



**Universidad  
Norbert Wiener**

**FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA**

**CONSUMO Y GASTO DE ANTIMICROBIANOS CON  
CONSIDERACIONES ESPECIALES DE USO EN EL  
SERVICIO DE MEDICINA INTERNA SALA  
"SAN PEDRO" DEL HOSPITAL NACIONAL  
DOS DE MAYO – 2019**

Tesis para optar el Título Profesional de Químico Farmacéutico

**Autor:**

**Bach. CINTHIA JACKELINE RAMÓN VILLANUEVA**

**Código ORCID: 0000-0001-8580-7417**

**Asesor**

Mg. Enrique Juárez Moreyra

LIMA- PERÚ

2021

**Tesis**

Consumo y Gasto de Antimicrobianos con Consideraciones  
Especiales de Uso en el Servicio de Medicina Interna Sala  
"San Pedro" del Hospital Nacional Dos De Mayo – 2019

**Línea de investigación**

Salud, enfermedad y ambiente

**Asesor**

Mg. Enrique Juárez Moreyra

**Código ORCID: 0000-0002-3808-7020**

## **DEDICATORIA**

Esta tesis está dedicada a mi familia que siempre confiaron en mí, que con una sonrisa y unas palabras llenas de optimismo me motivaron a continuar. Especialmente, a mi madre, Nélida Villanueva, quien siempre me enseñó con el ejemplo a ser perseverante y no rendirme ante cualquier adversidad, a mis queridos abuelos Ángel y Modesta, quienes siempre vivirán en mi corazón.

## **AGRADECIMIENTOS**

Deseo agradecer profundamente a mi Universidad Norbert Wiener por haber contribuido en mi formación profesional, al Hospital Nacional Dos de Mayo y todos sus profesionales que la conforman por permitirme la realización de mi tesis. Un agradecimiento muy especial a mi asesor Mg. Enrique Juarez Moreyra, por todo su apoyo y consejos oportunos durante en el desarrollo de este trabajo de investigación, a mi tutor hospitalario Mg. Manuel Muñoz Jáuregui, quien me compartió su experiencia en farmacia clínica; asimismo, deseo agradecer a mi maestra, la Dra. Juanita Chávez, por permitirme ser parte del semillero de investigación y enseñarme que con trabajo duro, a pesar de las limitaciones, se puede hacer ciencia, a mis estimadas docentes Dra. Patricia Respicio y Dra. Enma Caldas por todos los aprendizajes recibidos durante mi vida universitaria. Finalmente, quiero extender mis agradecimientos a la Q.F. Katherine Mejía, profesional farmacéutica de Colombia, quien me enseñó la metodología aplicada en este estudio.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS .....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT .....	ix
CAPITULO I: EL PROBLEMA.....	2
1.1 Planteamiento del problema .....	2
1.2 Formulación del problema.....	4
1.2.1 Problema general.....	4
1.2.2 Problemas específicos.....	5
1.3 Objetivos de la investigación.....	5
1.3.1 Objetivo general .....	5
1.3.2 Objetivos específicos .....	5
1.4 Justificación de la investigación.....	6
1.5 Limitaciones de la investigación .....	6
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO .....	8
2.1 Antecedentes de la investigación .....	8
2.2 Bases teóricas.....	10
2.2.1 Estudios de utilización de medicamentos .....	10
2.2.2 Dosis diaria definida .....	11
2.2.3 Uso racional de medicamentos .....	13
2.2.4 Antimicrobianos generalidades.....	13
2.2.5 Clasificación de antimicrobianos .....	13
2.2.6 Antimicrobianos con consideraciones especiales de uso.....	16
2.2.7 Mecanismos de resistencia bacteriana.....	17
CAPITULO III: METODOLOGÍA .....	18
3.1 Método de la investigación .....	18
3.2 Enfoque de la investigación.....	19
3.3 Tipo de la investigación .....	19
3.4 Diseño de la investigación.....	19
3.5 Población, muestra y muestreo.....	20
3.6 Variable y Operacionalización .....	21
3.7 Técnicas e instrumento de recolección de datos.....	22
3.7.1 Técnica.....	22

3.7.2	Descripción de instrumento.....	22
3.7.3	Validación .....	22
3.8	Plan de procesamiento y análisis de datos .....	23
3.9	Aspectos éticos.....	23
<b>CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>		<b>24</b>
3.1	Resultados.....	24
3.2	Discusión:.....	29
<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>		<b>33</b>
5.1	Conclusiones .....	33
5.2	Recomendaciones .....	33
<b>REFERENCIAS .....</b>		<b>35</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>42</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Antimicrobianos con consideraciones especiales de uso de mayor demanda en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019. ....	24
Tabla 2: Distribución de la DDD/100 camas-día de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019. ....	26
Tabla 3: Gasto económico de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019. ....	28

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Antimicrobianos con consideraciones especiales de uso de mayor demanda en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019. ....	25
Figura 2: Distribución de la DDD/100 cama-día de antimicrobianos con consideraciones especiales de mayor uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019. ....	27
Figura 3: Distribución del gasto económico en antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019. ....	29

## RESUMEN

**Introducción:** los antimicrobianos han permitido combatir infecciones que antes eran mortales y por ende aumentó la esperanza de vida; sin embargo, su uso inapropiado está generando un aumento de resistencia antimicrobiana, convirtiéndose en un problema de salud pública a nivel mundial. **Objetivo:** Determinar el consumo y gasto de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo – 2019. **Metodología:** Es un estudio descriptivo, observacional, transversal, retrospectivo. Se utilizó la técnica de análisis documental para la recolección de datos, dicha información fue extraída del sistema informático del departamento de farmacia y el área de estadística. Se utilizó la metodología ATC/DDD para calcular la dosis diaria definida (DDD) /100 camas-día que representa el consumo de los antimicrobianos y con respecto al gasto se realizó un cálculo aritmético. **Resultados:** Se identificaron 13 antimicrobianos con consideraciones especiales de uso, de los cuales el meropenem fue el de mayor demanda y representa (8175 unidades) 35,70% del total anual y el de menor rotación fue linezolid (8 unidades) 0.03%. El antimicrobiano de mayor consumo fue meropenem, el cual presentó una DDD/100 camas-día de 10,81, seguido por la vancomicina con 9.27 DDD/100 camas-día y ceftriaxona 7.15 DDD/100 camas-día. El gasto anual por la utilización de estos antimicrobianos fue 110,02 miles de soles. **Conclusiones:** Se determinó el consumo de 13 antimicrobianos, siendo el meropenem el más consumido con una DDD/100 camas-día de 10.81, además fue el antimicrobiano que generó mayor gasto total de 59,51 miles de soles.

Palabras claves: DDD, consumo, antimicrobianos, dosis diaria definida.

## ABSTRACT

**Introduction:** antimicrobials have made it possible to fight infections that were previously fatal and therefore increased life expectancy; however, its inappropriate use is generating an increase in antimicrobial resistance, becoming a public health problem worldwide.

**Objective:** To determine the consumption and expenditure of antimicrobials with special considerations for use in the internal medicine service in the "San Pedro" ward of the Dos de Mayo National Hospital - 2019. **Methodology:** It is a descriptive, observational, cross-sectional, retrospective study. The documentary analysis technique was used for data collection; this information was extracted from the computer system of the pharmacy department and the statistics area. The ATC / DDD methodology was used to calculate the defined daily dose (DDD) / 100 bed-days that represents the consumption of antimicrobials and an arithmetic calculation was performed with respect to expenditure. **Results:** 13 antimicrobials were identified with special considerations for use, of which meropenem was the one with the highest demand and represents (8175 units) 35.70% of the annual total and the one with the lowest turnover was linezolid (8 units) 0.03%. The antimicrobial with the highest consumption was meropenem, which presented a DDD / 100 bed-days of 10.81, followed by vancomycin with 9.27 DDD / 100 bed-days and ceftriaxone 7.15 DDD / 100 bed-days. The annual expense for the use of these antimicrobials was 110.02 thousand soles. **Conclusions:** The consumption of 13 antimicrobials was determined; being meropenem the most consumed with a DDD / 100 bed-days of 10.81, it was also the antimicrobial that generated the highest total expenditure of 59.51 miles of soles.

Key words: DDD, consumption, antimicrobials, defined daily dose

## INTRODUCCIÓN

El presente estudio titulado *Consumo y gasto de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo – 2019*, es un estudio de utilización de medicamentos, el cual se desarrolló aplicando una metodología ATC/DDD establecida por la Organización Mundial de la Salud, asimismo esta organización internacional recomienda y promueve la realización de este tipo de investigaciones en establecimientos de salud para vigilar el consumo de antimicrobianos de uso controlado y disminuir la creciente resistencia antimicrobiana, que es un problema de salud pública a nivel global.

Durante la búsqueda especializada de otros estudios previos, se seleccionaron tres estudios realizados a nivel internacional y tres estudios ejecutados en Perú, los cuales fueron utilizados como antecedentes, uno de ellos fue realizado la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Dos de Mayo; sin embargo aún existen muy pocos estudios en el Perú sobre vigilancia de consumo de antimicrobianos a diferencia de otros países que es una práctica habitual de médicos infectólogos y químicos farmacéuticos.

La metodología corresponde a un estudio descriptivo, observacional, transversal, retrospectivo. El tipo de muestreo que se usó fue no probabilístico intencionado y abarcó a los antimicrobianos con consideraciones especiales de uso dispensados durante el 2019 que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

En los últimos capítulos de este estudio encontraremos los resultados, información relevante para los profesionales encargados en el uso racional de antimicrobianos. Finalmente, presentaremos las conclusiones y recomendaciones.

## **CAPITULO I: EL PROBLEMA**

### **1.1 Planteamiento del problema**

La Organización Mundial de la Salud define "Uso Racional de Medicamentos como la medicación adecuada que recibe el paciente según sus necesidades clínicas, en las dosis correspondientes a sus necesidades individuales, durante un período de tiempo adecuado y al menor costo posible", con la finalidad de disminuir el riesgo de una amenaza latente para la salud pública a nivel mundial, que representa la resistencia bacteriana (1).

El descubrimiento de los antibióticos ha permitido combatir múltiples infecciones, que anteriormente eran mortales, de esta manera se incrementó la esperanza de vida de la población. Sin embargo, su uso inadecuado está generando que la terapia antibiótica sea cada vez menos eficaz por causa de aparición de bacterias resistentes y multirresistente (2).

Se estima que en el año 2050, aproximadamente 700,000 muertes a nivel mundial serán causadas por infecciones de organismos resistentes a los antibióticos, y se espera que llegue a 10 millones/año; además la mortalidad por resistencia a antimicrobianos podría ocasionar gastos que ascienden entre 60 y 100 trillones de dólares americanos (3).

En Europa alrededor de 33,000 personas mueren cada año por infecciones intrahospitalarias causadas por bacterias resistentes, además el costo del tratamiento de estas infecciones suma un total de 1,500 millones de euros anuales (4).

En Perú desde el año 1997, el Ministerio de Salud comenzó a realizar vigilancia de resistencia a antimicrobianos; en el año 2012, de acuerdo a un informe a nivel hospitalario se obtuvo un porcentaje de 84% en resistencia a *Staphylococcus aureus* a la meticilina (MRSA), encontraron que los niveles más altos de resistencia fueron para penicilina con 99 %, eritromicina, 80 % y clindamicina, 75 %. Otro dato preocupante es el perfil de resistencia de *Pseudomonas aeruginosa* en pacientes hospitalizados, debido a que superó el 30 % de resistencia en todas las familias de antimicrobianos (5).

En Lima y Callao se realizó un estudio de resistencia de *Neisseria gonorrhoeae* para el periodo 2016-2017, dando como resultado 90.6 % de resistencia para ciprofloxacino (5).

La vigilancia de consumo de antimicrobianos realizada en 27 países incluidos EE.UU. y la Unión Europea, sobre el consumo de antimicrobianos de uso sistémico en el 2017 fue de 23.4 DDD por 1000 habitantes día. Se observó un aumento de la tendencia de consumo de antimicrobianos estadísticamente significativas en 9 países (6).

Con un futuro incierto sobre la efectividad de antimicrobianos, en el 2015 la Asamblea Mundial de la Salud publicó un plan de acción estratégico para reducir la resistencia antimicrobiana, que contiene cinco objetivos, los cuales son: Sensibilizar y mejorar los conocimientos sobre resistencia antimicrobiana; fortalecer la vigilancia y la investigación sobre resistencia antimicrobiana; disminuir la incidencia de enfermedades infecciosas a través de medidas eficaces de saneamiento, higiene y prevención; optimizar el uso de antimicrobianos en la salud humana y animal; garantizar que se realicen inversiones de manera sostenible en estudios para nuevos medicamentos, herramientas diagnósticas y vacunas (7).

En el 2018, la Organización Panamericana de la Salud publicó un manual sobre recomendaciones para implementar programas de administración de antimicrobianos en

América Latina y el Caribe, una de sus recomendaciones es involucrar al farmacéutico clínico en la dispensación de antimicrobianos, asimismo, realizar estudios de utilización de medicamentos e introducir los indicadores de estudios de consumo de antimicrobianos como parte de su práctica diaria, aplicando la metodología dependiendo de los recursos disponibles (8).

