema antibiótico se ubicó en 49.09 USD (RIQ: 13.30 a 183.4 USD), para los esquemas prescritos como “*correctos*” 41.25 USD (RIQ: 4.89 a 143.5 USD), para los prescritos como “*incorrectos*” 49.09 USD (RIQ: 16.02 a 185.32 USD); los esquemas no valorables por “*datos insuficientes*” se ubicaron en 95.28 USD (RIQ: 33.76 a 193.70 USD) estos valores no fueron estadísticamente distintos ( $p=0.20$ ).

El costo por uso de antibióticos de manera incorrecta para los servicios clínicos tuvieron una mediana de 55.6 USD por paciente (RIQ: 16.2 a 286.2 USD por paciente) y para los quirúrgicos de 41.6 USD por paciente (RIQ: 14.9 a 127.2 USD por paciente) sin hallarse una diferencia significativa ( $p=0.4$ ).

El costo hospitalario total en antibióticos recibidos por los pacientes durante una hospitalización ascendió a 34822.65 USD, sin considerar costos secundarios.

Diferenciando los esquemas usados para tratamiento y profilaxis, el costo medio por esquema usado del primero fue de 83.28 USD (RIQ: 21.22 a 289.80 USD) y se gastó en total 31245.13 USD; mientras que para profilaxis el costo medio por esquema fue de 8.25 USD (RIQ: 4.98 a 33.97 USD) alcanzando un gasto total de 1604.92 USD. De los esquemas cuyo motivo no

estuvo claro el costo medio por esquema se ubicó en 121.84 USD (RIQ: 31.78 a 164.01 USD) con un total de 1972.60 USD.

El costo total por los esquemas usados adecuadamente asciende a 9351.20 USD mientras que el costo para los esquemas asignados como de "*uso incorrecto*" fue de casi el doble llegando a los 16027.69 USD.

Por falta de datos 9443.76 USD no pudieron asignarse a ninguno de los esquemas anteriores y pertenecen a la categoría de "*datos insuficientes*".

De los 16027.69 USD que pertenecen a la categoría de uso incorrecto, 3939.44 USD corresponde a la categoría de "*decisión incorrecta*" y constituye un costo que no pudo justificarse de acuerdo a los datos de las historias clínicas. Parte de los 5469.55 USD que corresponden a la categoría de "*elección incorrecta*" pudo haberse modificado si se usaba un tipo distinto de esquema antibiótico. De los 6618.70 USD que se halló en la categoría de "*prescripción incorrecta*" son debido a una duración inapropiada, alrededor de 2802.25 USD pueden asignarse como costo en exceso o no justificado si se toma en cuenta el tiempo ideal de tratamiento establecido en guías.

Finalmente 6741.69 USD son costos que no se justifican en el manejo antibiótico y corresponde a las categorías de "*decisión incorrecta*" y el *costo de días en exceso* por errores en el tiempo de prescripción antibiótica, esta cantidad constituye el 19.4% de todo el gasto en antibióticos usados y equivale a 5 dólares por día paciente en esta muestra de estudio, ver tabla 14 y figura 11.

**Tabla 14.**

Resumen de los costos por antibióticos registrados en el presente estudio (USD del 2015).

Categoría		Valor
<b>Uso apropiado</b>		<b>\$ 9.351,20</b>
<b>Uso incorrecto</b>		
Duración inapropiada	<i>Costo potencialmente justificado</i>	\$ 3.816,45
	<i>Costo por días en exceso</i>	\$ 2.802,25
	<i>Total Duración inapropiada</i>	\$ 6.618,70
Decisión incorrecta		\$ 3.939,44
Elección incorrecta		\$ 5.469,55
<b>Total uso incorrecto</b>		<b>\$ 16.027,69</b>
<b>Registros con datos insuficientes</b>		<b>\$ 9.443,76</b>
<b>Costo total en antibióticos</b>		<b>\$ 34.822,65</b>

Fuente: Autor.

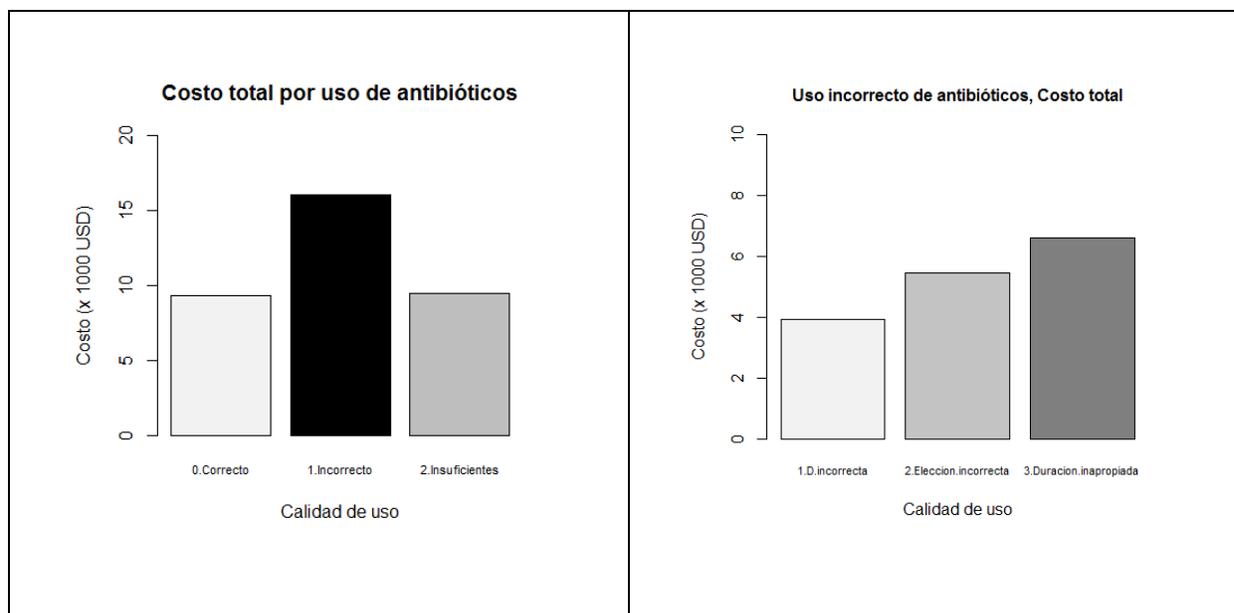
**Figura 11.****Costo total por uso de antibióticos.**

