



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE LA SALUD**

**CIES-UNAN Managua**



**Maestría en Administración en Salud**

**2019-2021**

**Informe final de tesis para optar al título de Máster en Administración en Salud**

**RELACIÓN COSTO-CONSUMO EN TERMINOS DE EFECTIVIDAD DE  
COSTO DEL USO DE ANTIBIÓTICOS CONTROLADOS EN PACIENTES  
DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL MILITAR  
ESCUELA “DR. ALEJANDRO DÁVILA BOLAÑOS” MANAGUA,  
NICARAGUA, 2021**

**Autor: Axl Jandhir Torres Zamora**

**Médico y Cirujano**

**Tutor: MSc. Richard Arana Blas**

**Docente Investigador**

**Managua, Nicaragua, Noviembre 2022**

## INDICE

RESUMEN.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
CARTA AVAL DEL TUTOR.....	iii
I. INTRODUCCIÒN .....	1
II. ANTECEDENTES.....	2
III. JUSTIFICACIÒN .....	4
IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	5
V. OBJETIVOS .....	6
VI. MARCO TEÒRICO .....	7
VII. DISEÑO METODOLÒGICO.....	15
VIII. RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS.....	18
IX. CONCLUSIONES .....	26
X. RECOMENDACIONES .....	27
XI. BIBLIOGRAFÌA .....	28
ANEXOS.....	30

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la efectividad de costo mediante la relación costo-consumo del uso de antibióticos controlados en pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” Managua, Nicaragua, 2021.

**Metodología:** Estudio descriptivo, retrospectivo, de corte transversal con una muestra de 87 pacientes que utilizaron Antibióticos Controlados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en el periodo de 2021. La información obtenida fue de fuente secundaria, a través de expedientes clínicos y la Ficha de Autorización de Antibióticos controlado.

**Resultados:** Los pacientes de UCI adulto en su mayoría eran hombres (62.1%), con edades que oscilaban entre 25-70 años, predominando el grupo etario mayor de 50 años (63.2%). Del total de los ATB controlados su costos oscilaban entre C\$ 44.43 hasta C\$ 18,794.84 por unidad, la caspofungina tuvo el mayor costo con C\$ 18,794.84 y la vancomicina el menor con C\$ 44.43. El de mayor costo total anual fue la Tigecyclina con C\$ 2,030,367.00 (35.2%) y el de mayor consumo fue la Meropenem con 3,199 unidades (50.1%).

**Conclusiones:** Se visualizó en la relación del costo-consumo de los ATB mediante el cálculo de ratio que la vancomicina con un consumo del 16.1% y 0.8% del costo presento la mayor efectividad de costo con un ratio de 0.05, y la Anidalo fungina la cual represento 23.9% del costo total anual y el 1.5% del consumo, presento la menor efectividad de costo con un ratio de 15.57.

**Palabras claves:** Antimicrobiano, amplio espectro, resistencia bacteriana.

**Correo electrónico del autor:** axltorreszamora@gmail.com

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a este centro académico por haberme permitido formarme en él y permitirme expandir mi visión del ámbito en salud, es gracias a todos mis maestros que he podido ampliar y redirigir mis metas y aspiraciones a nuevos horizontes. Gracias a mis padres, que fueron mis mayores promotores durante todo mi proceso académico que llevado a este momento. Y a mis amigos de toda la vida quienes han sido parte vital de mi motivación y apoyo para superar cada obstáculo que he enfrentado tanto en mi vida personal como académica.

Este es un momento muy especial que espero, perdure en el tiempo, no solo en la mente de las personas a quienes agradecí, sino también a quienes invirtieron su tiempo para echarle una mirada a mi proyecto de tesis; a ellos asimismo les agradezco con todo mi ser.

**Axl Jandhir Torres Zamora**

## CARTA AVAL DEL TUTOR



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA

CENTRO DE INVESTIGACIONES Y ESTUDIOS DE LA SALUD  
CIES-UNAN, Managua



### CARTA AVAL DEL TUTOR

Por este medio hago constar que luego de haber acompañado en las diferentes etapas del proceso de elaboración de tesis, el informe final de investigación de tesis se encuentra conforme a lo que establece la guía metodológica para elaborar tesis de posgrado del CIES-UNAN Managua. Así como el cumplimiento del reglamento del sistema de estudios de posgrado y educación continua SEPEC- UNAN-MANAGUA. Aprobado por el Consejo Universitario en sesión ordinaria No. 21-2011, del 07 de octubre 2011. De acuerdo al capítulo II sección primera, Artículo 97, inciso D y título II, Artículo 107. Inciso G. los cuales hacen referencia de la aprobación del tutor o director de tesis como requisito para proceder con el acto de defensa.

A continuación, se detallan los datos generales de la tesis:

- Nombre del programa de Maestría: Administración en Salud
- Sede y cohorte: Managua, 2019-2021
- Nombre del Maestrando: Axl Jhandir Torres Zamora
- Nombre del tutor: Richard Arana Blas
- Título de la tesis: "RELACION COSTO-CONSUMO DE ANTIBIÓTICOS CONTROLADOS EN PACIENTES DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DEL HOSPITAL MILITAR ESCUELA "DR. ALEJANDRO DÁVILA BOLAÑOS" MANAGUA, NICARAGUA, 2021

Dado en la ciudad de Managua, Nicaragua, a los 15 días del mes de noviembre del año 2022.

Atte. \_\_\_\_\_

MSc. Richard Arana Blas  
Docente Investigador  
CIES-UNAN, Managua

## I. INTRODUCCIÓN

La aplicación de los antibióticos en infecciones y como profiláctico es uno de los logros más importantes de la medicina moderna, puesto que constituyen una herramienta con la que se previene, cura o reduce la transmisión de enfermedades. Por tanto, el consumo de antibióticos en el mundo se ha visto afectada por la aparición de resistencia bacteriana, debido a la automedicación y el abuso del consumo de las mismas. Debido a esto la pérdida de la eficacia de ciertos tratamientos por causa de la resistencia a los antimicrobianos aumenta el sufrimiento humano, contribuyendo a la pérdida de productividad y a la mortalidad.

El uso indiscriminado de antibióticos para cualquier patología trae consecuencia que puede conllevar a la pérdida de todos los avances en el cuidado médico que ellos podrían ofrecer. Resultando en costos enormes sobre las instituciones de salud.

La resistencia bacteriana en los hospitales de Nicaragua, está en continuo aumento según datos reportados por Ministerio de Salud (MINSAL) siendo uno de los servicios más afectados la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), esto se debe a los factores de riesgos que aumentan las infecciones tales como la utilización de Sondas Foley, Entubaciones, Cateterizaciones. (Plan de Acción Nacional para la contención de Resistencias Antimicrobiana – PACRAM)

El Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en su proceso de mejora continua y cumplimiento de Acreditación Canadá ha diseñado un Programa de Optimización de Antibióticos, lo cual lo convierte en el único Hospital a nivel nacional con dicho programa, para analizar el uso de antimicrobianos de amplio espectro, catalogando a 16 de estos como “Antibióticos Controlados” para dar un mayor seguimiento en todos los ámbitos, incluyendo su impacto económico en la institución.