Nuestro país no es ajeno a esta realidad y acatando las recomendaciones de las organizaciones promotoras de la salud a nivel internacional publicó un plan multisectorial para enfrentar la resistencia bacteriana 2019-2021, donde una de las actividades es realizar estudios sobre consumo de antimicrobianos en establecimientos de salud por nivel de atención (9).

Por lo tanto, la organización Mundial de la Salud plantea una metodología de vigilancia del consumo de antimicrobianos basados en la clasificación química terapéutica anatómica (ATC) y la dosis diaria definida (DDD). Una de las finalidades de la aplicación de esta metodología es monitorizar con datos cuantitativos el consumo de antimicrobianos para evitar su uso inadecuado, la cual es una de las causas de resistencia antimicrobiana (10). Son las instituciones de salud y sus profesionales, los actores principales para el control y uso adecuado de estos medicamentos.

Por lo descrito, el presente trabajo de investigación postula determinar el consumo y gasto de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el 2019.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿Cuál es el consumo y gasto de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019?

### **1.2.2 Problemas específicos**

1. ¿Cuáles son los antimicrobianos con consideraciones especiales de uso de mayor demanda en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019?
2. ¿Cuál es la DDD/100 camas-día de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019?
3. ¿Cuál es el gasto económico de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar el consumo y gasto de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

1. Identificar los antimicrobianos con consideraciones especiales de uso de mayor demanda en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019.
2. Determinar la DDD/100 camas-día de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019.
3. Calcular el gasto económico de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019.

## **1.4 Justificación de la investigación**

### **1.4.1 Justificación teórica**

Los estudios de utilización de medicamentos a nivel nacional son muy limitados. En el Hospital Nacional Dos de Mayo solo encontramos un estudio de este tipo, por lo que nuestro estudio va contribuir con el conocimiento sobre el consumo de antimicrobianos y sumar a los esfuerzos de los profesionales de la salud que promueven su uso racional.

### **1.4.2 Justificación práctica**

El presente estudio es de notable importancia porque sus resultados y conclusiones contribuyen en la aplicación de una de las estrategias del plan nacional para disminuir la resistencia bacteriana, asimismo plantear políticas del uso adecuado de antimicrobianos y asignación de presupuesto para compra de estos medicamentos. Además, puede ser útil para comparar el consumo de antimicrobianos de consideraciones de uso de otros servicios médicos a nivel hospitalario.

### **1.4.3 Justificación metodológica**

La metodología aplicada en este estudio es una recomendación de la Organización Mundial de la Salud para estudios de utilización de medicamentos, es una metodología validada por un grupo de trabajo de expertos a nivel internacional seleccionados por la OMS. Además, ponemos a disposición un instrumento de recolección de datos validada que podrá servir para futuras investigaciones.

## **1.5 Limitaciones de la investigación**

- Durante la búsqueda especializada de información sobre el tema de estudio, se encontró muy pocas investigaciones sobre utilización de medicamentos. Sin

embargo, la poca información hallada fue filtrada y analizada para contribución de nuestro estudio, asimismo encontramos valiosa información en tesis de grado de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Norbert Wiener donde aplicaron la misma metodología.

- El 16 de marzo de 2020 el gobierno peruano decretó estado de emergencia con la finalidad de reducir la propagación del COVID-19, lo que por motivos de confinamiento, impidió el acceso de las instalaciones del Hospital Nacional Dos de Mayo, por lo tanto se presentaron dificultades en recolectar algunos datos necesarios para la ejecución del presente estudio, por lo que se tuvo que utilizar medios de comunicación virtual.

## **CAPITULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes de la investigación**

**Balkhy, et al., (2018).** En su estudio tuvieron como objetivo cuantificar el consumo de antimicrobianos específicos utilizando diferentes unidades de medición. Este estudio se realizó en King Abdulaziz Medical City, Riyadh, Arabia Saudita, entre 2012- 2015. La recopilación de datos fue diaria, luego el consumo fue expresado como dosis diaria definida (DDD), días de terapia por 1000 pacientes-día (DOT) y frecuencia de consumo. Obteniendo un total de 43,970 DDDs y 46,940 DOTs durante 54,116 paciente-día. El grupo de antimicrobianos más consumido fueron los carbapenemos con 255.9 DDD por 1000 paciente-día. Lo más relevante de sus hallazgos fue el alto consumo de antimicrobianos de espectro ampliado como meropenem y piperacilina-tazobactam en las cinco unidades de cuidados intensivos (11).

**Gonzales, et al., (2019).** Presentaron un estudio, cuyo objetivo fue evaluar dos métodos de consumo basados en las DDD por estancia en el Hospital Obispo Polanco en Teruel-España en periodo del 2014-2017, utilizando el sistema ATC/DDD. Finalmente, tuvieron como resultado que a nivel global, el consumo se redujo durante el periodo 2014-2016; sin embargo, se evidenció un ligero incremento en el

2017, además el consumo de meropenem se incrementó progresivamente durante los 4 años de estudio, duplicando el valor de consumo inicial a 3,66 DDD (12).

**Guzmán, et al., (2018).** Realizaron un estudio que tuvo como objetivo establecer el costo de tratamiento y la evaluación de resistencia antibióticos en UCI de un hospital de Montería - Colombia. La muestra estuvo conformada por todos los pacientes que recibieron terapia antibiótica durante los 12 meses de estudio y se registraron 670 ingresos a la unidad de los cuales solo el 48.40 % le prescribieron antibióticos, se aplicó la metodología descrita por la OMS. En este estudio se obtuvo un consumo global de antimicrobianos de 150, 532 DDD/100 camas-día, siendo el de mayor consumo la Ampicilina sódica + sulbactam sódico 1 g con 2.8 DDD/100 camas-día (13).

**Colán y Gaspar. (2015).** En su estudio el objetivo planteado fue determinar consumo y gasto en antibacterianos de reserva en la unidad de cuidados críticos e intermedios. Además, se utilizó el indicador de DDD/100 camas-día para expresar el consumo. Obteniendo como resultado que el antibacteriano de mayor consumo en el 2012 fue el meropenem y en el 2013 fue el imipenem - cilastatina. La colistina fue el antibacteriano con mayor gasto con un 42 %. Concluyendo que el consumo de antibacterianos se cuadruplicó en el 2013 con respecto al año anterior (14).

**Sánchez. (2019).** En su tesis tuvo como objetivo evaluar la utilización del ciprofloxacino en infecciones del tracto urinario no complicada, este estudio fue observacional, descriptivo y retrospectivo, aplicó el indicador DDD/ habitantes/ día para expresar el consumo del antimicrobiano, además describió la idoneidad de la prescripción. Según sus resultados obtuvo 1.86 DDD para el ciprofloxacino 500 mg tabletas, la indicación más frecuente para el uso de ciprofloxacino fue diarrea y

gastroenteritis, en cuarto lugar se encontraron las infecciones del tracto urinario, además concluyó que el uso ciprofloxacino fue inadecuado en un 95.7 % (15).

**Sangay. (2017).** En su investigación tuvo como objetivo general evaluar el consumo, indicación y prescripción de los antimicrobianos de reserva. Para ejecutarlo se utilizó el indicador de medición de consumo DDD/100 camas-día y el coeficiente de correlación de Spearman para evaluar el consumo con la resistencia bacteriana. Se obtuvo como consumo promedio de antimicrobianos de reserva de 40.8 DDD/100 camas-día. Los antimicrobianos de mayor consumo fueron las cefalosporinas, la infección más frecuente fue la neumonía, se identificó un incremento de resistencia de *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomona aeruginosa* que se asocia al incremento de consumo de piperazilina/tazobactam. Los resultados permitieron concluir un incremento del consumo de antimicrobianos de reserva en el departamento de Cuidados Intensivos del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins en el periodo 2008-2011 (16).

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Estudios de utilización de medicamentos**

Los estudios de utilización de medicamentos (EUM) son estudios observacionales que se enfocan en todo el proceso de post-comercialización, distribución, prescripción y el uso de medicamentos en una sociedad, con una importancia particular sobre las consecuencias en el ámbito médico, social y económico. Estos estudios son mayormente de diseño de investigación de tipo descriptivo, porque describen el comportamiento relacionado con el uso de medicamentos. Se dispone principalmente de tres tipos de estudios de utilización de medicamentos: Estudios de oferta, estudios de consumo y estudios cualitativos (17).

Los EUM forman parte de estudios farmacoepidemiológicos, este último mencionado es una disciplina que estudia efectos favorables y adversos del uso de los medicamentos en una población (17).

En el año 1996, la Organización mundial de la Salud aprobó la metodología ATC/DDD para su uso a nivel mundial, como un estándar para estudios de utilización de medicamentos en una lucha por garantizar el acceso a los medicamentos de uso esencial y promover el uso racional de los mismos (18).

### **2.2.2 Dosis diaria definida**

La dosis diaria definida (DDD) es una dosis promedio de mantenimiento por día de un medicamento utilizado para su indicación mayormente en adultos (10), es importante mencionar que es una unidad técnica de medida y no corresponde a la dosificación terapéutica recomendada por un profesional médico. Los medicamentos cuentan con un código del sistema de clasificación anatómica, terapéutica y química, más conocido en sus siglas en inglés como sistema ATC, que están vinculados a un valor DDD de acuerdo a su vía de administración, esos valores son asignado por la Organización Mundial de la salud y otros organismos responsables de la metodología ATC/DDD, como el Centro Colaborador de la OMS para la Metodología de Estadística de Medicamentos y el grupo de trabajo internacional para la Metodología de Estadística de Medicamentos (18).

Los valores de las DDD no están disponibles para todos los medicamentos con código ATC. Por ejemplo, los sueros, los productos tópicos, vacunas, los antineoplásicos, oftalmológicos y otológicos y medios de contraste.

Los datos de los estudios de utilización de medicamentos expresados en DDD muestran una estimación aproximada del consumo y no una imagen exactamente real de su utilización. El uso de la unidad de medida DDD nos va permitir

realizar comparaciones de consumo de medicamentos de manera estandarizada a nivel local, regional e internacional, evaluar modificaciones en utilización de medicamentos a lo largo de tiempo, analizar el efecto de una intervención sobre el consumo de un medicamento y registrar la intensidad relativa terapéutica con diferentes grupos farmacológicos (18)

Actualmente, esta metodología ATC/DDD solo se puede aplicar en población adulta, porque las DDD fueron establecidas en función del peso de 70 kg, peso estándar de un adulto; debido a que en la población pediátrica las dosis varían según su peso corporal y la edad es muy complejo asignar los DDD pediátricos (19).

Los datos de estudios de utilización de medicamentos se expresan en DDD y están vinculados de acuerdo al tamaño de población y tiempo, por lo que se disponen los siguientes indicadores:

DDD por 1000 habitantes por día: Los datos expresados en DDD por 1000 habitantes por día pueden dar una estimación cercana a la proporción de la población de estudio que recibe todos los un medicamento. Esta información es de mayor impacto para medicamentos que se utilizan en pacientes crónicos.

DDD por 100 camas-día: Este indicador se puede aplicar cuando se considera medicamentos utilizados en pacientes hospitalizados. Las comparaciones de datos arrojados por estudios de utilización de medicamentos deben usar el mismo indicador (20).

DDD/paciente: Frecuentemente se calcula en bases de datos farmacoepidemiológicas y muestra la intensidad del tratamiento en un periodo de tiempo. Si existe similitud de la dosis terapéutica a la DDD, también se debe expresar la duración del tratamiento (20).

DDD por habitante/año: Este indicador puede mostrar estimaciones del promedio de días por habitante que recibe tratamiento en un año determinado. Además, si se dispone del tiempo de tratamiento, el número total de DDD se calcularía como la cantidad de ciclos de tratamiento y este número se puede relacionar con la población (20).

### **2.2.3 Uso racional de medicamentos**

En un reporte de expertos de la OMS en Nairobi en 1985, se publica y promueve el uso racional de medicamentos, la cual indica que los pacientes deben recibir medicamentos adecuados, en dosis correctas de acuerdo a sus patologías, en un periodo de tiempo pertinente y de menor costo para ellos y su comunidad. (1) Esta premisa permitió evaluar y controlar el uso de medicamentos. Posteriormente, en el año 2001, la OMS plantea como estrategia global el uso racional de antimicrobianos y define "El uso apropiado de antimicrobianos como el uso costo-efectivo de éstos, los cuales maximizan su efecto clínico-terapéutico, mientras minimizan tanto los efectos tóxicos de la droga como el desarrollo de resistencia" (21).

### **2.2.4 Antimicrobianos generalidades**

Los antimicrobianos se definen como aquellas sustancias producidas por un microorganismo o sintetizadas químicamente, utilizados para eliminar o inhibir el crecimiento de microorganismos infecciosos, sin generar toxicidad en el hospedador. (22).

### **2.2.5 Clasificación de antimicrobianos**

Según su mecanismo de acción:

## **Betalactámicos**

Familia de antibacterianos formada por: penicilinas, cefalosporinas, carbapenémicos, monobactámicos e inhibidores de betalactamasas. El espectro varía dependiendo el grupo antibacteriano, son de acción bactericida. Los efectos adversos más frecuentes es de hipersensibilidad, y el más grave es el shock anafiláctico (23).