Gráfico de barras que representa el costo total por uso de antibióticos de acuerdo a la calidad de uso (izq.) y los costos correspondientes a la categoría de “uso incorrecto” (der). Los costos se indican como costo x 1000 dólares del 2015.

Fuente: Autor.

## 6. Discusión.

El presente estudio evaluó el uso de antibióticos en un hospital de tercer nivel, sus estándares de prescripción y sus costos asociados. Se demostró que los antibióticos se prescriben de manera muy frecuente, más del 78% de los pacientes recibieron al menos un ciclo de antibióticos durante su estancia hospitalaria y representó 23 DDD por cada 100 días/paciente. Además de prescribirse con frecuencia, los estándares de uso son en su mayoría incorrectos o con datos insuficientes para una evaluación apropiada; la principal causa de uso inapropiado fue la prescripción por periodos superiores a los recomendados. Finalmente el consumo de antibióticos fue superior a 34000 dólares los gastados en antibióticos en la población evaluada, de los cuales 6741.69 dólares no pudieron justificarse y representó cerca del 20% del costo total.

Los antibióticos son fármacos de uso muy frecuente en la práctica hospitalaria, estudios realizados en Norteamérica reportaron que el 55% de pacientes recibieron al menos un esquema antibiótico durante su hospitalización (Fridkin et al., 2014), otros estudios En Latinoamérica Curcio y cols. (2013) reportaron tasas similares. El consumo medido en DDD se ha reportado entre 32.0 y 44.4 por cada 100 días paciente que ya es alto y en algunos servicios como las unidades de terapia intensiva se acerca a los 90 DDD\*100 días\*paciente (Avila Oesterle, 2013; Willemsen et al., 2007).

Nuestro estudio coincide con una alta frecuencia de prescripción de antibióticos pero la tasa hallada supera a las reportadas en otros estudios, mientras que el consumo medido en DDD's es inferior. Es posible que esto se deba a una gran cantidad de antibióticos que se prescriben por corto tiempo, reciben pocas dosis y luego rápidamente son discontinuados haciendo que la tasa de antibióticos prescritos supere a los que finalmente se mantuvieron en uso. Las limitaciones temporales y de la muestra en

estudio también pueden haber influido en mantener valores moderados de consumo de acuerdo a los DDD.

Los antibióticos son además usados de manera incorrecta. Varios estudios reportan tasas de uso inapropiado entre el 37.4% al 64.0%. Los tipos más frecuentes de mal uso fueron la “elección incorrecta” del fármaco, seguido por la “decisión incorrecta” para su inicio (antibiótico injustificado); o la administración por un tiempo inadecuadamente prolongado (Hecker et al., 2003; Van Schooneveld, 2011; Vlahovic-Palcevski et al., 2007; Willemsen et al., 2007). Los motivos de este uso inapropiado son varios y multidimensionales pero se reportan con frecuencia los síndromes febriles no bacterianos, el tratamiento de gérmenes colonizantes o simplemente la posibilidad sospechada de complicaciones, también el inicio empírico de antibióticos de amplio espectro por la percepción de gravedad del paciente y la no corrección de los esquemas con los reportes de cultivo son factores frecuentes (Charani et al., 2013; Curcio et al., 2013; Hecker et al., 2003; Hutchinson et al., 2004; Ranji et al., 2006). Algunos antibióticos se han descrito con mayor frecuencia asociados a uso incorrecto entre ellos las cefalosporinas, quinolonas, beta-lactámicos con inhibidores de betalactamasa y los carbapenems (Bozkurt et al., 2014; Curcio et al., 2013).