Por lo tanto, este estudio fue orientado a relacionar el costo-consumo en términos de efectividad de costo de los antibióticos controlados en pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” durante el año 2021, para obtener la situación del uso y agregar la efectividad de costo de cada antibióticos controlados como variable a tomar en cuenta en la selección de antibiótico.

## II. ANTECEDENTES

Vega y Bravo (2020) en un Artículo original de Revista chilena con el tema Uso racional de antibióticos y tecnología FilmArray para identificación rápida de bacteriemias en unidad de cuidados intensivos pediátrica encontró que el grupo de edad que más casos aportó fue el de 12-17 años (32%) de los casos y existe predominio del sexo masculino (60%). El diagnóstico más frecuente fue Infección pulmonar en un 24% seguido de Sepsis en un 20% y Cirugía gastrointestinal en 16%.

Toro Nieves & Zapata Cuello (2019) realizaron un análisis de costos del tratamiento farmacológico en pacientes con infecciones de vías urinarias hospitalizados en el Hospital Universitario del Caribe entre mayo y julio de 2019 por medio de un estudio prospectivo farmacoeconómico de identificación de costos donde se llevó acabo la revisión de historias clínicas de pacientes hospitalizados con infecciones de las vías urinarias (IVU) con el fin de estimar los costos directos relacionados al tratamiento farmacológico. Encontraron que la IVU de mayor costo mayor para el tratamiento farmacológico es el tipo complicada en comparación la IVU no especificada y su costo fue similar a los reportados por la literatura.

Cabo, Cabo , Bellmont, Herreros, & Trainini (2018) consideraron que la eficacia es la medida del resultado obtenido por una intervención en un problema de salud concreto en condiciones ideales de actuación al compararse con otras alternativas, a la efectividad como la medida del resultado obtenido por una intervención en un problema de salud concreto, en condiciones habituales de actuación al compararse con otras alternativas generalmente más utilizadas en la práctica clínica. Finalmente, valoran a la eficiencia como el resultado obtenido por una intervención en un problema de salud concreto relacionado con un consumo determinado de recursos (costos), es decir, la razón existente entre la efectividad y el costo y definieron el concepto de “costo de oportunidad” como los resultados que se podrían haber obtenido de haber aplicado los recursos a la mejor alternativa en comparación.

Pérez Orellana (2019) realizó un trabajo de Investigación con el objetivo conocer los costos de la atención a pacientes con lesiones por accidentes de tránsito en el Hospital Regional San Juan de Dios de San Miguel. Contó con un universo de 1706 pacientes y una muestra de 263 egresos. Analizó la caracterización, el proceso de atención según complejidad, los costos y la carga presupuestaria, encontrando que la mayoría de los lesionados por accidente de tránsito fueron hombres entre 20 a 29 años, agricultores del área rural y la región anatómica más afectada fueron los miembros inferiores, con mayores egresos y gastos fue hospitalización ortopedia. Encontró además que la carga presupuestaria ponderalmente es baja, pero significativa y considerable por los costos generados, para el presupuesto del hospital.

Cajina John, García Linda (2017) realizaron un Trabajo de Investigación con el tema Resistencia Bacteriana al uso de antibióticos en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, de Enero-Diciembre 2017. En el estudio los datos sobresalientes fueron: la muestra constó de 77 pacientes, donde el sexo masculino fue predominante, el agente etiológico más frecuente fue Klebsiella ssp en un 90% seguido de Pseudomona aeuroginosa en 80%.

Medina Quiroz (2017) determinó la relación entre el autocuidado y los costos del paciente con Diabetes Mellitus que asiste al centro de salud Roger Osorio, Managua, en el período octubre-diciembre 2017 por medio de un estudio correlacional de corte transversal. Su muestra fue de 184 pacientes, encontrando una relación positiva entre el autocuidado y los costos por Diabetes.



### **III. JUSTIFICACIÓN**

A nivel internacional existe varios estudios acerca del consumo de antibióticos de amplio espectro, y la estimación de costos de los mismo, pero aún no se ha realizado el estudio de la relación de costo-consumo de los antibióticos de amplio espectro en pacientes de UCI, que ayude a controlar las prescripciones para un uso racional y la selección del fármaco tomando en cuenta como factor la efectividad de costo del mismo.

La realización de este estudio en relación costo-consumo da a conocer la utilización de los antibióticos controlados, y su importancia en cuanto a la frecuencia y modo de utilización de los mismos. Una de las implicaciones de esta investigación es aportar la relación costo-consumo en los antibióticos controlados para el área de UCI, que nos indique cual es el antibiótico más prescrito y realizar monitoreo de uso de los mismos, y así, evitar su sobre uso y ofrecer variabilidad de opciones de tratamiento tomando en cuenta la efectividad de costo para reducir el impacto de la resistencia sobre la salud y el costo de la atención.

Los valores obtenidos en este estudio integrarán un gran aporte al desarrollo de la mejora continua, y así brindar una herramienta con la cual se podrá seleccionar la mejor opción en antibióticos con sensibilidad comprobable, en términos de efectividad de costos para la institución. La descripción de la relación costo-consumo no existe actualmente en el uso de antibióticos controlados en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”. Por tanto, se dará a conocer el uso y efectividad de costo de cada antibiótico controlado, permitiendo una mejoría en la selección de antibióticos del mismo modo que el ciclado de antibioticoterapia en la unidad.

#### IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” es un hospital de referencia nacional y con Acreditación de calidad nivel diamante que presta atención tanto a niños como adultos, siendo las infecciones intrahospitalarias más frecuentes en 2021 la Sepsis en un 20.6%, seguido de las infecciones de Sitio Quirúrgico con 20.2% (nótese que debido a las 14,610 operaciones realizadas en el hospital durante 2021, la tasa de infección de sitio quirúrgico por cada 1,000 es de 3.35, a pesar de ser la segunda infección intrahospitalaria más frecuente), la Neumonía con un 16.5% y la Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica en 4to con 13.6% (nótese igualmente que con 3,429 días ventilador registrados en 2021, finaliza el año con una tasa por 1,000 días ventilador de 9.62), y el incremento de resistencia bacteriana en todas estas patologías va en ascenso inminente y con rapidez alarmante por lo cual es importante hacer hincapié en la siguiente interrogante:

¿Cuál es la relación costo-consumo en términos de efectividad de costo del uso de antibióticos controlados en pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” durante el año 2021?

Así mismo se plantean las siguientes interrogantes secundarias

- 1) ¿Cuáles son las características sociodemográficas de los pacientes en UCI?
- 2) ¿Cuál es la caracterización de consumo de los antibióticos controlados prescritos en pacientes de UCI?
- 3) ¿Cuál es la relación costo-consumo de los antibióticos controlados en pacientes de la UCI?

## **V. OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Determinar la relación costo-consumo en términos de efectividad de costo del uso de antibióticos controlados en pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” Managua, Nicaragua, 2021.

### **Objetivo Específicos**

- 1) Describir las características sociodemográficas de los pacientes en UCI.
- 2) Caracterizar el consumo de los antibióticos controlados prescrito en la UCI.
- 3) Estimar la relación costo-consumo de los antibióticos controlados en pacientes de la UCI.