El mecanismo de acción se da mediante la inhibición de las etapas finales de la síntesis de mureína o peptidoglucano, polímero en la pared de toda bacteria (24).

Los betalactámicos se unen a proteínas de unión ligadoras de penicilinas, que son responsable de la formación de enlaces cruzados entre las 2 cadenas, por lo que una vez inhibidas estas enzimas el entrecruzamiento no se forma, las proteínas de unión, ligadoras de penicilinas están en todas las bacterias y están numeradas sobre la base de peso molecular, (carboxipeptidasas y transpeptidasas), con la inhibición de las transpeptidasas, que son de alto peso molecular, se produce lisis más rápido de las bacterias (25).

## **Quinolonas**

El mecanismo de acción de este grupo de antimicrobianos se basa en la inhibición de síntesis de ADN bacteriano, este efecto bactericida se produce por inhibición de la ADN-Girasa, enzima responsable de la transcripción de ADN y enrollamiento de las hélices del ADN (26).

Estos antimicrobianos se clasifican en quinolonas y fluoroquinolonas. Por ejemplo, las de primera generación, las cuales pertenecen al grupo de las quinolonas, las más representativas son el ácido nalixídico, ácido oxolínico, etc. Por otro lado, tenemos a las fluoroquinolonas de segunda generación:

Ciprofloxacino, norfloxacino, levofloxacino. Tercera y cuarta generación son esparfloxacino y cinafloxacino, respectivamente (27).

### **Antimicóticos Azólicos**

El antimicrobiano que conforma este grupo y se encuentra dentro del Petitorio Nacional Único de Medicamentos esenciales (PNUME) (28) es el fluconazol.

El mecanismo de acción antimicótico se produce por la inhibición C-14 $\alpha$  desmetilación del lanosterol en los microorganismos fúngicos a través de la unión del antifúngico con la enzima del Citocromo P-450, lo que ocasiona una acumulación de C-14 $\alpha$  metilesteroles y la disminución de concentraciones de ergosterol, este último es fundamental para la membrana citoplasmática del hongo (29).

### **Antimicóticos Poliénicos**

La Amfotericina B es un antimicótico que ejerce su efecto sobre la membrana citoplasmática del hongo. Se fija al ergosterol produciendo una alteración de la permeabilidad de la membrana, a bajas concentraciones aumenta la actividad de los canales de potasio y a concentraciones altas del medicamento se forma porosidad en la membrana. La pérdida de potasio, sodio e iones de hidrógeno lo que causa la lisis de la célula fúngica (29).

### **Glucopéptidos**

La vancomicina es un antibiótico bactericida que inhibe la síntesis de la pared celular bacteriana por unión al D-ala-D-ala del péptidoglucano de síntesis reciente; asimismo, inhibe la transglucosilasa, bloquea la elongación del péptidoglucano y encruzamiento, por lo que debilita la pared celular bacteriana provocando la lisis de la misma, además produce un daño en la membrana celular como parte de su efecto antimicrobiano (30).

## **Antivirales**

El aciclovir y el ganciclovir son análogos acíclicos de la guanosina y están incluidos en el PNUME (28). Son inhibidores de las síntesis de ADN vírica, pero para ejercer el efecto, requieren para su activación tres pasos de fosforilación, primero se convierte en monofosfato por acción de la cinasa viral, posteriormente a compuestos difosfatos y trifosfatos, estos últimos inhiben la síntesis del ADN viral (31).

### **2.2.6 Antimicrobianos con consideraciones especiales de uso**

En la versión del Petitorio Nacional Único de Medicamentos del 2018, describe a los antimicrobianos con consideraciones especiales de uso como medicamentos que requieren para ser utilizados una autorización del comité de control de infecciones asociadas a la atención en salud o del comité farmacoterapéutico (28). Este manejo especializado de dichos medicamentos se establece como una medida para eludir la aparición o el aumento de la resistencia antimicrobiana. (32)

Los antimicrobianos con consideraciones especiales de uso son:

- Aciclovir (sal sódica) 250 mg
- Amfotericina B (deoxicolato sódico) 50 mg
- Ampicilina (sal sódica) + Sulbactam (sal sódica) 1g/500 mg
- Cefotaxima 1g
- Ceftriaxona (sal sódica) 1g
- Cefotaxima (sal sódica) 500 mg
- Ciprofloxacino (lactato) 2 mg/mL en 100 mL
- Colistina 100 mg/2 mL
- Fluconazol 2 mg/mL en 50 mL
- Ganciclovir (sal sódica) 500 mg

- Imipenem + cilastatina (sal sódica) 500 mg/500 mg
- Meropenem 500 mg
- Metronidazol 5 mg/ mL en 100 mL
- Linezolid 200 mg/100 mL en 300 mL
- Vancomicina (clorhidrato) 500 mg

### **2.2.7 Mecanismos de resistencia bacteriana**

Actualmente, la resistencia bacteriana es un tema muy preocupante porque cada vez los antibióticos pierden su eficacia para tratar diversas enfermedades infecciosas, es decir el microorganismo no responde a la acción del antibiótico que antes era sensible (33). Se distinguen ocho mecanismos (34):

1. Alteración enzimática, este mecanismo se presenta con mayor frecuencia en betalactámicos, aminoglucósidos y cloranfenicol.
2. Disminución de la permeabilidad en la membrana bacteriana, por ejemplo con los macrólidos pero con bacterias gram negativas y la frecuencia es baja.
3. Bomba de expulsión de antimicrobianos, es un mecanismo muy frecuente con tetraciclinas.
4. Alteración de la diana, se presenta con mucha frecuencia con macrólidos, trimetoprima, quinolonas, glucopéptidos, lincosamida, rifampicina.
5. Protección de la diana, se ha identificado con tetraciclinas.
6. Sobreproducción de dianas, es frecuentemente con las sulfamidas y trimetoprima.
7. Sobrepasar el proceso de inhibición, se da con muy poca frecuencia con las sulfamidas y trimetoprima.
8. Bloqueo del antimicrobiano, este mecanismo se presenta frecuentemente con los glucopéptidos.

## CAPITULO III: METODOLOGÍA

### 3.1 Método de la investigación

El estudio se realizó en el Hospital Nacional Dos de Mayo, específicamente en la sala San Pedro, una de las salas de medicina interna, que cuenta con 36 camas para pacientes adultos. Para la realización de esta tesis se tuvo que disponer de información específica como el número total de unidades dispensadas, la concentración de los antimicrobianos en gramos, la vía de administración, el porcentaje de ocupación de hospitalización, el número de camas de la sala de hospitalización, el número total de días, el valor de la DDD de cada antimicrobiano asignado por la OMS y el precio unitario de los medicamentos. Se recolectaron los datos del sistema informático donde se registran los medicamentos dispensados en el Servicio de Medicina Interna sala "San Pedro" durante el 2019, teniendo como referencia la ficha de recolección de datos. Otros datos como el porcentaje de ocupación hospitalaria y número de camas de la sala San Pedro del hospital Dos de Mayo, fueron facilitados por el departamento de informática y estadística de dicho nosocomio. Posteriormente, toda esta información se identificó y organizó en hojas de cálculo del programa Microsoft Excel 2016, que permitió la aplicación de la metodología ATC/DDD descrita por la OMS.

Fórmula para calcular la dosis diaria definida /100 camas-día (35):

$$\text{DDD}/100 \text{ camas-día} = \frac{U \times G}{D \times T \times C \times P} \times 100$$

Donde:

- U: Número de unidades dispensadas de antimicrobianos
- G: Concentración del antimicrobiano en gramos (g)
- D: Valor de DDD en (g) del antimicrobiano asignado por la OMS
- T: Número de días del periodo de estudio
- C: Número de camas de la sala "San Pedro"
- P: Porcentaje de ocupación hospitalaria

El gasto total de las unidades dispensadas se calculó de acuerdo a una fórmula de aritmética, además los resultados serán expresados en soles peruanos.

Gasto total= N° Unidades dispensadas x Precio unitario del medicamento (36)

### **3.2 Enfoque de la investigación**

El enfoque de esta investigación es cuantitativa, debido a que se sigue un procedimiento estructurado, por lo que no se puede omitir pasos en la elaboración del estudio. En este enfoque la recolección de datos se apoya en mediciones numéricas y estadísticas, las cuales se analizan para dar respuestas a las preguntas de investigación (37).

### **3.3 Tipo de la investigación**

El presente estudio es de tipo descriptivo, porque busca describir las características importantes, propiedades y tendencias de una variable o problema que se someta a un análisis (37).

### **3.4 Diseño de la investigación**

El diseño de este estudio es observacional, descriptivo, transversal, retrospectivo. Este estudio es observacional porque no presenta ninguna intervención del investigador y (que los datos hallados son el resultado del orden natural de los eventos (38), asimismo es de

tipo descriptivo porque pretende especificar características relevantes y su comportamiento de una o más variables, según la secuencia de estudio es de corte transversal porque la recolección de datos fue en un solo momento determinado, con respecto a la relación temporal es un estudio retrospectivo porque se utilizaron registros de información ocurridos en el pasado (39). Finalmente, es importante mencionar que nuestro tipo de estudio se encuentra inmerso en estudios de utilización de medicamentos en atención primaria de salud de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (17).

### **3.5 Población, muestra y muestreo**

#### **Población de estudio**

Total de unidades dispensadas de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso que se encuentren registrados en el sistema informático del servicio farmacéutico del Hospital Nacional 2 de Mayo durante el 2019.

#### **Tipo de muestreo y muestra**

El tipo de muestreo que se utilizó fue un muestreo no probabilístico intencionado, tal como refiere Otzen y Monterola el muestreo intencional es utilizado cuando se desea incluir casos con ciertas características de la población (40).

Para la muestra se consideró todas las unidades de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso que se encuentran incluidos en el PNUME vigente (28) dispensados en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el 2019.

#### **Criterios de inclusión y criterios de exclusión**

##### **Criterios de inclusión**

- Antimicrobianos con consideraciones especiales de uso del PNUME 2018.

- Antimicrobianas con consideraciones especiales de uso de forma farmacéutica inyectables dispensados y que se encuentran registrados en el sistema del servicio farmacéutico durante el 2019.
- Antimicrobianos con consideraciones especiales de uso de mayor demanda en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el 2019.
- Antimicrobianos con consideraciones especiales de uso que son dispensados a través del Seguro Integral de Salud.

#### **Criterios de exclusión**

- Antimicrobianos que no se encuentran en la lista de antimicrobianos con condiciones especiales de uso del PNUME 2018.
- Antimicrobianas con consideraciones especiales de uso a pacientes pediátricos.
- Antimicrobianos en otras formas farmacéuticas que no sean inyectables.

### **3.6 Variable y Operacionalización**

#### **Variable 1: Consumo**

**Definición conceptual:** Es el uso de un bien o producto con la finalidad de atender las necesidades humanas (41).

**Definición operacional:** Es la cuantificación medicamentos usados en un periodo de tiempo y se obtiene por la aplicación de cálculos matemáticos que corresponden a una metodología aprobada por la OMS para estudios de utilización de medicamentos.

**Dimensión 1:** Antimicrobianos con consideraciones especiales de uso

**Dimensión 2:** Consumo de antimicrobianos expresados en DDD/100 camas-día

#### **Variable 2: Gasto**

**Definición conceptual:** Cantidad de dinero pagado por un bien o servicio adquirido (42).

**Definición operacional:** Es la cantidad de dinero gastado por los antimicrobianos de consideraciones especiales de uso.

**Dimensión 1:** Gasto económico de los antimicrobianos con consideraciones especiales de uso.

### **3.7 Técnicas e instrumento de recolección de datos**

#### **3.7.1 Técnica**

La técnica que se utilizó para la recolección de datos fue el análisis documental de los registros de dispensación extraídos del sistema informático del Departamento de Farmacia del Hospital Nacional Dos de Mayo, llamado SISGALEN.

#### **3.7.2 Descripción de instrumento**

El instrumento utilizado fue una ficha de recolección de datos que contiene nombre de los meses, código ATC de los antimicrobianos, unidades dispensadas, cantidad de camas, porcentaje de ocupación de camas, número de días de cada mes, las concentraciones de los antimicrobianos con consideraciones especiales de uso, DDD en gramos, precio unitario de los medicamentos.

#### **3.7.3 Validación**

En relación con la validación del instrumento de recolección de datos fue valido por 5 docentes expertos de la facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Norbert Wiener, además se aplicaron cálculos estadísticos donde se obtuvo V. de Aiken de 0,95 en los 5 aspectos: Congruencia, Contenido, Redacción, Claridad y Pertinencia, al consultar el p valor en la tabla de Lewis R. Aiken, se obtuvo un p valor de 0,007 lo cual indica de manera significativa que el instrumento es válido y puede ser aplicado.