Las tasas de uso adecuado en nuestro estudio alcanzó casi el 37% un valor similar al reportado por Williamsen y cols., (2007); las tasas de uso inapropiado fueron menores que las reportadas por Vlahovic-Palcevski (2007) pero las esquemas antibióticos que no se pudieron evaluar adecuadamente superan los reportados por ambos. Al igual que en estos estudios el exceso de días injustificados de terapia ya sea por tratamiento o profilácticos coincidieron como principal causa de mal uso (Hecker et al., 2003). La calidad de la documentación en los registros clínicos es otro factor importante, algunos estudios han reportado que las prescripciones óptimas pueden llegar apenas al 26%, esta baja calidad de las prescripciones antibióticas puede ser un factor importante en el uso inadecuado de antibióticos y en la valoración de su uso (Katsios et al., 2012). La falta de datos adecuados para realizar una

valoración inequívoca llegó al 19.9% en nuestro estudio situación que hace difícil determinar si los esquemas pudieron realmente ubicarse en cualquiera de las categorías previas.

Una gestión de calidad debe incluir un buen manejo del registro clínico que es herramienta básica para el cuidado de pacientes como para auditoría y evaluación de los tratamientos. El uso de antibióticos por su importancia debe estar adecuadamente descrito en las historias clínicas. Siendo más rígidos los criterios para calificar el uso apropiado que para las otras categorías, el diagnóstico clínico como los exámenes suplementarios que soporten los cuadros infecciosos, los datos que indiquen la necesidad de usar un antibiótico, los motivos que obligaron a preferir un fármaco sobre otro y los datos de la forma de prescripción como dosis, horarios, rutas de administración entre otras deben constar claramente en las notas de ingreso y evolución. Encontramos que el llenado íntegro y con calidad de la historia clínica, notas de evolución, etc., no fue completo ni se realizó de manera sistemática, las prescripciones de antibióticos se anotan junto con las prescripciones generales sin otras consideraciones a pesar de constituir fármacos de uso delicado con alto potencial de causar efectos secundarios tanto al paciente como a la ecología hospitalaria, encontramos también deficiencias en los envíos y recuperación de cultivos y otros exámenes de gabinete que habrían permitido determinar la pertinencia del desescalamiento, cambio de antibiótico, modificaciones en la duración de la terapia, etc., y pudieron haber influido en la asignación final hacia las categorías de prescripción inadecuada o con datos insuficientes.

El registro inadecuado de la historia clínica es, en sí mismo, un problema que puede acarrear dificultades legales para los prescriptores y proveedores de cuidado, más aún cuando la medicación administrada no puede justificarse como adecuada.

En cuanto a los fármacos específicos, nuestros hallazgos son similares a otros estudios con la amikacina, cefalosporinas, betalactámicos de amplio espectro y carbapenems liderando los puestos de

uso incorrecto lo que es preocupante si se considera los costos, efectos secundarios y la generación de resistencia que estos fármacos poseen.

La terapia antibiótica puede resultar costosa, un estudio realizado en Cuba halló un costo promedio de 34.6 USD en antibióticos mal prescritos por paciente en un servicio quirúrgico y representó un incremento del 54.0% con respecto del costo por en los esquemas bien prescritos (Hernández Torres, Pisonero Socías, & Acosta Guedes, 1998), nuestro estudio incluyó a pacientes tanto clínicos como quirúrgicos, en este último grupo el costo por terapia incorrecta ascendió a 41.6 USD superior al hallado en citado estudio y el incremento del costo sobre los esquemas correctos significó un 19.03% en exceso.

El uso inadecuado incrementa los costos de manera significativa con la generación de resistencia y la posibilidad de infecciones secundarias más complejas; varios estudios han demostrado que el costo de tratamiento de infecciones por gérmenes resistentes duplica el costo de las ocasionadas por gérmenes sensibles (Anderson et al., 2007; Coopersmith et al., 2012; Neidell et al., 2012). Más de 20 billones de dólares por año se consumieron en costos directos por hospitalización secundaria a infecciones por gérmenes resistentes en EEUU y más de 35 billones al año lo fueron en costos indirectos; estas infecciones además tienen el potencial de causar complicaciones graves a largo plazo limitando de manera significativa la capacidad de los pacientes para reintegrarse a las labores diarias y cuyo costo es difícil de determinar (CDC, 2013; Dellit et al., 2007; Herridge, 2011; Paul et al., 2010; Roberts et al., 2009).

Un estudio realizado en el Uruguay halló un gasto hospitalario en antibióticos de alrededor de \$134719.10 USD por año que equivaldría a un promedio de \$11226.58 USD al mes (Giacheto et al., 2003). Nuestra investigación involucró únicamente los pacientes ingresados el día del estudio sin embargo pone en evidencia un costo económico potencialmente alto, más de \$34000.00 dólares se gastaron solo en antibióticos sin tomar en cuenta la administración, espacio físico, personal y demás

costos secundarios que una medicación predominantemente intravenosa requiere. Resalta además que el gasto de antibióticos que no se pudieron justificar alcanzó el 20% de este valor. No se encontró un estudio en nuestro medio que pudiera servir de comparador para nuestros hallazgos en materia de costos y es posible que constituya uno de los primeros en abordar este asunto.

Además de las limitaciones señaladas con anterioridad especialmente la alta cantidad de registros en los que no se pudo definir con exactitud la calidad de prescripción está el hecho que el nuestro es un estudio transversal, descriptivo de prevalencia puntual, se espera que sus resultados puedan generar hipótesis para futuras investigaciones. Las limitaciones temporales y de la población de estudio no permiten generalizar los resultados obtenidos ni constituyen prueba del manejo del hospital evaluado o de sus profesionales.