## **VI. MARCO TEÓRICO**

### **Resistencia bacteriana**

Las bacterias son microorganismos unicelulares que presentan un tamaño de algunos micrómetros de largo (entre 0,5 y 5  $\mu\text{m}$ , por lo general) y diversas formas incluyendo esferas, barras y hélice.

La Resistencia Bacteriana a los Antibióticos: es un fenómeno que aparece de forma natural con el tiempo, generalmente por modificaciones genéticas. Sin embargo, el proceso se ve acelerado por el mal uso y el abuso de los antimicrobianos. La Resistencia Bacteriana es un fenómeno caracterizado por una refractariedad parcial o total de los microorganismos al efecto antibiótico generado principalmente por el uso indiscriminado e irracional de estos por la presión evolutiva que se ejerce en el uso terapéutico.

### **Impacto en la salud.**

El término “resistencia a los antimicrobianos” es más amplio y comprende la resistencia a los fármacos utilizados para tratar infecciones causadas por microorganismos en total como bacterias, virus, parásitos y hongos.

Infección: presencia de microorganismos patógenos y la reacción de su anfitrión a su presencia y a las de sus posibles toxinas.

La aparición de cepas resistentes es un fenómeno natural que ocurre cuando los microorganismos se reproducen de manera errónea o se intercambian características de resistencia, pero la utilización y el uso indebido de antimicrobianos también acelera su aparición. Las prácticas inapropiadas de control de las infecciones, las malas condiciones sanitarias y la manipulación inadecuada de los alimentos propician la propagación de la resistencia.

Entre los diversos factores que han contribuido al incremento significativo de la expectativa de vida durante el siglo pasado se encuentra sin duda el control de numerosas enfermedades infecciosas gracias a intervenciones como vacunas y antibióticos específicamente. La Resistencia Bacteriana es un fenómeno creciente con implicaciones sociales y económicas enormes dadas por el incremento de la morbilidad

y mortalidad, aumento de los costos de los tratamientos y de las largas estancias intrahospitalarias generadas.

De acuerdo con diferentes informes internacionales, los dos agentes aislados con mayor frecuencia como causantes de infección intrahospitalaria son *Stafilococcus aureus* 40% y *Escherichia coli* 27%, sin embargo *Klebsiella Pneumoniae* y *Pseudomona aeruginosa*, han cobrado gran importancia debido a su incremento desproporcionado como agente causal de este tipo de infección de difícil tratamiento, con afectación variada a Tracto Urinario, Pulmones, Tejidos Blandos, Áreas Quirúrgicas y Sepsis, estos agentes etiológicos reportan el 45% de las Resistencia Bacteriana.

Los microorganismos multirresistentes (MMR) se definen como aquellos microorganismos que son resistentes a una o más clases de antibióticos, siendo necesario que esa resistencia tenga relevancia clínica (que pueda suponer una dificultad para el tratamiento) y epidemiológica (posibilidad de brotes epidémicos, transmisión del mecanismo de resistencia, etc.).

Entre los microorganismos grampositivos debemos considerar en las UCI: *S. aureus* resistente a la metilina (SARM), más recientemente *Enterococcus spp.* Resistente a Vancomicina (ERV) en nuestro país, aunque hace tiempo que se han descrito y se ha referenciado algún brote epidémico, los porcentajes de resistencia son actualmente inferiores al 5%, y en los últimos años *S. epidermidis* resistentes a Linezolid.

Entre los microorganismos gramnegativos, enterobacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), también con una incidencia creciente, y bacilos gramnegativos (BGN) no fermentadores, como *A. baumannii* o *P. aeruginosa* resistentes a distintos grupos de antimicrobianos son el objeto de la vigilancia.

El constante incremento de la multiresistencia debe impulsar la búsqueda de nuevas opciones terapéuticas de mayor efectividad, seguridad y efectividad de costo, al tiempo que se necesita un estrecho seguimiento del perfil de sensibilidad-resistencia de los agentes etiológicos frente a los antimicrobianos que se van incorporando.

Al estudiar la Resistencia Bacteriana es necesario tomar en cuenta el mecanismo de acción de cada fármaco, la efectividad de costo del mismo y las propiedades generales

de los antibióticos para que sean eficaces. En estos momentos, se ha visto, que todos los microorganismos han desarrollado mecanismo de resistencia a los antibióticos y la mayor parte de estos se originan en las bacterias de la flora normal.

El uso diseminado de agentes antimicrobianos en el ambiente hospitalario favorece mucho la selección de especies microbianas resistentes, sobre todo cepas bacterianas portadoras de plásmidos de resistencia transmisibles. La aparición de infecciones hospitalarias por cepas altamente resistentes de *Serratia*, *Klebsiella*, *Acinetobacter*, *Enterobacter* y *S. Aureus* se tornará en problemas importantes.

Cuando se indica de forma exagerada en un hospital específico, un nuevo antibiótico puede perder su eficacia en esta institución. La situación se torna un problema de salud pública. En algunas Unidades de Intensivos de los hospitales, uno o más de dos agentes antimicrobianos más nuevos son mantenidos de reserva para ser usados apenas en pacientes cuyos antibiogramas indiquen que el agente es el único eficaz o menos tóxico para combatir un microorganismo infectante específico.

El monitoreo de los patrones de sensibilidad a antibióticos es esencial, porque una disminución significativa en un porcentaje de cepas bacterianas sensibles a las drogas convencionales justificaría un uso más amplio de una nueva droga, especialmente en la terapia inicial de infecciones graves.

### **Principales patologías en la Unidad de Cuidados Intensivos.**

- **Neumonía asociada a la ventilación mecánica**

Debemos distinguir 2 formas de presentación de la NAVM: aquella con un claro inicio (propia de la NAVM precoz [ $\leq 4$  días desde el inicio de la ventilación mecánica] y debida al inóculo bacteriano implantado en el acto de la intubación) y aquella con un curso relativamente insidioso en el que los signos y síntomas definitorios de NAVM se suman a lo largo de varios días (propia de la NAVM tardía:  $> 4$  días desde el inicio de la ventilación mecánica).

La presencia del tubo endotraqueal (TET) y la ventilación mecánica propician la colonización de la vía aérea por bacterias potencialmente patógenas. La reacción del sistema inmune se traduce en la aparición de signos y síntomas tales como el aumento

de la secreción bronquial e incluso la purulencia de la misma, la fiebre o la leucocitosis. Si la respuesta inmune no logra frenar el avance bacteriano, los signos y síntomas progresarán y, finalmente, la afectación del parénquima podrá visualizarse en una radiografía de tórax.

El esquema terapéutico para la NAVM más aceptado incluye una Quinolona o Amoxicilina-Clavulánico o Cefalosporina no Antipseudomónica en la NAVM precoz (siempre que el paciente no tenga factores de riesgo para bacterias multirresistentes) y una combinación de Cefalosporina Antipseudomónica junto a un Aminoglucósidos o una Quinolona en la NAVM tardía. La existencia de una situación clínica o epidemiológica particular que haga prever la presencia de microorganismos no cubiertos por esta estrategia (*A. baumannii*, enterobacterias productoras de BLEE, SARM, etc.) deberá motivar la valoración del uso de otros antibióticos.