### **3.8 Plan de procesamiento y análisis de datos**

En el desarrollo de la presente investigación para alcanzar el primer y tercer objetivo específico se elaboraron tablas de frecuencias porcentuales y se ilustraron mediante diagramas de Pareto, En el segundo objetivo específico se calcularon medidas de resumen para variables cuantitativas (media, mediana, desviación estándar, y valores extremos) y fueron ilustrados mediante diagramas de caja. Asimismo, se procedió a realizar el cálculo del DDD/100 camas-día por mes y año, se elaboraron graficas de secuencia, para ello se utilizó el software SPSS versión 25.0. y el programa Microsoft Excel versión 2016.

### **3.9 Aspectos éticos**

La realización de esta investigación cumplió con los principios y lineamientos que correspondan, descritos en el Art. 6 y 7 del código de Ética para la investigación de la Universidad Norbert Wiener vigente (43).

## CAPITULO IV: PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 3.1 Resultados

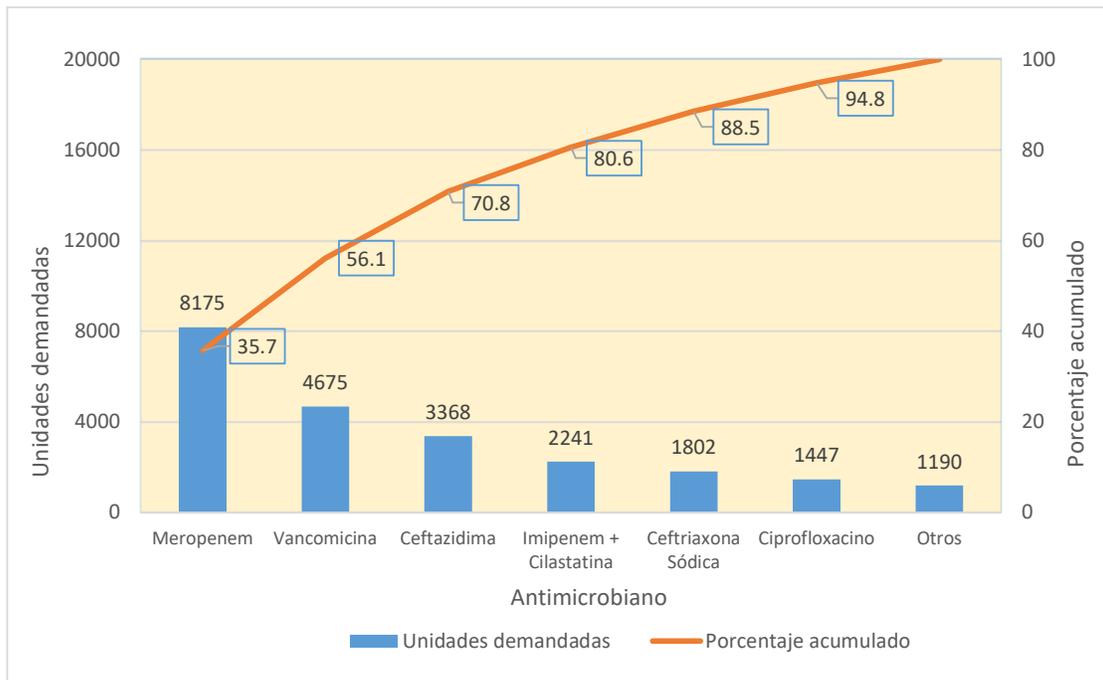
Tabla 1: Antimicrobianos con consideraciones especiales de uso de mayor demanda en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019.

Código ATC	Antimicrobiano	Unidades dispensadas	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
J01DH02	Meropenem 500 mg	8175	35,70	35,7
J01XA01	Vancomicina 500 mg	4675	20,42	56,1
J01DD02	Ceftazidima 1g	3368	14,71	70,8
J01DH51	Imipenem + Cilastatina 500 mg + 500 mg	2241	9,79	80,6
J01DD04	Ceftriaxona 1g	1802	7,87	88,5
J01MA02	Ciprofloxacino 2 mg/mL en 100 mL	1447	6,32	94,8
J01XD01	Metronidazol 5 mg /mL en 100 mL	759	3,31	98,1
J02AC01	Fluconazol 2 mg/mL en 50 mL	146	0,64	98,8
J01CR01	Ampicilina + Sulbactam 1g + 500 mg	119	0,52	99,3
J05AB01	Aciclovir 250 mg	108	0,47	99,7
J01XB01	Colistina 150 mg	33	0,14	99,9
J02AA01	Amfotericina B 50 mg	17	0,07	100,0
J01XX08	Linezolid 200 mg/100 ml en 300 mL	8	0,03	100,0
	Total general	22898	100,00	---

Fuente: Bases de datos del departamento de farmacia.

La tabla 1 indica que durante el 2019 en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo se dispensaron 22 898 unidades de antimicrobianos, en ella se muestra los antimicrobianos en orden de importancia descendente de acuerdo a su

demanda, el antimicrobiano mayor rotación durante el 2019 fue el meropenem de 500 mg con una rotación que representa el 35,70% del total anual, luego tenemos a la vancomicina 500 mg con una demanda total de 20,42% para el mismo periodo; estos dos primeros antimicrobianos acumulan más de la mitad de la dispensación con un valor 56,7%, en tercer lugar aparece la ceftazidima de 1g con 14,71% acumulando estos tres primeros el 70,8% de la rotación anual de antimicrobianos.



Fuente: Bases de datos del departamento de farmacia.

Figura 1: Antimicrobianos con consideraciones especiales de uso de mayor demanda en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019.

El diagrama de Pareto mostrado en la figura 1 ilustra los 6 Antimicrobianos con mayor demanda como el meropenem, vancomicina, ceftazidima, imipenem + cilastatina, ceftriaxona y ciprofloxacino y representan el 94,8% de la demanda anual en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo.

Tabla 2: Distribución de la DDD/100 camas-día de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019.

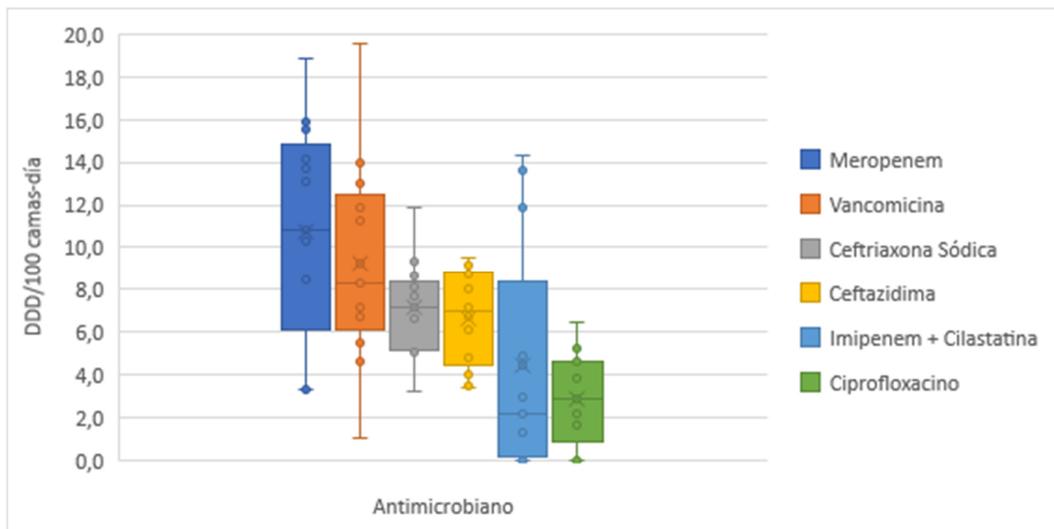
Antimicrobianos	DDD/100 camas-día					
	Total anual	Promedio mensual	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Mediana
Meropenem 500 mg	10,81	10,77	5,32	3,33	18,87	11,70
Vancomicina 500 mg	9,27	9,22	4,96	1,06	19,55	7,91
Ceftriaxona 1g	7,15	7,13	2,32	3,21	11,87	7,19
Ceftazidima 1g	6,68	6,67	2,27	3,40	9,48	7,07
Imipenem + Cilastatina 500 mg + 500 mg	4,44	4,41	5,55	0,00	14,29	1,86
Ciprofloxacino 2 mg/mL en 100 mL	2,87	2,88	2,23	0,00	6,42	3,02
Metronidazol 5 mg /mL en 100 mL	2,01	2,03	1,76	0,28	6,02	1,27
Fluconazol 2 mg/mL en 50 mL	0,58	0,60	0,80	0,00	2,48	0,26
Amfotericina B 50 mg	0,19	0,19	0,61	0,00	2,14	0,00
Ampicilina + Sulbactam 1 g + 500 mg	0,16	0,15	0,40	0,00	1,37	0,00
Colistina 150 mg	0,13	0,13	0,29	0,00	0,97	0,00
Aciclovir 250 mg	0,05	0,05	0,12	0,00	0,32	0,00
Linezolid 200 mg/100 ml en 300 mL	0,03	0,03	0,11	0,00	0,39	0,00

Fuente: Bases de datos del departamento de farmacia del Hospital Nacional Dos de Mayo.

La tabla 2 presenta el consumo de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo mediante la Dosis Diaria Definida/100 camas-día. En primer lugar tenemos el meropenem de 500 mg el cual presentó una DDD/100 camas-día de 10,81, en términos mensuales se observó una DDD/100 camas-día promedio de 10,77 con una desviación estándar de  $\pm 5,32$

llegando incluso a un pico de 18,87 DDD/100 camas-día, además se presenta la mediana, en el caso de este antimicrobiano indica que en la mitad de los meses la DDD/100 camas-día fue mayor a 11,7.

En segundo lugar aparece la vancomicina de 500 mg, al analizarla de manera mensual se observó una DDD/100 camas-día promedio de  $9,22 \pm 4,96$ . En el último lugar tenemos al linezolid con un valor de consumo anual de 0.03 DDD /100 camas-día, la cual representa un consumo mínimo en el servicio.



Fuente: Revisión de bases de datos del departamento de farmacia.

Figura 2: Distribución de la DDD/100 cama-día de antimicrobianos con consideraciones especiales de mayor uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019.

El diagrama de cajas de la figura 2 respecto a los 5 antimicrobianos más consumidos indica que la vancomicina es el medicamento con mayor variación en su consumo mensual, presentando valores que oscilaron entre 1 y 19 DDD/100 camas-día, mientras que en contraposición el antimicrobiano de consumo más homogéneo fue la ceftazidima cuyos valores oscilaron entre 3 y 9 DDD/100 camas-día.

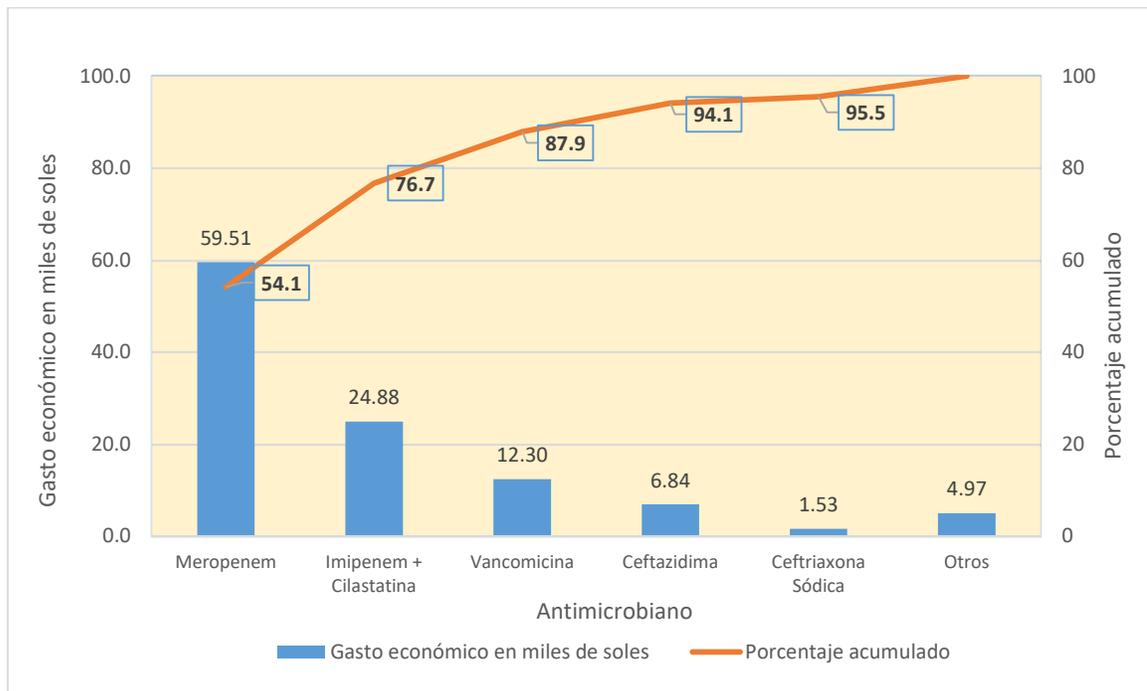
Tabla 3: Gasto económico de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019.