Sería interesante que el presente estudio pueda extenderse a nuevas unidades de salud y por periodos más prolongados lo que permitiría conocer si estos hallazgos pueden replicarse en otros centros. Además de conocer las prácticas de prescripción y los costos asociados con el uso correcto o no de antibióticos concientizar la importancia y los riesgos que la prescripción inadecuada representa. Podría servir de herramienta para la generación de guías de manejo clínico que resalte la importancia de un manejo óptimo de este recurso muy sensible y potencialmente costoso.

## **7. Conclusiones y Recomendaciones.**

La presente investigación demuestra la alta frecuencia con la que los antibióticos se prescriben, más del 78% de los pacientes recibieron al menos un ciclo de antibiótico durante su estancia hospitalaria y representó 23 DDD por cada 100 días-paciente. Además en su mayoría la prescripción de antibióticos

es incorrecta o con datos insuficientes para una evaluación apropiada, la prescripción adecuada alcanzó apenas el 36.9% de todos los esquemas. El uso inapropiado por prescripción prolongada más allá de lo recomendado con el 55.9% fue la principal causa; un 22.5% de antibióticos se administraron innecesariamente y en un 21.6% existió diferencias con las recomendaciones hechas en las guías. Finalmente el gasto en antibióticos alcanzó más de \$34000.00 dólares solo en antibióticos durante una hospitalización, de los cuales \$6741.69 dólares no pudieron justificarse y representó cerca del 20% del costo total y un incremento del 19.0% sobre el promedio de los costos por fármaco correctamente administrado.

Nuestros datos ponen en evidencia un problema largamente sospechado, los antibióticos constituyen uno de los fármacos más prescritos en el hospital y bien puede superar otros medicamentos de extensa aplicación pues su uso está difundido tanto en servicios clínicos como quirúrgicos. Su uso se demostró también incorrecto en un elevado porcentaje. Ninguna medicación es inocua, el uso de fármacos conlleva siempre un riesgo de sufrir efectos secundarios indeseables que incrementen las molestias, costos y en algunos casos ponen al paciente en riesgo vital. Un potencial grande de demandas por mala práctica médica pueden derivarse de los efectos secundarios que una medicación no justificada puede presentar. La práctica generalizada de protegerse de potenciales complicaciones con la administración “profiláctica” o “temprana” de antibióticos puede de hecho ser más perjudicial por varios motivos, una reacción secundaria inesperada de un fármaco innecesario o la posibilidad que si una complicación infecciosa finalmente se presenta es muy probable que sea causada por un germen resistente con el mayor riesgo de fallo terapéutico y de requerir procedimientos adicionales que deberán ser instaurados para controlar este tipo de eventos. La sensación de seguridad y las complicaciones que inicialmente se trataron de evitar con estas medidas pueden ser contraproducentes y legalmente riesgosas.

El impacto de los antibióticos mal usados trasciende estos efectos generales de otros fármacos pues tienen la capacidad de modificar, en ocasiones de manera duradera, la ecología hospitalaria y favorecer

el aparecimiento de gérmenes resistentes a múltiples drogas. El aparecimiento de estos gérmenes no solo significa la pérdida de la capacidad de tratamiento de los pacientes sino el inicio de un círculo vicioso que involucra el uso de nuevos antibióticos con mayor potencial de falla, de efectos secundarios y de perpetuar la presión de selección bacteriana.

Los costos por el uso de antibióticos ya de por si altos toman mayor trascendencia si se considera que hasta una cuarta parte de los mismos son injustificados, un paciente desde su ingreso al hospital independiente de su diagnóstico ya lleva una carga económica de alrededor de 5 dólares por día en antibióticos innecesarios o mal prescritos sin considerar costos secundarios, gastos que son evitables si se mejoraran los procesos de diagnóstico, las prescripciones se apegaran a guías de tratamiento y se realizara procesos de auditoría clínica que permitan posteriormente la retroalimentación entre los servicios prescriptores y los administrativos.

Procesos de control de calidad en el manejo de la historia clínica y en la prescripción de antibióticos (stewardship) deberían ser instaurados en nuestro hospital, la reducción importante de costos y la reserva de la utilidad de los antibióticos se podrían esperar de estos procesos; sin embargo los antibióticos se prescriben en todos los niveles de atención de salud, nuestro estudio pone en evidencia un problema que puede hallarse extendido a todos estos niveles por lo que las implicaciones de sus hallazgos son muy importantes y procesos similares tanto de monitoreo para conocer las realidades particulares de otros centros como programas de mejoramiento en la gestión de antibióticos y en los registros clínicos pueden ser de mucha utilidad también a nivel del Ministerio de Salud Pública, seguridad social, etc.

A pesar de las limitaciones propias de este estudio, sus resultados reflejan características en el manejo de la historia clínica y de prescripción de fármacos que podrían mejorarse desde la academia integrando a los programas de farmacología, medicina interna (clínica) otros sobre deontología médica que inculquen al estudiante joven el considerar las consecuencias futuras, pocas veces evidenciadas en el inmediatez de los cuidados de salud, pero que pueden impactar de manera significativa en el

bienestar de sus pacientes y de la sociedad en su conjunto. Otras asignaturas que permitan evidenciar que los costos de atención son importantes como un elemento de justicia social como “economía de la salud” o “fármaco-economía” podrían brindar a los nuevos estudiantes bases teóricas para optimizar los resultados clínicos con los menores costos individuales y sociales, cada dólar gastado en un fármaco o procedimiento es un dólar menos disponible para otro, por tanto los recursos deberían ser invertidos solo en procedimientos justificados y que brinden la mejor tasa de riesgo-beneficio para mejorar los resultados de sus presentes y futuros pacientes.