#### • **Bacteremia asociada a Catéter Vascular**

La presencia del catéter vascular supone la posibilidad de la entrada de las bacterias directamente en el torrente sanguíneo. El frecuente uso de catéteres venosos centrales en el paciente crítico determinaría un paso directo a la circulación sistémica.

En este caso la técnica diagnóstica de elección es el hemocultivo cuantitativo que arroje un mayor inóculo en la muestra obtenida a través del catéter.

En el tratamiento empírico de una supuesta BRC recomendamos una actitud modulada por el estado clínico del paciente. En caso de Sepsis grave o Shock séptico se retirará el catéter y el paciente será tratado con una combinación de Daptomicina + Batactámicos Antipseudomónico o Vancomina + Cloxacilina + Aminoglucósido. En ausencia de Sepsis grave o Shock Séptico podremos contemporizar la retirada del catéter (se recomienda la toma de una torunda de la zona de entrada del catéter, de modo que la ausencia de microorganismos en la tinción de Gram ofrecerá un elevado valor predictivo negativo para el diagnóstico de BRC) y tratar al paciente con Vancomicina o Daptomicina. Obviamente, el tratamiento antibiótico deberá ajustarse a los resultados microbiológicos.

## **Antibiograma como Método de elección para determinar Resistencia Bacteriana en Unidad de Cuidados Intensivos**

El objetivo primordial del antibiograma es ofrecer al médico una predicción sobre la posibilidad de éxito del tratamiento que se logrará alcanzar con el uso de un antibiótico determinado en un por ciento en el que se ha determinado él o los gérmenes causales de la infección; sin embargo para el microbiólogo y epidemiólogo resulta de vital importancia aportar datos sobre la Resistencia Bacteriana en la Unidad de Cuidados Intensivos o que para conocer nuevos mecanismos de resistencia.

La evolución satisfactoria del enfermo no puede ser jamás sustituida por el mejor y más acabado de los antibiogramas; la sensatez y el buen juicio clínico dirán la última palabra.

La OMS también llama la atención para la necesidad de desarrollar nuevos productos diagnósticos, antibióticos y otros instrumentos que permitan a los profesionales sanitarios tener ventaja ante la resistencia emergente. Este informe es el arranque de un esfuerzo mundial liderado por la OMS para hacer frente al problema de la fármaco resistencia, que implicará el desarrollo de instrumentos y patrones, así como una mejora de la colaboración mundial en el seguimiento de la fármaco resistencia, la medición de sus repercusiones sanitarias y económicas, y el planteamiento de soluciones específicas.

Las Unidades de Cuidados Intensivos son un componente sumamente importante del problema mundial que plantea la resistencia a los antimicrobianos. En ellos se encuentra una combinación que incluye a pacientes muy susceptibles, uso intensivo y prolongado de fármacos antimicrobianos e infecciones cruzadas, elementos que contribuyen a las infecciones nosocomiales por agentes patógenos de alta tasa de resistencia a los antimicrobianos, como son los bacilos Gram negativos multirresistentes, los Enterococos resistentes a la Vancomicina, las cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes a la Meticilina y las infecciones Micóticas resistentes.



## **Administración de salud:**

Un sistema de salud es una interrelación de recursos, finanzas, organización y administras que culminan en el suministro de servicios de salud a la población. La salud y la economía constituyen un binomio que se relaciona de forma directa y activa, como partes fundamentales de la administración en todos los niveles de la salud. No existe una decisión en salud que no tenga una implicación económica debido a toda la logística, planificación, proyecciones e insumos que requiere su adecuada ejecución y aplicación. La interacción entre la administración, la economía y la salud es determinante para el adecuado actuar de los sistemas de salud en todos sus niveles, y el impacto social y económico que representan tanto para los países como las áreas o regiones donde operan.

La adecuada administración de los procesos de dirección, planificación y ejecución de los programas de salud y de los presupuesto de los mismos condicionan el bienestar de la población, la productividad del trabajo y la formación de capital humano. Siendo un pilar fundamental en la economía nacional, lo que refuerza su importancia como sector económico. Actualmente la Administración de Salud constituye una opción de gran utilidad para generar nuevos enfoques en el estudio y resolución de los problemas relacionados con las necesidades de salud y los servicios. Esta disciplina provee de herramientas, habilidades y actitudes para la toma de decisiones con el propósito de seleccionar la mejor opción para la asignación de los recursos disponibles. (Dominguez Vega Hernan Dario, Vega Padilla Narelcy del Carmen, Octubre 2015).

## **Importancia del conocimiento de los Costos**

En la actualidad se están realizando esfuerzos que permitan la evaluación de económica en el área de la salud, si bien la economía de la Salud se refiere al conjunto de técnicas instrumentales esencialmente dirigidas a caracterizar la eficiencia de los servicios de salud y las tecnologías sanitarias introducidas. En la práctica se reconocen distintos métodos de evaluación económica, Drummond realizó una clasificación muy interesante en la cual los métodos de evaluación económica se dividen en parciales y completos atendiendo a tres elementos: recursos o costos, consecuencias o resultados y

alternativas. Los estudios que no hacen comparaciones de alternativas, no se concentran en examinar los costos o las consecuencias de manera independiente, son los estudios parciales, donde se incluye el estudio de costo de la enfermedad.

Una enfermedad tiene una serie de efectos sobre el bienestar de las personas que la padecen y de la sociedad en su conjunto. Los estudios de costo de la enfermedad intentan cuantificar algunos de dichos efectos. Estos pueden abarcar varias enfermedades, una sola enfermedad o una categoría de enfermedades. En algunos casos lo que se pretende estimar son los efectos de un factor de riesgo, por ejemplo el hábito de fumar.

En un estudio de costo de la enfermedad en la fase de medida de los costos, lo más importante es determinar lo que se deben incluir. Se puede entender que para hablar de Administración y economía de la salud hay que definir el concepto de costo. Este es un término genérico, que en el lenguaje económico va normalmente acompañado de un adjetivo o atributo costo medio, costo marginal, costo intangible, costo de oportunidad, entre otros, para precisar su significado cuando éste no se desprende inequívocamente del contexto. Por otra parte, la comparación de las definiciones que se encuentran en la literatura pone en evidencia lo elusivo del concepto, especialmente cuando se le quiere dar un contenido operativo (Dominguez Vega Hernan Dario, Vega Padilla Narelcy del Carmen, Octubre 2015).

### **Economía de la salud**

Durante muchos años el conflicto para generar un equilibrio entre costo y calidad en salud fue muy difícil, produciendo desbalances en la calidad médica con el costo y relacionando mayor costo con mayor calidad médica y esto último no es real. Lo que sí es verídico es que en nuestro país y el mundo el avance de la tecnología genera un aumento en el costo de la prestación médica, pero no siempre esto genera mejor calidad en salud.

Es importante diferenciar Administración de Gestión en Salud donde lo que se nos entrega debe rendir económicamente a diferencia de gestión de costos donde lo que rinde es el equilibrio para no quebrar la unión entre salud y calidad. En nuestro país como en el resto del mundo, un análisis minucioso del costo es sumamente necesario para poder mantener el equilibrio necesario entre calidad de los servicios de salud y recursos.