Código ATC	Antimicrobiano	Cantidad demandada	Gasto económico en miles de soles (S/)	Porcentaje (%)	Porcentaje acumulado (%)
J01DH02	Meropenem 500 mg	8175	59,51	54,09	54,1
J01DH51	Imipenem + Cilastatina 500 mg + 500 mg	2241	24,88	22,61	76,7
J01XA01	Vancomicina 500 mg	4675	12,30	11,17	87,9
J01DD02	Ceftazidima 1g	3368	6,84	6,21	94,1
J01DD04	Ceftriaxona 1g	1802	1,53	1,39	95,5
J01MA02	Ciprofloxacino 2mg/mL en 100 mL	1447	1,36	1,24	96,7
J01XB01	Colistina 150 mg	33	0,89	0,81	97,5
J01XD01	Metronidazol 5 mg /mL en 100 mL	759	0,72	0,66	98,2
J02AC01	Fluconazol 2mg/mL en 50 mL	146	0,61	0,56	98,7
J05AB01	Aciclovir 250 mg	108	0,42	0,38	99,1
J02AA01	Amfotericina B 50 mg	17	0,41	0,37	99,5
J01XX08	Linezolid 200 mg/100ml en 300 mL	8	0,37	0,34	99,8
J01CR01	Ampicilina + Sulbactam 1g + 500 mg	119	0,19	0,18	100,0
Total general		22898	110,02	100,00	---

Fuente: Bases de datos del departamento de farmacia del Hospital Nacional Dos de Mayo.

La tabla 3 indica que el consumo anual en términos monetarios en soles durante el 2019 en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo fue de 110,02 miles de soles, siendo el meropenem el responsable de más de la mitad de este gasto económico 59,51 miles de soles (54,09%), en segundo lugar aparece el imipenem + cilastatina el cual a pesar de tener una DDD/100 camas-día relativamente baja genera un gasto de 24,88 miles de soles (22,61% del gasto total anual) esto debido a su alto costo unitario, la tercera ubicación la ocupa la vancomicina con un gasto anual de 12,30 miles de soles (11,17% del gasto total anual); estos tres medicamentos acumulan en gasto de 96 mil

soles que representa el 87,9% del gasto total anual en antimicrobianos del servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo.



Fuente: Bases de datos del departamento de farmacia del Hospital Nacional Dos de Mayo.

Figura 3: Distribución del gasto económico en antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019.

El diagrama de Pareto mostrado en la figura 3 presenta los 5 antimicrobianos con consideraciones especiales que ocasionaron el mayor gasto económico en el periodo 2019, estos 5 antimicrobianos fueron el meropenem, el imipenem+cilastatina, la vancomicina, la ceftazidima y la ceftriaxona cuya demanda y consumo represento el 95,5% del gasto total anual en antimicrobianos del servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo.

### 3.2 Discusión:

Los estudios de utilización de medicamentos son parte de las estrategias recomendadas por la OMS para hacerle frente a este rápido crecimiento de resistencia antimicrobiana, son las instituciones prestadoras de salud y sus programas de uso racional de

antimicrobianos, los responsables de aplicar estas metodologías disponibles, con la finalidad de realizar una adecuada vigilancia del consumo de antimicrobianos. El presente estudio obtuvo los consumos de 13 antimicrobianos expresados en DDD/100 camas-día, que fueron utilizados en el servicio de Medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el 2019. Se identificaron los antimicrobianos de mayor demanda, destacando el meropenem con 8175 unidades dispensadas, representando 35,70 %, seguido de la vancomicina con un 20,42 % y ceftazidima con un porcentaje de 9,79 %, asimismo conocimos el antimicrobiano de menor rotación que fue el linezolid, el cual representó el 0,03 % del total anual. En una investigación realizada por Chávez (44) sobre el consumo y costo de antimicrobianos del hospital de Vitarte- Perú durante el 2016-2017 identificó que el antimicrobiano de mayor demanda fue el meropenem con 23,7%, resultado que coincide con nuestro estudio. Sin embargo, debajo del carbapenem encontramos ciprofloxacino (22,2 %) y vancomicina (11,9%), estos últimos difieren de nuestro estudio ya que su consumo fue un porcentaje menor a nuestros resultados.

El antimicrobiano de mayor consumo fue el meropenem el cual presentó una DDD/100 camas-día de 10,81, este resultado concuerda con estudio de Colán y Gaspar (14) realizado en el mismo hospital, pero en la Unidad de Cuidados Críticos e Intermedios, ellos determinaron que los antimicrobianos más consumido fueron meropenem en el año 2012 e imipenem + cilastatina, en el 2013, es importante señalar que nuestro caso el imipenem+ cilastatina presentó una 4,44 DDD/100 camas-día siendo el quinto antimicrobiano más consumido. En otro estudio sobre consumo de antimicrobianos realizado en el Hospital de Vitarte-Perú por Herrera (35) también determinaron que el antimicrobiano más consumido fue el meropenem con 41,79 DDD/100 camas-día. En un estudio de Sosa, *et al.* (45) realizado en un hospital mexicano durante el 2018,

calcularon para el meropenem un consumo de 2,5 DDD/100 camas-día, se observó que en ese hospital el consumo del carbapenémico es menor que en nuestro estudio, adicionalmente, reportaron que la ceftriaxona fue el antimicrobiano más consumido con una DDD/100 camas-día de 23.1. Con respecto a la vancomicina con una DDD/100 camas-día 9,27 representó al segundo antimicrobiano de mayor consumo en nuestro estudio, dicho resultado difiere con lo obtenido por el estudio mexicano con una DDD/100 camas-día de 1,1 para este glucopéptido.

Sin embargo, en un estudio presentado por Troche, *et al.* (46) sobre utilización de antibióticos en un hospital de pacientes quemados en Paraguay, observó que el antimicrobianos más consumido fue la ceftazidima (25,8 DDD/100 camas-día), el segundo fue la vancomicina (17,4 DDD/100 camas-día), coincidiendo este último resultado con lo calculado en nuestra investigación.

El consumo anual de antimicrobianos en términos monetarios fue 110,02 miles de soles, siendo el meropenem el mayor responsable de más de la mitad de este gasto económico con 59,51 miles de soles, representando un 54,09 %, conjuntamente con el imipenem+cilastatina (22,61 %), vancomicina (11,7%), ceftazidima (6,21%) representan el 87,9 % del gasto total, algo similar ocurrió en el estudio de Chávez (44), con respecto al meropenem y vancomicina, para estos antibióticos se obtuvo 47,30% y 16,35 %, respectivamente. Además, indicó que aproximadamente el meropenem representó el 50 % de gasto global durante el periodo de estudio. Agregando a lo anterior, en el estudio de Herrera (35) concluyó que el antimicrobiano de mayor gasto fue el meropenem con un valor económico representativo de S/ 117 700. 02.

Es relevante señalar que los resultados obtenidos en este estudio, es de gran beneficio para la institución de salud, en especial para los responsables del Programa de

Optimización de Uso de antimicrobianos, asimismo las DDD/100 camas-día de nuestro estudio representa una estimación aproximada sobre el consumo.

Una de las limitaciones encontradas en el estudio fue la falta de investigación sobre utilización de medicamentos en nuestro país. Otra limitante durante el proceso de recolección de datos fue la pandemia por Covid-19 del 2020 que obstaculizó de alguna manera la recolección de datos.

## **CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

1. Se identificaron 13 antimicrobianos con consideraciones especiales de uso, siendo el de mayor demanda el meropenem (35.70 %) y el de menor demanda el Linezolid (0.03 %).
2. Se determinaron las DDD/100 camas-día de los 13 antimicrobianos, siendo el meropenem el mayor consumo con una DDD/100 camas-día de 10.81 y el antimicrobiano menos consumido fue el linezolid con una DDD/100 camas-día de 0.03.
3. El gasto económico anual de los antimicrobianos con consideraciones especiales de uso fue 110,02 miles de soles, siendo el meropenem el mayor responsable de este gasto económico de 59,51 miles de soles (54,09 %).

### **5.2 Recomendaciones**

1. Se recomienda utilizar la metodología recomendada por la OMS para comparar consumos de antimicrobianos a nivel intrahospitalario o a nivel internacional para lograr una estimación de consumo que pueda ser comparable con otros datos de consumo.
2. En el presente estudio no analizamos los factores causales de la evolución sobre el consumo de antimicrobianos en la sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el 2019; por lo tanto, se sugiere para un siguiente estudio identificar

estos factores que expliquen dichas variaciones de las DDD/100 camas-día presentadas.

3. Capacitar al personal farmacéutico sobre la metodología ATC/DDD para realizar estudios de consumo de antimicrobianos con la finalidad vigilar el uso racional de estos medicamentos.
4. Se sugiere realizar estudios de consumo de antimicrobianos de consideraciones especiales de uso en los diferentes servicios del Hospital Nacional Dos de Mayo con la finalidad de comparar los consumos.

## REFERENCIAS

1. World Health Organization. The Rational Use of Drugs. Report of the Conference of Experts. Geneva:WHO; [Internet]. 1985 [Cited May 25<sup>th</sup> 2020]. Available from: [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/37403/1/9243561057\\_spa.pdf](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/37403/1/9243561057_spa.pdf)
2. Alós I. Resistencia bacteriana a los antibióticos: una crisis global. *Enferm InfeccMicrobiol Clin*. [Internet]. Dic 2015 [Citado 25 May 2020]; 33(10):692–699. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213005X14003413>
3. Organización Mundial de la Salud. Boletín de la Organización Mundial de la Salud. [Internet]. Sept 2016 [Citado 25 Jul 2019]; 94:638-639. Disponible en: <https://www.who.int/bulletin/volumes/94/9/16-020916/es/>
4. Cassini A, Högberg L, Plachouras D, *et al*. Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis. *Lancet Infect Dis*. [internet]. Jan 2019 [Citado 25 May 2020 ];19(1):56–66. Disponible en: doi:10.1016/S1473-3099(18)30605-4
5. Ministerio de salud. Plan Multisenctorial para Enfrentar la Resistencia a Antimicrobianos 2019-2021. DS-Nº 010-2019. [internet]. Disponible en: [https://antimicrobianos.ins.gob.pe/images/contenido/plannacional/Decreto\\_Supremo\\_010-2019-SA-c.pdf](https://antimicrobianos.ins.gob.pe/images/contenido/plannacional/Decreto_Supremo_010-2019-SA-c.pdf)
6. European Centre for Disease Prevention and Control. Antimicrobial consumption. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2017. Stockholm: ECDC; 2018.
7. World Health Organization. Global Action Plan on Antimicrobial Resistance. Geneva: WHO; 2015. [Internet]. [Cited Aug 25<sup>th</sup> 2020]. Available from: <http://www.who.int/antimicrobial-resistance/global-action-plan/en/>

8. Pan American Health Organization and Florida International University. Recommendations for Implementing Antimicrobial Stewardship Programs in Latin America and the Caribbean: Manual for Public Health Decision-Makers. Washintong DC: PAHO; 2018. [Internet]. [Cited Aug 25<sup>th</sup> 2020]. Available from: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/49645>
9. Decreto Supremo para la aprobación del Plan Multisectorial para Enfrentar la Resistencia a los Antimicrobianos 2019-2021. [Internet]. Lima: Ministerio de Salud; DS-N° 010-2019 S.A. [Citado 25 Sept 2020]. Disponible en: [https://antimicrobianos.ins.gob.pe/images/contenido/plannacional/Decreto\\_Supremo\\_010-2019-SA-c.pdf](https://antimicrobianos.ins.gob.pe/images/contenido/plannacional/Decreto_Supremo_010-2019-SA-c.pdf)
10. Organización Mundial de la Salud. Metodología ATC/DDD. [Internet]. [Feb 2018; citado 28 May 2020]. Disponible en: [https://www.whooc.no/use\\_of\\_atc\\_ddd/](https://www.whooc.no/use_of_atc_ddd/)
11. Balkhy HH, El-Saed A, El-Metwally A, Arabi YM, Aljohany SM, Al Zaibag M, Baharoon S, Alothman AF. Antimicrobial consumption in five adult intensive care units: a 33-month surveillance study. *Antimicrob Resist Infect Control*. [Internet]. 2018 Dec [Cited May 20<sup>th</sup> 2020]; 21; 7:156. Available from: doi: 10.1186/s13756-018-0451-9.
12. Gonzales A, Navarro I, Folgado P. Monitorización del Consumo Hospitalario de Antimicrobianos. *Revista Atalaya Médica* n° 15. [Internet]. 2019 [Citado 25 May 2020]. Disponible en: <http://atalayamedica.comteruel.org/index.php/revista/article/view/219/233>
13. Guzmán C, et al. Análisis de usos y resistencia a antibióticos en una UCI de Montería, Colombia. *Rev. Méd. Risaralda* [Internet]. 15 Ago 2018 [Citado 25 Jul 2019] 2018; 24 (2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22517/25395203.18571>