Finalmente los sistemas públicos de gobernanza de la salud pueden usar la información preliminar de este trabajo para determinar si estos hallazgos se replican en sus unidades de salud o se modifican por sus características particulares en varios niveles de atención, donde la disponibilidad de fármacos, medios de diagnóstico, de personal de atención pueden variar y significar riesgos innecesarios para la población y costos perdidos de magnitud no conocida.

## 8. Referencias.

- Anderson, D. J., Kirkland, K. B., Kaye, K. S., Thacker, P. A., 2nd, Kanafani, Z. A., Auten, G., & Sexton, D. J. (2007). Underresourced hospital infection control and prevention programs: penny wise, pound foolish? *Infection Control and Hospital Epidemiology: The Official Journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*, 28(7), 767-773. <http://doi.org/10.1086/518518>
- Ansari, F., Erntell, M., Goossens, H., & Davey, P. (2009). The European surveillance of antimicrobial consumption (ESAC) point-prevalence survey of antibacterial use in 20 European hospitals in 2006. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 49(10), 1496-1504. <http://doi.org/10.1086/644617>
- Avila Oesterle, F. (2013). Consumo de antibióticos de uso restringido y semi-restringido en un hospital público de alta complejidad. Recuperado a partir de <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/114012>
- Bolaños, R., Ángeles, R. de los, Shigematsu, R., Myriam, L., Ruíz, J., Alberto, J., ... Hernández Ávila, M. (2010). Direct costs of medical care for patients with type 2 diabetes mellitus in Mexico micro-costing analysis. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 28(6), 412-420. <http://doi.org/10.1590/S1020-49892010001200002>
- Boucher, H. W., Talbot, G. H., Bradley, J. S., Edwards, J. E., Gilbert, D., Rice, L. B., ... Bartlett, J. (2009). Bad bugs, no drugs: no ESKAPE! An update from the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 48(1), 1-12. <http://doi.org/10.1086/595011>
- Bozkurt, F., Kaya, S., Tekin, R., Gulsun, S., Deveci, O., Dayan, S., & Hoşoglu, S. (2014). Analysis of antimicrobial consumption and cost in a teaching hospital. *Journal of Infection and Public Health*, 7(2), 161-169. <http://doi.org/10.1016/j.jiph.2013.09.007>
- CDC. (2013). Threat Report 2013 | Antimicrobial Resistance | CDC. Recuperado 7 de septiembre de 2014, a partir de <http://www.cdc.gov/drugresistance/threat-report-2013/>
- Charani, E., Castro-Sanchez, E., Sevdalis, N., Kyratsis, Y., Drumright, L., Shah, N., & Holmes, A. (2013). Understanding the determinants of antimicrobial prescribing within hospitals: the role of «prescribing etiquette». *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 57(2), 188-196. <http://doi.org/10.1093/cid/cit212>
- Chung, G. W., Wu, J. E., Yeo, C. L., Chan, D., & Hsu, L. Y. (2013). Antimicrobial stewardship: a review of prospective audit and feedback systems and an objective evaluation of outcomes. *Virulence*, 4(2), 151-157. <http://doi.org/10.4161/viru.21626>
- Cockburn, J., & Pit, S. (1997). Prescribing behaviour in clinical practice: patients' expectations and doctors' perceptions of patients' expectations--a questionnaire study. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 315(7107), 520-523.
- Coopersmith, C. M., Wunsch, H., Fink, M. P., Linde-Zwirble, W. T., Olsen, K. M., Sommers, M. S., ... Deutschman, C. S. (2012). A comparison of critical care research funding and the financial