La administración y la economía mantienen una relación de balance constante, por lo cual para la aplicación de una adecuada y efectiva administración de la gestión en salud (especialmente en países con recursos limitados) es primordial la evaluación de las gestiones de costos buscando maximizar el rendimiento de los fondos asegurando mantener la calidad de atención.

Los análisis de efectividad de costos son herramientas que permiten establecer prioridades, comparando costos relativos con los resultados o efectos de estos, este es de uso frecuente en el ámbito de los servicios de salud, donde puede ser inapropiado monetizar el efecto sobre la salud.

El ratio es una razón aritmética que expresa una proporción o cociente entre 2 magnitudes o elementos que están relacionados entre sí. En economía se puede utilizar en análisis de efectividad de costos para representar una relación cuantitativa entre dos fenómenos que refleja una situación concreta de rentabilidad, de nivel de inversiones, etc.

### **Análisis de costo-consumo en terapia con antimicrobianos**

La terapia con antimicrobianos en termino de consumo varia ampliamente en dependencia de las particularidades de los pacientes, como son filtración glomerular, función hepática, cardiopatías, microorganismo infectante, tipo de infección (localización), barreras a atravesar, infecciones asociadas a la atención en salud durante la hospitalización, etc. Afectando miligramajes, número de dosis, y periodo de tiempo a cumplir tratamiento en cada caso particular, situación que se ve mayormente en unidades de cuidados intensivos donde los pacientes presentan múltiples diagnósticos, mayor cantidad de comorbilidades y mayor cantidad de factores de riesgo para adquisición de otras infecciones.

Al analizar directamente el porcentual costo total contra el porcentual de consumo total en un periodo lo suficientemente extenso en un análisis de efectividad de costos mediante un ratio, permite tomar en cuenta todas las variables de consumo (bajo el pre concepto de que existe una adecuada prescripción) para brindarnos cuantitativamente un cociente comparativo que representa el costo promedio de un tratamiento completo y adecuado con este antibiótico.

## **VII. DISEÑO METODOLÓGICO.**

### **a) Tipo de estudio**

Descriptivo, retrospectivo y de corte transversal.

### **b) Área de estudio**

Unidad de Cuidados Intensivo del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” en Managua, ubicado de la Rotonda El Guegüense 400 metros al este y 400 metros al sur.

### **c) Universo y Muestra**

El universo y muestra estuvo constituido por los 87 pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos adulto 2021 con prescripción de antibióticos controlados.

### **d) Unidad de Análisis:**

Pacientes con prescripción de antibióticos controlados que estuvieron hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos adulto del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”

### **e) Criterios de Selección:**

#### **Criterios de inclusión:**

- Pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos adulto de Hospital.
- Pacientes que se le prescribió antibióticos controlados
- Pacientes que inició tratamiento con algún antibiótico controlado.

#### **Criterios de exclusión:**

- Expedientes clínicos incompletos
- Paciente con ficha de autorización de antibióticos controlados mal llenado
- Paciente sin renovación de ficha de autorización de antibióticos controlados.

### **f) Variables de estudio por objetivo:**

**Objetivo 1:** Describir las características sociodemográficas de los pacientes en UCI.

1. Sexo
2. Edad

**Objetivo 2:** Caracterizar el consumo de los antibióticos controlados prescrito en la UCI.

- |                   |                             |
|-------------------|-----------------------------|
| 1. Meropenem      | 9. Caspofungina             |
| 2. Imipenem       | 10. Anidalo fungina         |
| 3. Ertapenem      | 11. Voriconazol             |
| 4. Vancomicina    | 12. Tigecyclina             |
| 5. Ceftazidima    | 13. Daptomicina             |
| 6. Cefexime       | 14. Linezolid               |
| 7. Aztreonam      | 15. Colistin                |
| 8. Anfotericina B | 16. Piperacilina/Tazobactam |

**Objetivo 3:** Estimar la relación costo-consumo de los antibióticos controlados en pacientes de la UCI.

1. Costo de los antibióticos controlados, por tipo.
2. Consumo de antibióticos controlados, por tipo.
3. Relación costo-consumo de antibióticos controlados, por tipo.

#### **g) Fuente de Información**

La información obtenida fue de fuente secundaria, a través de expedientes clínicos y la Ficha de Autorización de Antibióticos controlados

#### **h) Técnicas de recolección de información**

La información se obtuvo mediante el llenado de Ficha de Recolección de Datos a través de revisión de expedientes clínicos que cumplan con los criterios de selección

#### **i) Instrumento de recolección de datos:**

El instrumento fue la ficha de recolección de datos modificada junto a matriz de Excel, donde se registró los datos completos del paciente, extraídos del sistema Fleming (expedientes electrónicos), se tomará en cuenta los criterios de inclusión, y se detallara cada uno de los antibióticos controlados en UCI según su patología registrados durante el año 2021. La relación costo-consumo se registrará con el precio brindado por insumos médicos y el consumo de cada uno de los antibióticos.

#### **j) Procesamiento de la información:**

Una vez recolectados los datos obtenidos, se analizaron los datos a partir de la matriz de Excel de datos para el análisis de resultados. Una vez que se realizó el control de calidad de los datos registrados, fueron realizados los análisis de costos-consumo pertinentes, posterior el informe final en base a los resultados de las tablas y gráficos se describieron en Microsoft Office Word, y la presentación de la información en Microsoft Power Point.

Para calcular el costo unitario de los Antibióticos Controlados, debido a la variabilidad de costos de compra en el tiempo, fue necesario promediar tomando como referencia el gasto total en cada uno de los ATB controlados en 2021 contra el número de unidades adquiridas durante 2021 (información brindada por Farmacia del Hospital Militar). Para calcular el ratio de efectividad de costos, se tomó el porcentaje de costo total de la unidad entre el porcentaje de consumo total de la unidad, en un corte de tiempo de un año (2021).

#### **k) Consideraciones éticas:**

La presente investigación respecto a los aspectos éticos en primer lugar se reconoce la propiedad intelectual de los autores citados, se respeta autorías de las teorías y conocimientos diversos, mencionando apropiadamente y precisando las fuentes bibliográficas.

Así mismo, se solicitó autorización a Subdirección Docente del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” para el acceso a los expedientes clínicos, garantizando la confidencialidad de la información recolectada, elaborando con consentimiento informado para dicha investigación.

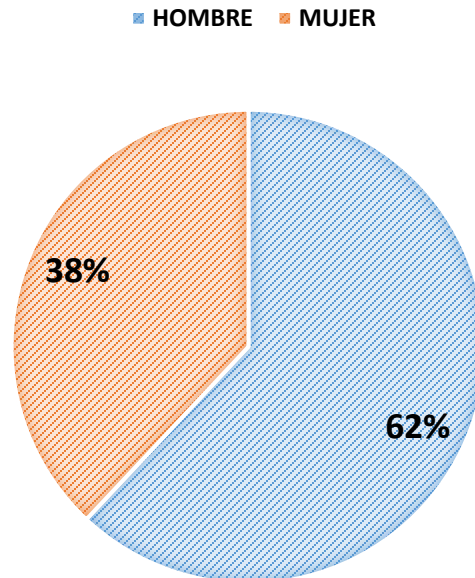
#### **l) Trabajo de Campo:**

Se utilizaron fichas de recolección de datos a través de revisión de expedientes clínicos que cumplieron con los criterios de inclusión. La información fue recolectada en un periodo de 10 días, por parte del investigador en el área de unidad de cuidados intensivos. Esta ficha permitió proporcionar e identificar los procesos en relación a costo-consumo de los antibióticos controlados.