14. Colán A, Gaspar O. Estudio de Utilización de Antibacterianos de Reserva en las Unidades de Cuidados Críticos e Intermedios del Hospital Nacional Dos de Mayo durante 2012-2013 [Tesis para optar título de Químico Farmacéutico]. [Lima]: Universidad Norbert Wiener; 2015.
15. Sánchez J. Estudio de Utilización del Ciprofloxacino en Infección del Tracto Urinario no complicado en pacientes adultos atendidos por el Seguro Integral de Salud del Hospital de Vitarte, Julio 2016-Junio 2017 [Tesis para optar grado Especialización]. [Lima]: Universidad Norbert Wiener; 2019.
16. Sangay S. Consumo, indicación y prescripción de los antimicrobianos de reserva y su relación con los perfiles de la resistencia bacteriana en los departamentos de Medicina interna y Cuidados intensivos del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins en el periodo 2008-2011. [Tesis para optar título de Maestro en Enfermedades infecciosas y Tropicales]. [Lima]: Universidad Privada Cayetano Heredia; 2017.
17. Wander C. Investigación epidemiológica y medicamentos: Fármacoepidemiología. Rev.Inst.Nac.Hig."Rafael" [Internet]. 2017 [Citado 20 Ene 2021]; 48(1-2): 112-139. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1000283>
18. Organización Mundial de la Salud. Dosis Diaria Definida, Definición y Consideraciones Generales [Internet]. [2021 ; citado Mar 2021]. Disponible en: <https://www.who.int/tools/atc-ddd-toolkit/about-ddd>
19. Barreto L, Rivera S, Villalobos A. Consumo de Antibióticos en el ámbito hospitalario. [Internet]. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2019 [Citado 25 Jun

2021]. Disponible en: [https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/PRO\\_Consumo\\_de\\_antibioticos.pdf](https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/PRO_Consumo_de_antibioticos.pdf)

20. World Health Organization. Implementation and maintenance of the ATC/DDD methodology [Internet]. Oslo: WHO Collaborating Centre for Drug Statistics Methodology Norwegian Institute of Public Health; [ Updated 2018 Feb 15<sup>th</sup>; cited 2021 Jun 25<sup>th</sup> ]. Available from: [https://www.whocc.no/use\\_of\\_atc\\_ddd/](https://www.whocc.no/use_of_atc_ddd/)
21. World Health Organization. Global Strategy for Containment of Antimicrobial Resistance. Geneva:WHO. [Internet]. 2001. [Cited May 25<sup>th</sup> 2020]. Available from: [http://www.who.int/csr/resources/publications/drugresist/en/EGlobal\\_Strat.pdf](http://www.who.int/csr/resources/publications/drugresist/en/EGlobal_Strat.pdf)
22. Del Pozo J, Sadaba B, Azanza J. Antibióticos: Generalidades. En: Lorenzo P, Moreno A, Lizasoain I, et al, editores. Velásquez Farmacología Básica y Clínica. Madrid: Médica Panamericana; 2018. p. 715-727.
23. Peña M. Antibacterianos. En: Morón F, editor. Farmacología Clínica. Habana: Editorial Ciencias médicas. p. 414-420.
24. López J, Garay A. Estudio de Utilización de Antibióticos en el servicio de consulta externa de un hospital. Rev. Colomb. Cienc. Quím. Farm. [Internet]. 1 Feb de 2016 [citado 20 May de 2020]; Vol. 45(1), 35-47. Disponible en: <https://doi.org/10.15446/rcciquifa.v45n1.58014>
25. Quetglas E, Azanza J. Antibióticos  $\beta$ -Lactámicos. En: Lorenzo P, Moreno A, Lizasoain I, et al, editores. Velásquez Farmacología Básica y Clínica. Madrid: Médica Panamericana; 2008. p. 805-824.

26. Hooper D, Strahilevitz J. Quinolonas. En: Benneth, Dolin R, Blaser Martin, editores. Enfermedades infecciosas principios y práctica por Mandell, Douglas y Benneth. Barcelona: Elsevier; 2016. p. 448-468.
27. Mediavilla A, Flores J, Azanza J, Sádaba B. Quinolonas, sulfamidas, trimetoprima, clotrimoxazol, nitrofurantoína y antisépticos. En: Flores J, Armijo J, Mediavilla A, editores. Farmacología Humana. Barcelona: Elsevier; 2014. p. 1027-1042.
28. Petitorio Nacional Único de Medicamentos Esenciales para el Sector Salud-Perú. MINSA; 2018.
29. Rex J, Stevens D. Fármacos activos contra hongos Pneumocystis y Microsporidia. En: Benneth, Dolin R, Blaser Martin, editores. Enfermedades infecciosas principios y práctica por Mandell, Douglas y Benneth. Barcelona: Elsevier; 2016. p. 510-524.
30. Deck D, Wiston L. Lactámicos  $\beta$  y otros antibióticos activos en la pared y la membrana celular. En: Katzung B, Masters S, Trevor A, editores. Farmacología Básica y Clínica. Mexico D.F.: MC Graw Hill Interamericana editores; 2013. p. 790-807.
31. Safrin S. Agentes Antivirales. En: Katzung B, editor. Farmacología Básica y Clínica. Mexico D.F.: MC Graw Hill Interamericana editores; 2019. p. 863 - 894.
32. Del Águila S, Cáceres L, Álvarez A, Díaz S. Consumo de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en los establecimientos de salud del Perú. Rev. OFIL·ILAPHAR [Internet]. 2018 Jun [Citado 12 Oct 2021]; 28;2:174-176. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/326648167\\_Consumo\\_de\\_antimicrobiano\\_s\\_con\\_consideraciones\\_especiales\\_de\\_uso\\_en\\_los\\_establecimientos\\_de\\_salud\\_del\\_Peru](https://www.researchgate.net/publication/326648167_Consumo_de_antimicrobiano_s_con_consideraciones_especiales_de_uso_en_los_establecimientos_de_salud_del_Peru)

33. Mediavilla A, Flores J, García J. Farmacología de las enfermedades infecciosas: principios generales, selección y asociaciones de antibióticos. En: Flores J, Armijo J, Mendievilla A, editores. Farmacología Humana. Barcelona: Elsevier; 2014. p. 945-966.
34. Opal S, Pop-Vicas A. Mecanismos moleculares de resistencia antimicrobiana en bacterias. En: Benneth, Dolin R, Blaser Martin, editores. Enfermedades infecciosas principios y práctica por Mandell, Douglas y Benneth. Barcelona: Elsevier; 2016. p. 257-273.
35. Castillo D, Alfonso I, Lambert J. Consumo de antimicrobianos seleccionados en el Cardiocentro Pediátrico "William Soler" durante el periodo 2011-2015. Revista Cubana de Salud Pública [Internet]. 2019 [Citado 25 Ene 2021]; 45(1):1-15. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubsalpub/csp-2019/csp191d.pdf>
36. Herrera M. Consumo y gasto de antibióticos de reserva en pacientes hospitalizados de Medicina Interna Hospital de Vitarte Enero-Junio 2019[Tesis para optar especialización]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Unidad de Posgrado; 2019.
37. Hernandez R, Fernández C, Baptista M. Metodología de la Investigación. 6° Ed. Mexico D.F.:MC Graw Hill Education; 2014. 4 p.
38. Manterola C, Quiroz G, Salazar P, García N. Metodología de los tipos de diseños de estudios más frecuentemente utilizados en investigación clínica. REV. MED. CLIN. CONDES [Internet]. 2019 [Citado 25 Ene 2021]; 30(1) 36-49. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864019300057>
39. Parreño A. Metodología de la investigación en salud. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Instituto de Investigación; 2016. 53 p.

40. Otzen T, Manterola C. Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *Int. J. Morphol.*, Rev 35(1):227-232, 2017.
41. Fonseca G, Valenzuela C, Perrand M, Cosme J. Términos económicos más utilizados en la salud. MEDISAN [Internet]. 2017 Jul [Citado 25 Sept 2021]; 21(7)933-959. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192017000600016](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017000600016)
42. Fonseca G, Valenzuela C, Perrand M, Cosme J. Términos económicos más utilizados en la salud (II parte). MEDISAN [Internet]. 2017 Jul [Citado 25 Sept 2021]; 21(7)933-959. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30192017000700019](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192017000700019)
43. Universidad Privada Norbert Wiener. Código de Ética para la Investigación. Lima; 2019.
44. Chávez N. Consumo y costo de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en pacientes hospitalizados, Hospital Vitarte, 2017-2018 [Tesis para optar especialización]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Unidad de Posgrado; 2019.
45. Sosa O, Vázquez C, Gutiérrez V, Lugo G, Cureño A. Resultados del Programa de Uso Racional de Antimicrobianos en un hospital de México, 2013-2018. *Rev Panam Salud Pública.* [Internet]. 09 Mar 2020 [Citado 30 Dic 2020] 2020;44:e45. Disponible en: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2020.45>
46. Troche M, Maidana de Larrosa G, Lugo G, Vera Z, Samaniego L. Utilización de antibióticos en el Centro Nacional del Quemado, Paraguay. *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud.* [Internet]. Jul 2017 [Citado 30 Dic 2020] 2017; 15(2): 97-103. Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/iics/v15n2/1812-9528-iics-15-02-00097.pdf>

## ANEXOS

### ANEXO N° 1

#### MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TÍTULO:** Consumo y gasto de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019

PROBLEMA	OBJETIVOS	JUSTIFICACIÓN	VARIABLES	TIPOS DE VARIABLE	METODOLOGÍA
<p><b>PROBLEMA GENERAL</b> ¿Cuál es el consumo y gasto de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019?</p>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b> Determinar el consumo y gasto de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019.</p>	<p><b>Justificación teórica</b> Los estudios de utilización de medicamentos a nivel nacional son muy limitados. En el Hospital Nacional Dos de Mayo solo encontramos un estudio de este tipo, por lo que nuestro estudio va contribuir con el conocimiento sobre el consumo de antimicrobianos y sumar a los esfuerzos de los profesionales de la salud que promueven su uso racional.</p>			<p><b>Para determinar el consumo de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso:</b> Es un estudio de tipo descriptivo, observacional, transversal, retrospectivo, para la determinación del consumo de antimicrobianos, se utilizará la metodología ATC/DDD descrita por la OMS.</p> <p>Fórmula para calcular la dosis diaria definida por 100 camas-día:</p> $DDD/100 \text{ camas -día} = \frac{U \times G}{D \times T \times C \times P} \times 100$ <p>Donde: U: Número de unidades dispensadas de antimicrobianos G: Concentración del antimicrobiano en gramos (g) D: Valor de DDD en (g) del antimicrobiano asignado por la OMS T: Número de días del periodo de estudio C: Número de camas de la sala "San Pedro" P: Porcentaje de ocupación hospitalaria</p> <p><b>Para determinar el gasto total:</b> El gasto total de las unidades dispensadas se calculará de acuerdo a una fórmula aritmética, además los resultados serán expresados en soles. Gasto total= N° Unidades dispensadas x Precio Unitario del Medicamento</p>
<p><b>PROBLEMA ESPECÍFICOS:</b> 1. ¿Cuáles son los antimicrobianos con consideraciones especiales de uso de mayor demanda en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019?</p>	<p><b>OBJETIVO ESPECÍFICOS</b> 1. Identificar antimicrobianos con consideraciones especiales de uso de mayor demanda en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019.</p>	<p><b>Justificación práctica</b> El presente estudio es de notable importancia porque sus resultados y conclusiones contribuyen en la aplicación de una de las estrategias del plan nacional para disminuir la resistencia bacteriana, asimismo plantear políticas del uso adecuado de antimicrobianos y asignación de presupuesto para compra de estos medicamentos. Además, puede ser útil para comparar el consumo de antimicrobianos de consideraciones de uso de otros servicios médicos a nivel hospitalario.</p>	1. Consumo 2. Gasto	Cuantitativa	
<p>2. ¿Cuál es la DDD/100 camas-día de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019?</p>	<p>2. Determinar la DDD/100 camas-día de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019.</p>	<p><b>Justificación metodológica</b> La metodología aplicada en este estudio es una recomendación de la Organización Mundial de la Salud para estudios de utilización de medicamentos, es una metodología validada por un grupo de trabajo de expertos a nivel internacional seleccionados por la OMS. Además, ponemos a disposición un instrumento de recolección de datos validada que podrá servir para futuras investigaciones.</p>			
<p>3. ¿Cuál es el gasto económico de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019?</p>	<p>3. Calcular el gasto económico de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019</p>				

## ANEXO N° 2

### MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**TÍTULO:** Consumo y gasto de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	VALORES	CRITERIOS DE MEDICIÓN	ESCALA	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS
Consumo	Es el uso de un bien o producto con la finalidad de atender las necesidades humanas.	Es la cuantificación de medicamentos usados en un periodo de tiempo y se obtiene por la aplicación de cálculos matemáticos que corresponden a una metodología aprobada por la OMS para estudios de utilización de medicamentos.	1. Antimicrobianos con consideraciones especiales de uso	Cantidad de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso	Antimicrobianos con consideraciones especiales de uso de incluidos de PNUME 2018	Los antimicrobianos con consideraciones especiales de uso de forma farmacéutica inyectable usados en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo	Razón	Ficha de recolección de datos
			2. Consumo de antimicrobianos expresados en DDD/100 camas-día	DDD/100 camas-día	0 DDD /100 camas-día – 100 DDD /100 camas-día	Metodología recomendada por la OMS para consumo de medicamentos a nivel intrahospitalario		
Gasto	Cantidad de dinero pagado por un bien o servicio adquirido.	Es la cantidad de dinero gastado por los antimicrobianos de consideraciones especiales de uso.	1. Gasto económico de los antimicrobianos con consideraciones especiales de uso	Precio unitario de los antimicrobianos con consideraciones especiales de uso	0.00 soles – 200000.00 soles	Gasto económico en soles (moneda peruana).	Razón	

### ANEXO N° 3

#### FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

DATOS DEL INVESTIGADOR: .....