- burden of critical illness in the United States. *Critical care medicine*, 40(4), 1072-1079. <http://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31823c8d03>
- Costelloe, C., Metcalfe, C., Lovering, A., Mant, D., & Hay, A. D. (2010). Effect of antibiotic prescribing in primary care on antimicrobial resistance in individual patients: systematic review and meta-analysis. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 340, c2096.
- Curcio, D., & Latin American Antibiotic Use in Intensive Care Unit Group†. (2013). Antibiotic prescriptions in critically-ill patients: a latin american experience. *Annals of Medical and Health Sciences Research*, 3(2), 220-228. <http://doi.org/10.4103/2141-9248.113666>
- Curtis, G. (2012). *The stewardship of wealth: successful private wealth management for investors and their advisors*.
- Cusini, A., Rampini, S. K., Bansal, V., Ledergerber, B., Kuster, S. P., Ruef, C., & Weber, R. (2010). Different patterns of inappropriate antimicrobial use in surgical and medical units at a tertiary care hospital in Switzerland: a prevalence survey. *PloS One*, 5(11), e14011. <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0014011>
- Dancer, S. J., Kirkpatrick, P., Corcoran, D. S., Christison, F., Farmer, D., & Robertson, C. (2013). Approaching zero: temporal effects of a restrictive antibiotic policy on hospital-acquired *Clostridium difficile*, extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing coliforms and meticillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 41(2), 137-142. <http://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2012.10.013>
- Dellit, T. H., Owens, R. C., McGowan, J. E., Gerding, D. N., Weinstein, R. A., Burke, J. P., ... Society for Healthcare Epidemiology of America. (2007). Infectious Diseases Society of America and the Society for Healthcare Epidemiology of America guidelines for developing an institutional program to enhance antimicrobial stewardship. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 44(2), 159-177. <http://doi.org/10.1086/510393>
- Drummond, M. F., Sculpher, M. J., Torrance, G. W., O'Brien, B. J., & Stoddart, G. L. (2005). *Methods for the Economic Evaluation of Health Care Programmes* (3 edition). Oxford; New York: Oxford University Press.
- Durlach, R. (2009). Infecciones asociadas al cuidado de la salud. En *Administración Hospitalaria y de organizaciones de Atención de la Salud* (pp. 479-492). Buenos Aires, Argentina.: Corpus.
- Fridkin, S., Baggs, J., Fagan, R., Magill, S., Pollack, L. A., Malpiedi, P., ... Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2014). Vital signs: improving antibiotic use among hospitalized patients. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 63(9), 194-200.
- Giacheto, G., Martínez, A., Pérez, M. C., Algorta, G., Bancho, P., Camacho, G., ... Ferrari, A. M. (2003). Vigilancia del uso de antibióticos en el Hospital Pediátrico del Centro Hospitalario Pereira Rossell: susceptibilidad antimicrobiana; gasto y consumo de antibióticos. *Revista Médica del Uruguay*, 19(3), 208-215.
- Gonzales, R., Steiner, J. F., & Sande, M. A. (1997). Antibiotic prescribing for adults with colds, upper respiratory tract infections, and bronchitis by ambulatory care physicians. *JAMA*, 278(11), 901-

904.

- Gonzales, R., Wilson, A., Crane, L. A., & Barrett, P. H. (2000). What's in a name? Public knowledge, attitudes, and experiences with antibiotic use for acute bronchitis. *The American Journal of Medicine*, *108*(1), 83-85.
- González, M. (2013). Neumonía: Principal Causa de morbilidad en el Ecuador-año 2011. *e-Análisis*, *8*(4), 4-7.
- Goossens, H. (2009). Antibiotic consumption and link to resistance. *Clinical Microbiology and Infection: The Official Publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, *15 Suppl 3*, 12-15. <http://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2009.02725.x>
- Gyssens, I. C., van den Broek, P. J., Kullberg, B. J., Hekster, Y., & van der Meer, J. W. (1992). Optimizing antimicrobial therapy. A method for antimicrobial drug use evaluation. *The Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, *30*(5), 724-727.
- Hecker, M. T., Aron, D. C., Patel, N. P., Lehmann, M. K., & Donskey, C. J. (2003). Unnecessary use of antimicrobials in hospitalized patients: current patterns of misuse with an emphasis on the antianaerobic spectrum of activity. *Archives of Internal Medicine*, *163*(8), 972-978. <http://doi.org/10.1001/archinte.163.8.972>
- Hernández Torres, J., Pisonero Socías, J. J., & Acosta Guedes, I. C. (1998). Política de antibióticos en un servicio de cirugía. *Revista Cubana de Cirugía*, *37*(3), 152-159.
- Herridge, M. S. (2011). The challenge of designing a post-critical illness rehabilitation intervention. *Critical Care (London, England)*, *15*(5), 1002. <http://doi.org/10.1186/cc10362>
- Horan, T. C., Andrus, M., & Dudeck, M. A. (2008). CDC/NHSN surveillance definition of health care-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *American Journal of Infection Control*, *36*(5), 309-332. <http://doi.org/10.1016/j.ajic.2008.03.002>
- Hugonnet, S., Uçkay, I., & Pittet, D. (2007). Staffing level: a determinant of late-onset ventilator-associated pneumonia. *Critical Care (London, England)*, *11*(4), R80. <http://doi.org/10.1186/cc5974>
- Hutchinson, J. M., Patrick, D. M., Marra, F., Ng, H., Bowie, W. R., Heule, L., ... Monnet, D. L. (2004). Measurement of antibiotic consumption: A practical guide to the use of the Anatomical Therapeutic Chemical classification and Defined Daily Dose system methodology in Canada. *The Canadian Journal of Infectious Diseases = Journal Canadien Des Maladies Infectieuses*, *15*(1), 29-35.
- IDSA, I. D. S. of A. (2011). Combating Antimicrobial Resistance: Policy Recommendations to Save Lives. *Clinical Infectious Diseases*, *52*(suppl 5), S397-S428. <http://doi.org/10.1093/cid/cir153>
- INEC. (2011, agosto 27). Anuario de estadísticas vitales: 2011. Recuperado a partir de [http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=360%3Aen-el-ecuador-hay-1229089-adultos-mayores-28-se-siente-desamparado&catid=68%3Aboletines&Itemid=51&lang=es](http://www.inec.gob.ec/inec/index.php?option=com_content&view=article&id=360%3Aen-el-ecuador-hay-1229089-adultos-mayores-28-se-siente-desamparado&catid=68%3Aboletines&Itemid=51&lang=es)