## VIII. RESULTADOS Y ANALISIS DE RESULTADOS

**Objetivo 1:** Describir las características sociodemográficas de los pacientes en UCI.

**Gráfico No.1. Sexo de los pacientes ingresados que requirieron Antibióticos Controlados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” Managua, Nicaragua, 2021.**

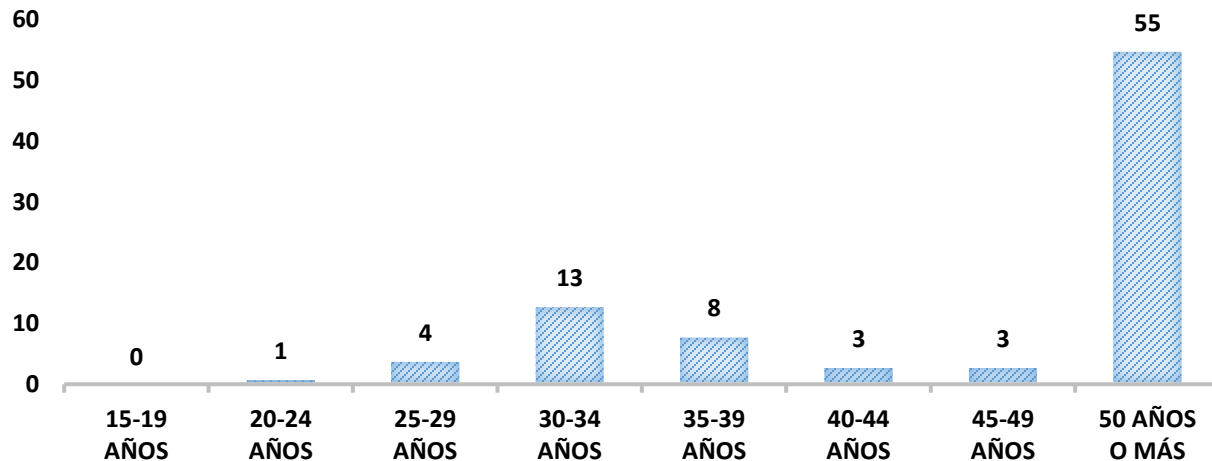


Fuente: consolidado costo-consumo HMEADB

Los pacientes que fueron hospitalizados en UCI adulto que se les administró antibióticos controlados en el año 2021, fue de 33 mujeres (37.9%) y 54 hombres (62.1%), para un total de 87 pacientes que recibieron su tratamiento completo. (Ver anexo 4, tabla 1)

Mostrando un claro predominio de población masculina la que requirió antimicrobianos de amplio espectro, resultado esperado a pesar de que la población general de hombres y mujeres en Nicaragua es prácticamente igual (50.72% mujeres, 49.28% hombres), el sexo masculino se asocia mayormente a factores de riesgo en relación a infecciones (hepatopatía crónica, enfermedad renal crónica, hipertensión, enfermedades cardiacas, tabaquismo, alcoholismo, etc.), por lo cual concluimos que una mayor eficiencia en el uso de recursos (antibióticos controlados) en estos pacientes tendrá un mayor impacto en los costos.

**Gráfico No.2 Edad de los pacientes ingresados que requirieron Antibióticos Controlados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” Managua, Nicaragua, 2021.**



Fuente: consolidado costo-consumo HMEADB

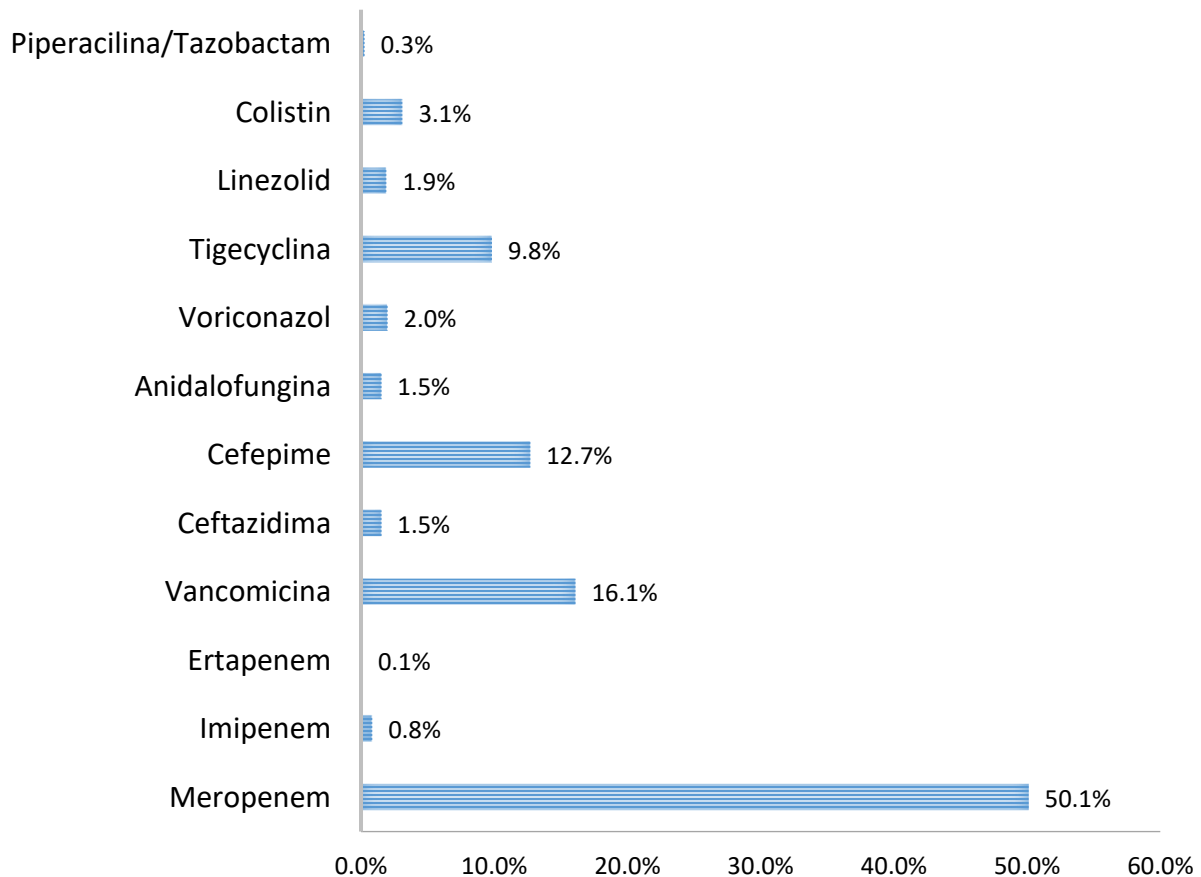
Los pacientes que fueron hospitalizados en UCI y que recibieron antibióticos controlados en el año 2021, está presentado principalmente por personas mayores de 50 años representando el (63.2%) con 55 pacientes, seguido por la población de 30-34 años con (14.9%) con 13 pacientes, de un total de 87 pacientes. (Ver anexo 4, tabla 2)

Esto significa que la población adulta mayor es la que predomina en la unidad de cuidados intensivos en referencia a la administración de antibióticos controlados, la inversión en la administración de este tipo de medicamentos puede verse elevada debido a que por lo general los adultos mayores cuentan con un sistema inmune más debilitado y múltiples comorbilidades, ameritando mayor tiempo de tratamiento intrahospitalaria y uso de múltiples medicamentos durante un mismo periodo para tratar sus condiciones de salud.