SERVICIO:.....

FECHA:.....

Meses	Código ATC	Antimicrobiano con consideraciones especiales de uso	Unidades dispensadas de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso.	N° de camas	Porcentaje de ocupación de cama	N° de días del mes	Concentración de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso.	DDD (en gramos)	DDD/100 Camas-Día	Precio Unitario	Gasto Total

Instrumento modificado de Colán A, Gaspar O. Estudio de Utilización de Antibacterianos de Reserva en las unidades de cuidados críticos e intermedios del Hospital Nacional Dos de Mayo durante 2012-2013 [Tesis para optar título de Químico Farmacéutico]. [Lima]: Universidad Norbert Wiener; 2015. 93 p.

## ANEXO N° 4

Tabla N° 1: Matriz de validación de juicio de expertos

Variable 1: Consumo

Variable 2: Gasto

		V 1: Consumo										V 2: Gasto	
Aspecto de validación	Juez	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
Congruencia	J1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	J2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	J3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	J4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	J5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	V Aiken	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Contenido	J1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	J2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	J3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	J4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	J5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	V Aiken	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Redacción	J1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	J2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	J3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	J4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	J5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

	V Aiken	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Claridad	J1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	J2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	J3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	J4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	J5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	V Aiken	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
Pertinencia	J1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	J2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	J3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	J4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	J5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	V Aiken	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95

La tabla consolida el Juicio de valor emitido por 5 jueces expertos (J) mediante el índice de Validez de Aiken:

J1: Q.F. Vílchez Paz Estefany Bernita

J2: Q.F. Salazar Tuamaná Rita Haydee

J3: Q.F. Respicio López Patricia

J4: Q.F. Castillo Soto Pedro

J5: Q.F. Estacio Huamán Martha

Donde:

P1: Meses

P2: Código ATC.

P3: Antimicrobiano con consideraciones especiales de uso.

P4: Unidades dispensadas de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso.

P5: N° de camas.

P6: Porcentaje de ocupación de cama.

P7: N° de días del mes.

P8: Concentración de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso.

P9: DDD (en gramos).

P10: DDD/100 camas-día.

P11: Precio unitario.

P12: Gasto total.

La calificación fue realizada en una escala de validación de 5 puntos: Cambiar (1), Eliminar (2), Mejorar (3), Bueno (4) y Excelente (5).

Se usó la fórmula:  $V = \frac{\bar{X} - L}{K}$

Donde:  $\bar{X}$  es la media de las calificaciones de los jueces en la muestra

“L” es la calificación más baja posible (1 en nuestro caso).

“k” es el rango de los valores posibles de la escala Likert utilizada ( $k=5-1=4$  en nuestro caso).

Luego de realizar los cálculos estadísticos se obtuvo V. de Aiken de 0,95 en los 5 aspectos: Congruencia, Contenido, Redacción, Claridad y Pertinencia, al consultar el p valor en la tabla de Lewis R. Aiken, se obtuvo un p valor de 0,007 lo cual indica de manera significativa que el instrumento es válido, es decir existe una congruencia de los 5 jueces en que el instrumento corresponde con los conceptos teóricos formulados, por tanto es válido para ser aplicado en concordancia con los objetivos planteados por el estudio.

## ANEXO N° 5

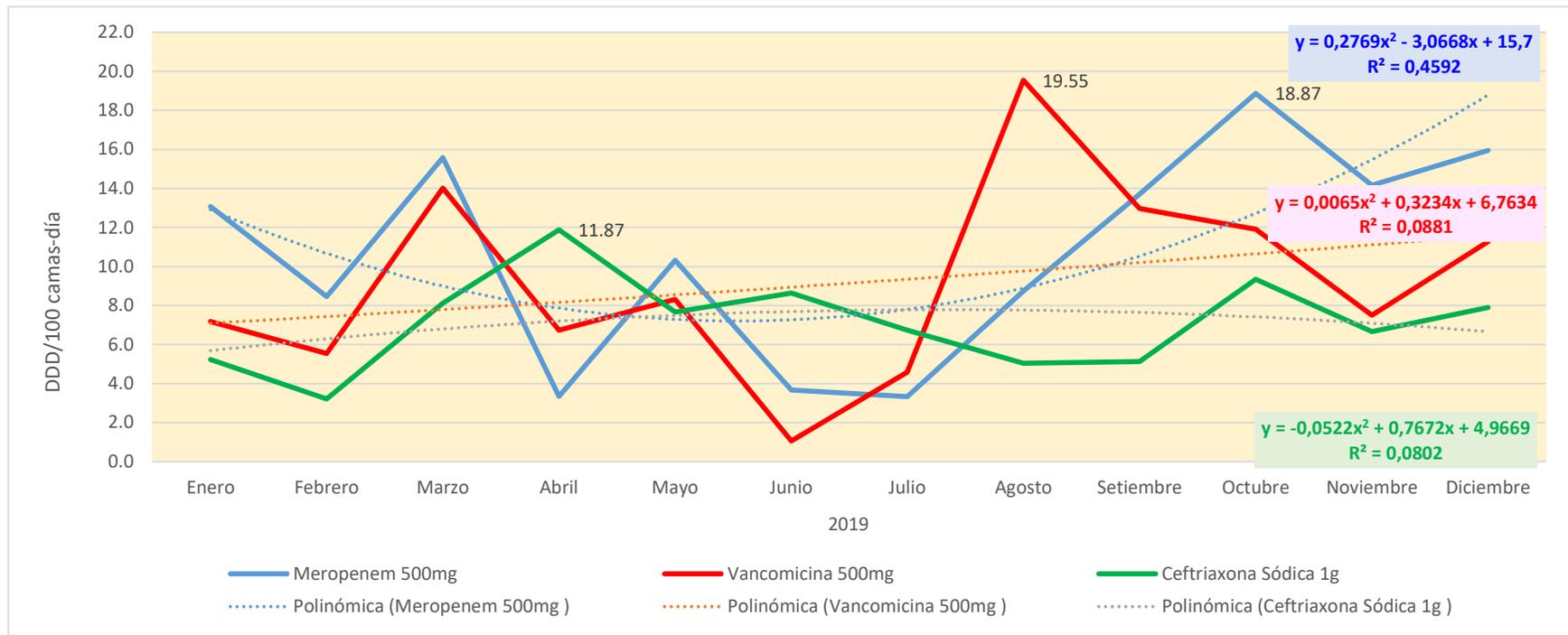
Tabla 2: Evolución mensual de la DDD/100 camas-día de antimicrobianos con consideraciones especiales de uso en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo- 20199.

Antimicrobianos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Meropenem 500 mg	13,08	8,46	15,58	3,35	10,32	3,67	3,33	8,73	13,71	18,87	14,17	15,94
Vancomicina 500 mg	7,17	5,53	14,01	6,73	8,31	1,06	4,58	19,55	12,98	11,91	7,50	11,28
Ceftriaxona 1g	5,23	3,21	8,13	11,87	7,66	8,64	6,73	5,04	5,12	9,34	6,66	7,89
Ceftazidima 1g	8,73	7,16	4,79	8,83	6,07	3,40	9,48	9,15	6,97	4,02	3,47	7,99
Imipenem + Cilastatina 500 mg + 500 mg	0,00	0,00	0,28	11,87	4,88	2,97	13,61	14,29	1,54	2,17	1,28	0,00
Ciprofloxacino 2mg/mL en 100 mL	3,85	5,22	6,42	2,20	4,62	0,00	0,00	0,00	1,79	4,11	4,68	1,68
Metronidazol 5 mg /mL en 100 mL	2,68	3,17	0,93	6,02	0,59	0,77	0,28	0,59	4,31	2,46	1,51	1,03
Fluconazol 2mg/mL en 50 mL	0,19	2,48	0,28	0,48	1,59	0,24	0,00	0,00	1,45	0,00	0,43	0,00
Amfotericina B 50 mg	2,14	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ampicilina + Sulbactam 1g + 500 mg	0,00	0,00	0,05	0,00	0,37	0,06	0,00	1,37	0,00	0,00	0,00	0,00
Colistina 150 mg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,42	0,00	0,00	0,19	0,97	0,00
Aciclovir 250 mg	0,32	0,00	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Linezolid 200 mg/100ml en 300 mL	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,39	0,00

Fuente: Revisión de bases de datos del departamento de farmacia del Hospital Nacional Dos de Mayo.

La tabla 3 presenta el detalle del cálculo mensual de la de la DDD/100 camas-día de antimicrobianos ordenados según consumo; en la tabla observamos que el meropenem es el antimicrobiano con mayor intensidad de consumo en la mayoría de los meses, a excepción de abril donde sobresalen la ceftriaxona y imipenem + cilastatina, junio donde se incrementa el consumo de ceftriaxona, Julio imipenem + cilastatina y agosto

con mayor consumo fue la vancomicina, por otro lado, el Linezolid, que solo presentó consumo en el mes de noviembre representó el más bajo consumo durante el 2019.



Fuente: Revisión de bases de datos del departamento de farmacia del Hospital Nacional Dos de Mayo.

Figura 1: Evolución mensual de la DDD/100 cama-día del uso de meropenem, vancomicina y ceftriaxona sódica en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo.

La figura 1 presenta la evolución de la DDD/100 camas-día, en el caso del meropenem y la vancomicina se observa una disminución de su consumo a mitad de año (junio y julio) y alcanzan picos de consumo en octubre y agosto con 18,87 y 19,88 DDD/100 camas-día respectivamente, con respecto a la ceftriaxona 1g se observa que varía ligeramente entre 4 y 12 DDD/100 camas-día.

Además de esto en la figura 3 también se presenta la estimación de la tendencia por medio de un modelo de regresión cuadrático:

$$\text{Consumo} = B_2t^2 + B_1t + B_0$$

Donde:

$t$  representa el tiempo en meses. (*enero* = 1, *febrero* = 2, ... *diciembre* = 12)

$\text{Consumo} = \text{DDD}/100 \text{ camas} - \text{día}$

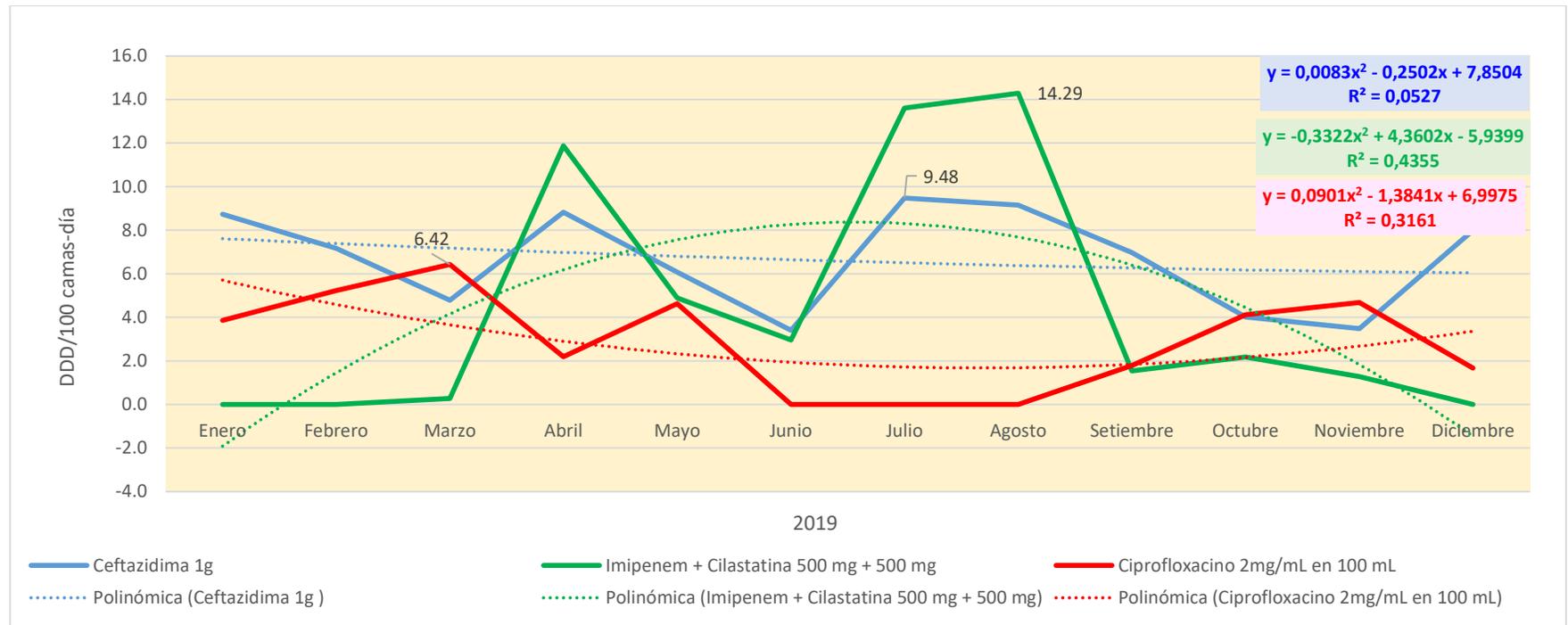
$B_2, B_1, B_0$  son los coeficientes de regresión del modelo cuadrático.