- Jones, R. N., Guzman-Blanco, M., Gales, A. C., Gallegos, B., Castro, A. L. L., Martino, M. D. V., ... Castanheira, M. (2013). Susceptibility rates in Latin American nations: report from a regional resistance surveillance program (2011). *The Brazilian Journal of Infectious Diseases: An Official Publication of the Brazilian Society of Infectious Diseases*, 17(6), 672-681. <http://doi.org/10.1016/j.bjid.2013.07.002>
- Katsios, C. M., Burry, L., Nelson, S., Jivraj, T., Lapinsky, S. E., Wax, R. S., ... Morris, A. M. (2012). An antimicrobial stewardship program improves antimicrobial treatment by culture site and the quality of antimicrobial prescribing in critically ill patients. *Critical Care*, 16(6), R216. <http://doi.org/10.1186/cc11854>
- Klevens, R. M., Edwards, J. R., Richards, C. L., Jr, Horan, T. C., Gaynes, R. P., Pollock, D. A., & Cardo, D. M. (2007). Estimating health care-associated infections and deaths in U.S. hospitals, 2002. *Public Health Reports (Washington, D.C.: 1974)*, 122(2), 160-166.
- Lemus, J., Aragües y Oroz, V., & Lucioni, M. (2009). *Administración Hospitalaria y de organizaciones de Atención de la Salud* (1 Ed). Buenos Aires, Argentina.: Corpus.
- Leuthner, K. D., & Doern, G. V. (2013). Antimicrobial stewardship programs. *Journal of Clinical Microbiology*, 51(12), 3916-3920. <http://doi.org/10.1128/JCM.01751-13>
- Lucas, P. J., Cabral, C., Hay, A. D., & Horwood, J. (2015). A systematic review of parent and clinician views and perceptions that influence prescribing decisions in relation to acute childhood infections in primary care. *Scandinavian Journal of Primary Health Care*, 33(1), 11-20. <http://doi.org/10.3109/02813432.2015.1001942>
- Macfarlane, J., Holmes, W., Macfarlane, R., & Britten, N. (1997). Influence of patients' expectations on antibiotic management of acute lower respiratory tract illness in general practice: questionnaire study. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 315(7117), 1211-1214.
- Mainous, A. G., Hueston, W. J., & Love, M. M. (1998). Antibiotics for colds in children: who are the high prescribers? *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 152(4), 349-352.
- Malani, A. N., Richards, P. G., Kapila, S., Otto, M. H., Czerwinski, J., & Singal, B. (2013). Clinical and economic outcomes from a community hospital's antimicrobial stewardship program. *American Journal of Infection Control*, 41(2), 145-148. <http://doi.org/10.1016/j.ajic.2012.02.021>
- Monnet, D. L., López-Lozano, J. M., Campillos, P., Burgos, A., Yagüe, A., & Gonzalo, N. (2001). Making sense of antimicrobial use and resistance surveillance data: application of ARIMA and transfer function models. *Clinical Microbiology and Infection: The Official Publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 7 Suppl 5, 29-36.
- Muller, A., Monnet, D. L., Talon, D., Hénon, T., & Bertrand, X. (2006). Discrepancies between prescribed daily doses and WHO defined daily doses of antibacterials at a university hospital. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 61(5), 585-591. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2125.2006.02605.x>
- Neidell, M. J., Cohen, B., Furuya, Y., Hill, J., Jeon, C. Y., Glied, S., & Larson, E. L. (2012). Costs of healthcare- and community-associated infections with antimicrobial-resistant versus