**Objetivo 2: Caracterizar el consumo de los antibióticos controlados prescrito en la UCI.**

**Gráfico No.3 Consumo de los tipos de Antibióticos Controlados que se ocuparon en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” Managua, Nicaragua, 2021.**

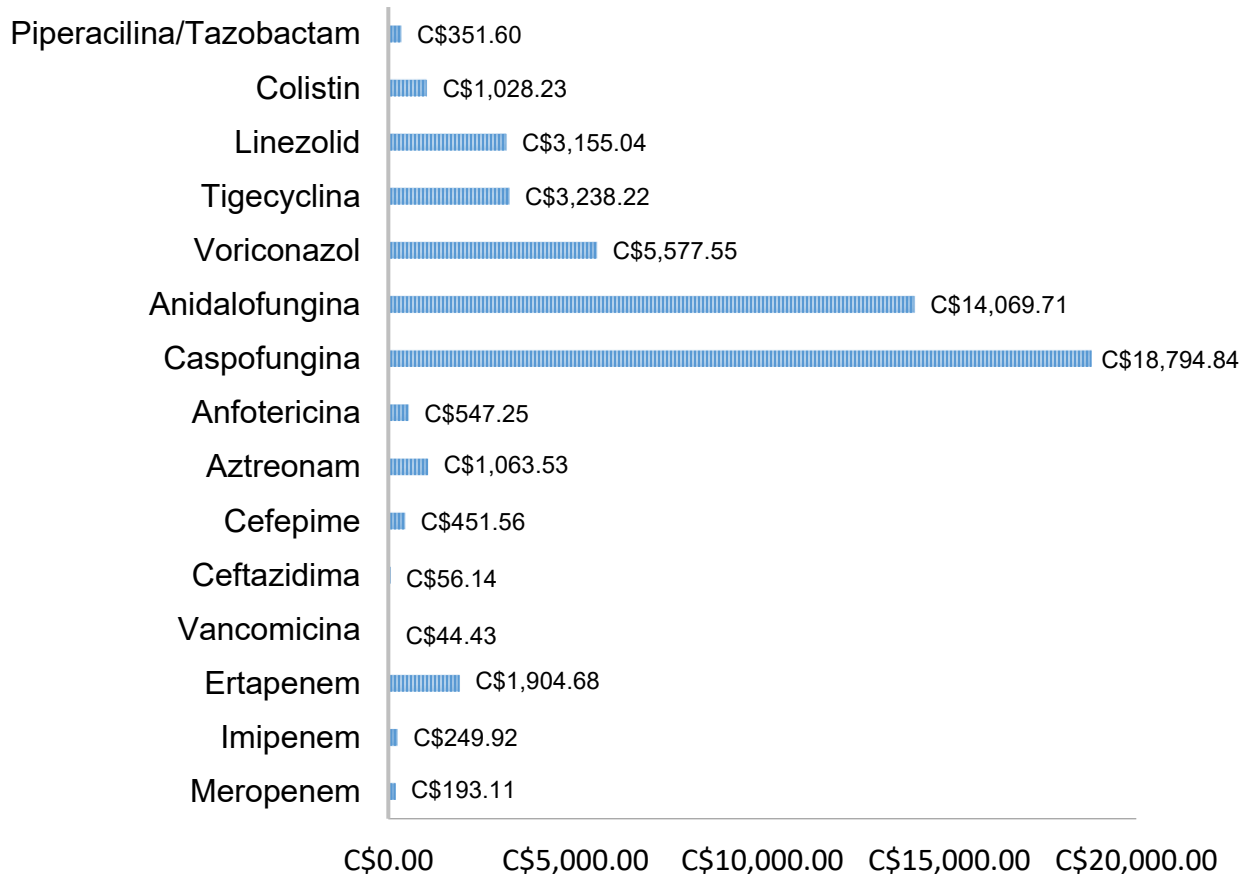


Fuente. Datos de costo-consumo HMEADB

En relación con la caracterización del consumo de los antibióticos controlados la Unidad de Cuidados Intensivos adultos durante 2021 consumió un total de 6,384 unidades de ATB controlados, siendo el Meropenem el que representó el mayor consumo de la unidad con 3,199 und. (50.1%), seguido por la Vancomicina con 1,028 und. (16.1%). Coincidiendo con estudios consultados en los que la combinación de ambos son de primera línea en pacientes graves con datos de infección sin aislamientos, debido al amplio espectro de cobertura entre ambos. (Ver anexo 4, tabla 4).

**Objetivo 3: Estimar la relación costo-consumo de los antibióticos controlados en pacientes de la UCI.**

**Gráfico No.4 Costo unitario promedio de los tipos de Antibióticos Controlados que se ocuparon en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” Managua, Nicaragua, 2021**