$R^2$ : Es el coeficiente de determinación del modelo, es el porcentaje de la variación mensual del consumo explicado por el modelo, valores cercanos al 90% indican un muy buen ajuste, valores alrededor del 50% indican un ajuste moderado.

En el caso de del meropenem el coeficiente  $B_2$  es positivo, esto significa que en los últimos meses el consumo de este antimicrobiano está aumentando, por otro lado el coeficiente de determinación alcanza un 45,9% con lo que se puede afirmar que el consumo durante el 2019 es explicado de manera moderada por el modelo cuadrático.

Con respecto a la vancomicina también se observa un coeficiente  $B_2$  positivo, lo cual indica un crecimiento del consumo en los últimos meses, no obstante el ajuste del modelo es de apenas 8,8% por tanto tomamos como referencia el ajuste del modelo.

Finalmente en contraposición, la ceftriaxona presenta un coeficiente  $B_2$  negativo, esto indica un decrecimiento del consumo en los últimos meses, no obstante en este caso el ajuste del modelo también es bajo, apenas 8,0% por tanto tomamos solo como referencia el modelo.



Fuente: Revisión de bases de datos del departamento de farmacia del Hospital Nacional Dos de Mayo.

Figura 2: Evolución mensual de la DDD/100 camas-día del uso de ceftazidima, imipenem+cilastatina y ciprofloxacino en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo.

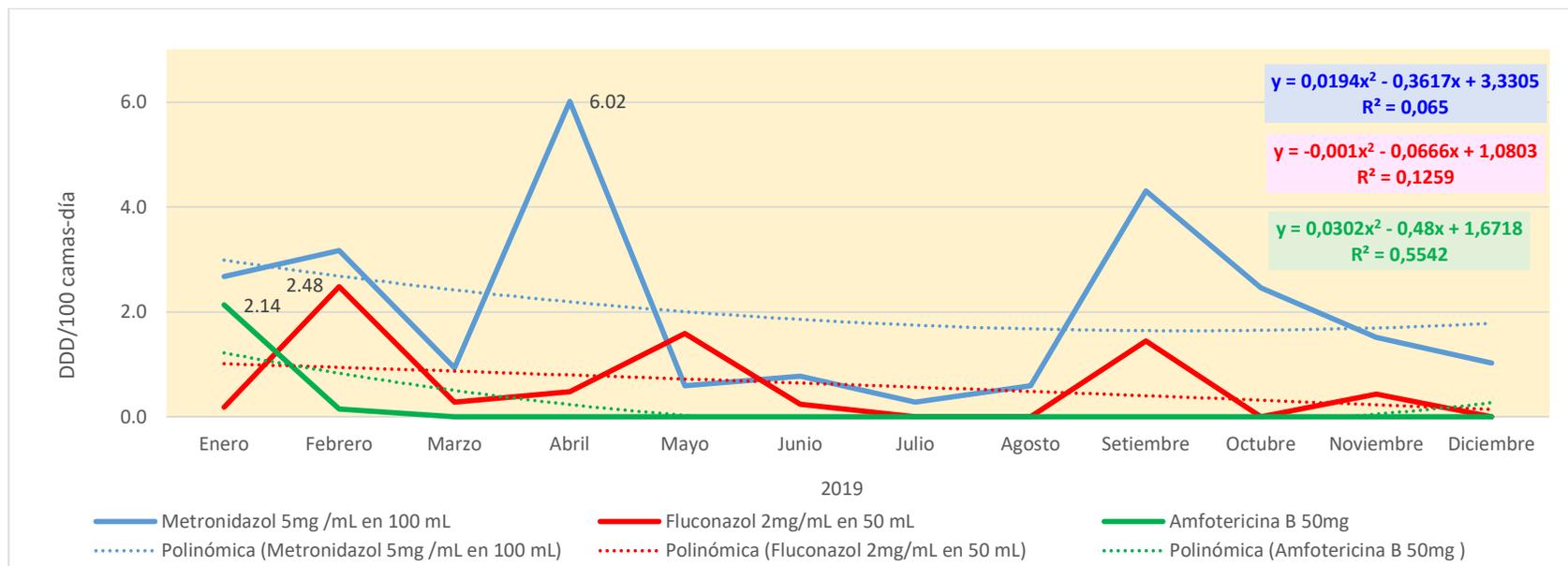
La figura 2 presenta la evolución de la DDD/100 camas-día del ceftazidima 1g, imipenem + cilastatina de 500 mg + 500 mg y ciprofloxacino de 2mg/mL en 100 mL, de estos tres la ceftazidima presenta el comportamiento más regular variando a lo largo del año alrededor de 6 DDD/100 camas-día mientras que el imipenem+cilastatina presentan meses con demandas prácticamente nulas y otros con valores en torno al consumo de 12 DDD/100 camas-día; finalmente respecto al ciprofloxacino el consumo de este antimicrobiano desaparece a mediados del año en junio julio y agosto.

De manera similar al realizar la estimación de la tendencia por medio de un modelo de regresión cuadrático se halló lo siguiente:

En el caso de la ceftazidima el coeficiente  $B_2$  es positivo pero muy cercano a cero al igual que  $B_1$  lo cual significa que la tendencia se mantiene prácticamente horizontal, además el coeficiente de determinación es apenas del 5% lo cual indicaría que en términos generales el consumo de este antimicrobiano se ha mantenido constante durante el 2019.

Con respecto al imipenem se observa un coeficiente  $B_2$  negativo, y un coeficiente de determinación del 43,6% lo cual indica que la tendencia del consumo en los últimos meses es decreciente.

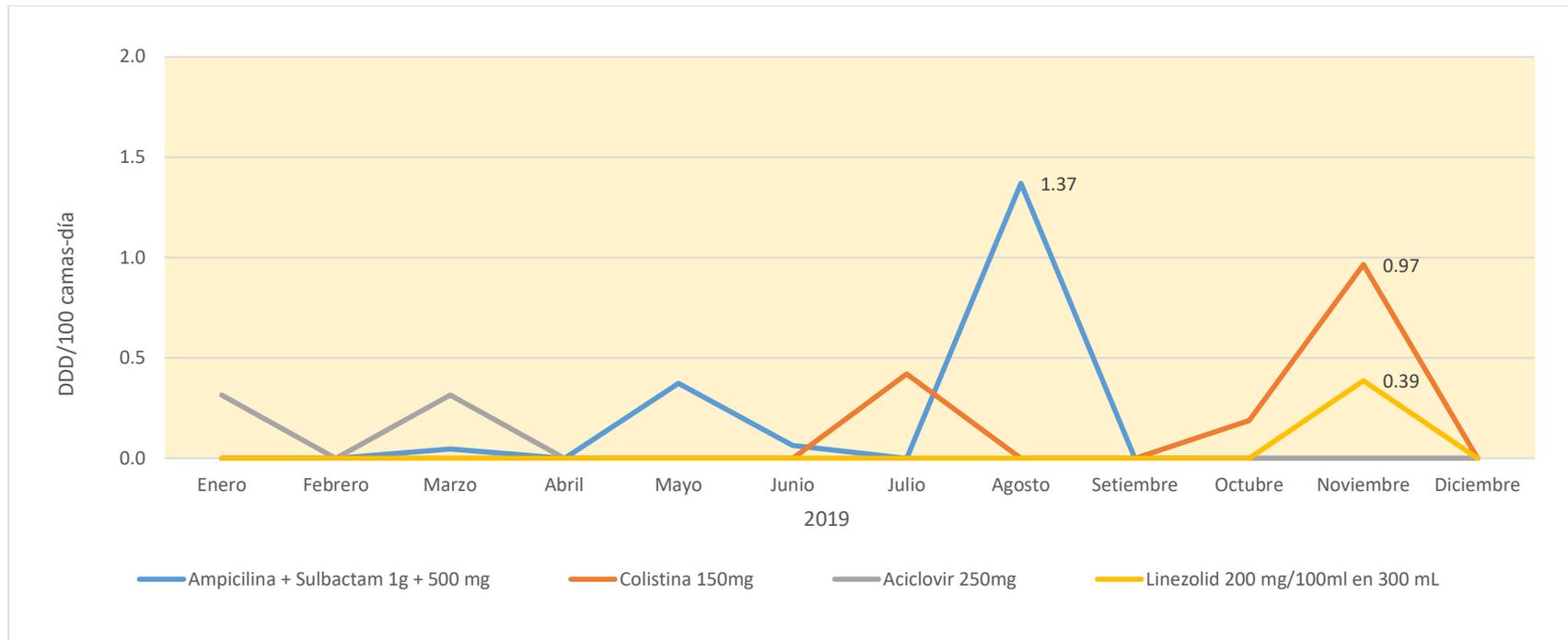
Finalmente en el caso del ciproflaxino se observa un coeficiente  $B_2$  positivo, y un coeficiente de determinación del 31,6% lo cual indica un crecimiento del consumo en los últimos meses.



Fuente: Revisión de bases de datos del departamento de farmacia del Hospital Nacional Dos de Mayo.

Figura 3: Evolución mensual de la DDD/100 cama-día del uso de metronidazol, fluconazol y amfotericina B en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo.

En el caso de estos tres antimicrobianos los consumos son bastante menores a los mencionados en las figuras 2 y 3; a excepción del metronidazol los consumos mensuales son por lo general menores a 2 DDD/100 camas-día; en el caso del metronidazol los modelos cuadráticos explican con apenas un 6% un crecimiento en los últimos meses y un decrecimiento para el fluconazol. En el caso de la amfotericina el modelo no será considerado por presentar únicamente dos meses consumo diferente de cero.



Fuente: Revisión de bases de datos del departamento de farmacia del Hospital Nacional Dos de Mayo.

Figura 4: Evolución mensual de la DDD/100 camas-día del uso de ampicilina+sulbactam, colistina, aciclovir y linezolid en el servicio de medicina interna sala "San Pedro" del Hospital Nacional Dos de Mayo.

La figura 4 presenta los 4 antimicrobianos con el menor consumo, debido a que la mayoría de los meses el consumo es cero, no es oportuno la estimación de un modelo para la tendencia.

ANEXO N° 6

	<b>PERÚ</b>	<b>Ministerio de Salud</b>	<b>Viceministerio de Prestaciones y Aseguramiento en Salud</b>	<b>Hospital Nacional Dos de Mayo</b>
---	-------------	----------------------------	--	--------------------------------------

"Año de la Universalización de la Salud"

**CARTA N° 056 -2020-DG-CARTA N°032-OACDI-HNDM**

Lima, 07 de febrero 2020

Estudiante:  
**CINTHIA JACKELINE RAMÓN VILLANUEVA**  
Presente. -

ASUNTO : AUTORIZACIÓN Y APROBACIÓN PARA REALIZAR ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

REF. : Registro N°03139-2020, Expediente N°001345-20

De mi mayor consideración,

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y al mismo tiempo comunicarle que con Informe N°0190-2020-OACDI-HNDM, la Oficina de Apoyo a la Capacitación, Docencia e Investigación informa que no existe ningún inconveniente en que se desarrolle el estudio de investigación titulado:

**"DOSIS DIARIA DEFINIDA DE ANTIMICROBIANOS CON CONSIDERACIONES ESPECIALES DE USO EN EL SERVICIO DE MEDICINA INTERNA SALA "SAN PEDRO" DEL HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO DURANTE ENERO- JUNIO 2019"**

En tal sentido, procede la **AUTORIZACIÓN Y APROBACIÓN** para la realización del estudio de investigación en mención. La presente autorización tiene vigencia a partir de la fecha y expira el 06 de febrero del 2021.

Consecuentemente el investigador deberá cumplir con el compromiso firmado, mantener comunicación continua sobre el desarrollo del estudio y remitir una copia del proyecto al concluirse. Si aplica, los trámites para su renovación deberán iniciarse por lo menos 30 días previos a su vencimiento.

Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente



MINISTERIO DE SALUD  
HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO  
Dra. ROSARIO DE LA LAGUNA KUYOHARA OKAMOTO  
Directora Clínica

CARTA N° 077-EI  
RMKO/JRMD/LNBC/eva  
<http://hdosdemayo.gob.pe/portal/>  
[direcciongeneral@hdosdemayo.gob.pe](mailto:direcciongeneral@hdosdemayo.gob.pe)  
[hdosdemayo@hotmail.com](mailto:hdosdemayo@hotmail.com)

Parque "Historia de la Medicina Peruana"  
s/n alt. cdra. 13 Av. Grau- Cercado de Lima  
Teléfono: 328-0028 Anexo 3209

**EL PERÚ PRIMERO**