- antimicrobial-susceptible organisms. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 55(6), 807-815. <http://doi.org/10.1093/cid/cis552>
- Ozkurt, Z., Erol, S., Kadanali, A., Ertek, M., Ozden, K., & Tasyaran, M. A. (2005). Changes in antibiotic use, cost and consumption after an antibiotic restriction policy applied by infectious disease specialists. *Japanese Journal of Infectious Diseases*, 58(6), 338-343.
- Paul, M., Shani, V., Muchtar, E., Kariv, G., Robenshtok, E., & Leibovici, L. (2010). Systematic review and meta-analysis of the efficacy of appropriate empiric antibiotic therapy for sepsis. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 54(11), 4851-4863. <http://doi.org/10.1128/AAC.00627-10>
- Pope, S. D., Dellit, T. H., Owens, R. C., Hooton, T. M., Infectious Diseases Society of America, & Society for Healthcare Epidemiology of America. (2009). Results of survey on implementation of Infectious Diseases Society of America and Society for Healthcare Epidemiology of America guidelines for developing an institutional program to enhance antimicrobial stewardship. *Infection Control and Hospital Epidemiology: The Official Journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*, 30(1), 97-98. <http://doi.org/10.1086/592979>
- Ranji, S. R., Steinman, M. A., Shojania, K. G., Sundaram, V., Lewis, R., Arnold, S., & Gonzales, R. (2006). *Closing the Quality Gap: A Critical Analysis of Quality Improvement Strategies (Vol. 4: Antibiotic Prescribing Behavior)*. Rockville (MD): Agency for Healthcare Research and Quality (US). Recuperado a partir de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK43956/>
- Robbins, S., & Coulter, M. (2010). Administración de operaciones. En *Administración* (10.<sup>a</sup> ed., p. 584). México: Prentice-Hall.
- Roberts, R. R., Hota, B., Ahmad, I., Scott, R. D., Foster, S. D., Abbasi, F., ... Weinstein, R. A. (2009). Hospital and societal costs of antimicrobial-resistant infections in a Chicago teaching hospital: implications for antibiotic stewardship. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 49(8), 1175-1184. <http://doi.org/10.1086/605630>
- Rodriguez, C. (2004). Farmacoeconomía Aplicada a la Antibióticoterapia. *Acta Farm. Bonaerense*, 23(2), 226-30.
- Shehab, N., Patel, P. R., Srinivasan, A., & Budnitz, D. S. (2008). Emergency department visits for antibiotic-associated adverse events. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 47(6), 735-743. <http://doi.org/10.1086/591126>
- Sick, A. C., Lehmann, C. U., Tamma, P. D., Lee, C. K. K., & Agwu, A. L. (2013). Sustained savings from a longitudinal cost analysis of an internet-based preapproval antimicrobial stewardship program. *Infection Control and Hospital Epidemiology: The Official Journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*, 34(6), 573-580. <http://doi.org/10.1086/670625>
- Singh, N., Rogers, P., Atwood, C. W., Wagener, M. M., & Yu, V. L. (2000). Short-course empiric antibiotic therapy for patients with pulmonary infiltrates in the intensive care unit. A proposed solution for indiscriminate antibiotic prescription. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 162(2 Pt 1), 505-511. <http://doi.org/10.1164/ajrccm.162.2.9909095>
- Steinman, M. A., Landefeld, C. S., & Gonzales, R. (2003). Predictors of broad-spectrum antibiotic

- prescribing for acute respiratory tract infections in adult primary care. *JAMA*, 289(6), 719-725.
- Stone, P. W. (2009). Economic burden of healthcare-associated infections: an American perspective. *Expert Review of Pharmacoeconomics & Outcomes Research*, 9(5), 417-422. <http://doi.org/10.1586/erp.09.53>
- Sydnor, E. R. M., & Perl, T. M. (2011). Hospital epidemiology and infection control in acute-care settings. *Clinical Microbiology Reviews*, 24(1), 141-173. <http://doi.org/10.1128/CMR.00027-10>
- Tamma, P. D., & Cosgrove, S. E. (2011). Antimicrobial stewardship. *Infectious Disease Clinics of North America*, 25(1), 245-260. <http://doi.org/10.1016/j.idc.2010.11.011>
- Tamma, P. D., Holmes, A., & Ashley, E. D. (2014). Antimicrobial stewardship: another focus for patient safety? *Current Opinion in Infectious Diseases*, 27(4), 348-355. <http://doi.org/10.1097/QCO.0000000000000077>
- Van Schooneveld, T. (2011). Antimicrobial stewardship: attempting to preserve a strategic resource. *Journal of Community Hospital Internal Medicine Perspectives*, 1(2). <http://doi.org/10.3402/jchimp.v1i2.7209>
- Vinson, D. C., & Lutz, L. J. (1993). The effect of parental expectations on treatment of children with a cough: a report from ASPN. *The Journal of Family Practice*, 37(1), 23-27.
- Vlahovic-Palcevski, V., Francetic, I., Palcevski, G., Novak, S., Abram, M., & Bergman, U. (2007). Antimicrobial use at a university hospital: appropriate or misused? A qualitative study. *International Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics*, 45(3), 169-174.
- Wagner, B., Filice, G. A., Drekonja, D., Greer, N., MacDonald, R., Rutks, I., ... Wilt, T. J. (2014). Antimicrobial stewardship programs in inpatient hospital settings: a systematic review. *Infection Control and Hospital Epidemiology: The Official Journal of the Society of Hospital Epidemiologists of America*, 35(10), 1209-1228. <http://doi.org/10.1086/678057>
- WHOCC, W. C. C. for D. S. M. (2013). *Guidelines for ATC classification and DDD assignment 2014* (17.<sup>a</sup> ed.). Oslo: WHO|OMS. Recuperado a partir de [http://www.whocc.no/filearchive/publications/2014\\_guidelines.pdf](http://www.whocc.no/filearchive/publications/2014_guidelines.pdf)
- WHO/OMS. (1986). WHO | The Ottawa Charter for Health Promotion. Recuperado 19 de mayo de 2014, a partir de <http://www.who.int/healthpromotion/conferences/previous/ottawa/en/>
- WHO/OMS. (2003). Comités de Farmacoterapia-Guía práctica. WHO|OMS. Recuperado a partir de <http://apps.who.int/medicinedocs/pdf/s8121s/s8121s.pdf>
- Willemsen, I., Groenhuijzen, A., Bogaers, D., Stuurman, A., van Keulen, P., & Kluytmans, J. (2007). Appropriateness of antimicrobial therapy measured by repeated prevalence surveys. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 51(3), 864-867. <http://doi.org/10.1128/AAC.00994-06>
- Wilson, A. A., Crane, L. A., Barrett, P. H., & Gonzales, R. (1999). Public beliefs and use of antibiotics for acute respiratory illness. *Journal of General Internal Medicine*, 14(11), 658-662.