Fuente. Consolidado costo-consumo HMEADB

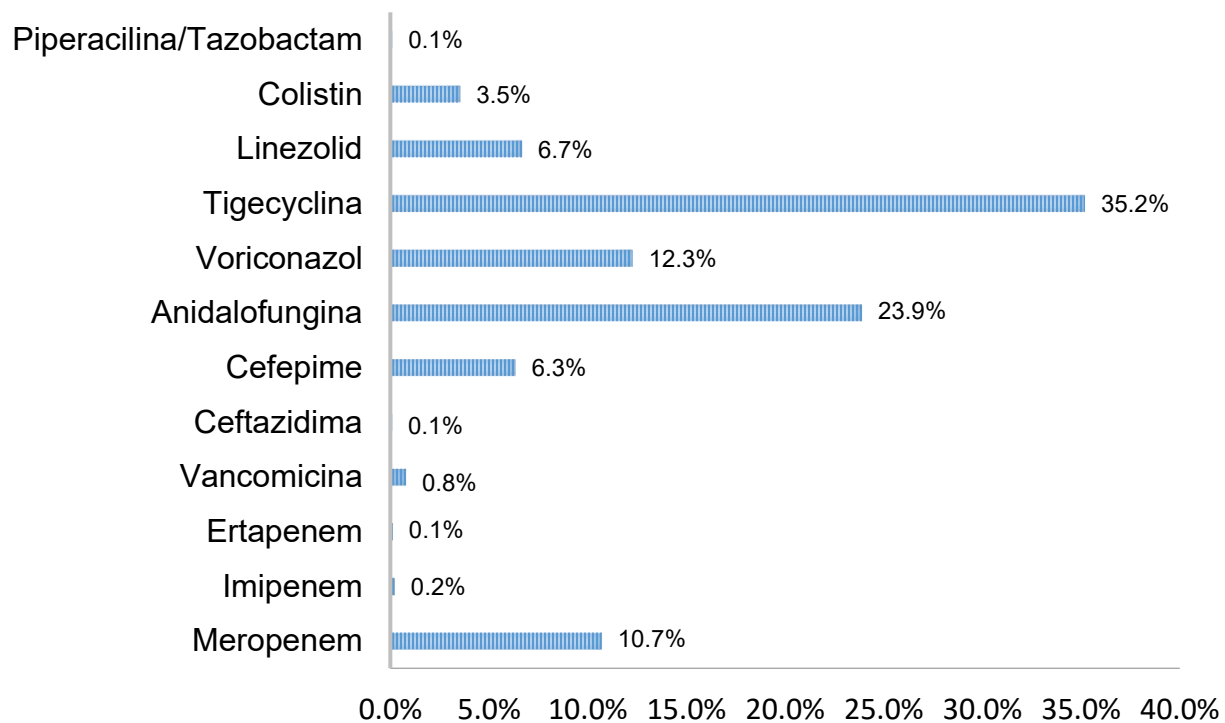
Dentro de los ATB controlados el más caro es la caspofungina con un costo de C\$18,794.84, seguido por la anidulofungina con C\$14,069.71, y el voriconazol con C\$5,577.55. Podemos observar que el de menor costo unitario es la vancomicina con C\$44.43 seguido de la ceftazidima con C\$56.14.

Los costos unitarios de los diferentes antibióticos controlados varía en el tiempo por una gran cantidad de variables como son las compras programadas o de emergencia, devaluación de la moneda, cantidades en que se compra, casas comerciales (marcas),

disponibilidad del medicamento, etc. Por lo cual fue necesario calcular un costo promedio unitario mediante la división del gasto total anual del hospital en cada uno de los antibióticos controlados, entre el número de unidades adquiridas anualmente por el hospital de cada uno de los antibióticos controlados, dato brindado por el área de Farmacia del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Davila Bolaños”. (Ver anexo 4, tabla 3).

Los costos unitarios entre los ATB controlados varían ampliamente, siendo la unidad de caspofungina 423 veces más costosa que la unidad de vancomicina. Lo cual es un factor primordial al valorar la causa del porcentaje de costo que representara dentro del costo total de la unidad, debiendo valorarse si los porcentuales de costos que representan están directamente relacionados con los precios unitarios exclusivamente o con los patrones de uso.

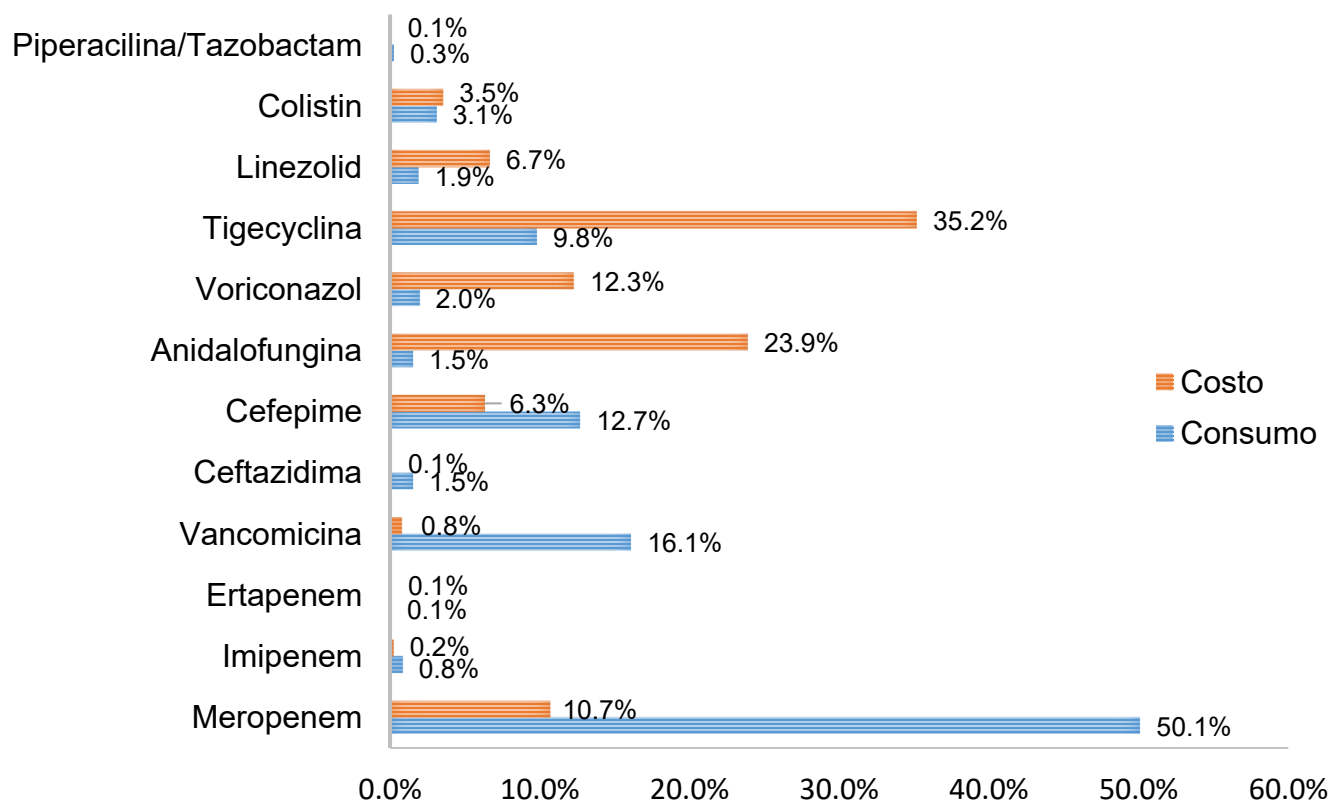
**Gráfico No.5 Costo total anual de los tipos de Antibióticos Controlados que se ocuparon en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” Managua, Nicaragua, 2021.**



Fuente. Consolidado costo-consumo HMEADB

En relación a los ATB controlados de mayor costo anual en la UCI de adultos, se observa que el de mayor costo es la Tigecyclina con C\$ 2030,367 (35.2%), en segundo lugar la Anidalofungina con C\$ 1,378,832 (23.9%) y el Voriconazol con C\$ 708,348 (12.3%) en relación al costo anual de los medicamentos controlados (Ver anexo 4, tabla 4). En el caso de la Tigecyclina podemos observar que este alto costo anual tiene una relación directa a su alto costo unitario en relación a las opciones de primera línea junto a su alto uso, probablemente debido al amplio espectro y cobertura de Staphylococcus Aureus (MRSA) la cual es una bacteria altamente predominante en las UCIs a nivel global como del Hospital Militar, mientras que los antifungicos deben totalmente su costo al alto valor unitario de estos tratamientos, superando ampliamente la media de costos.

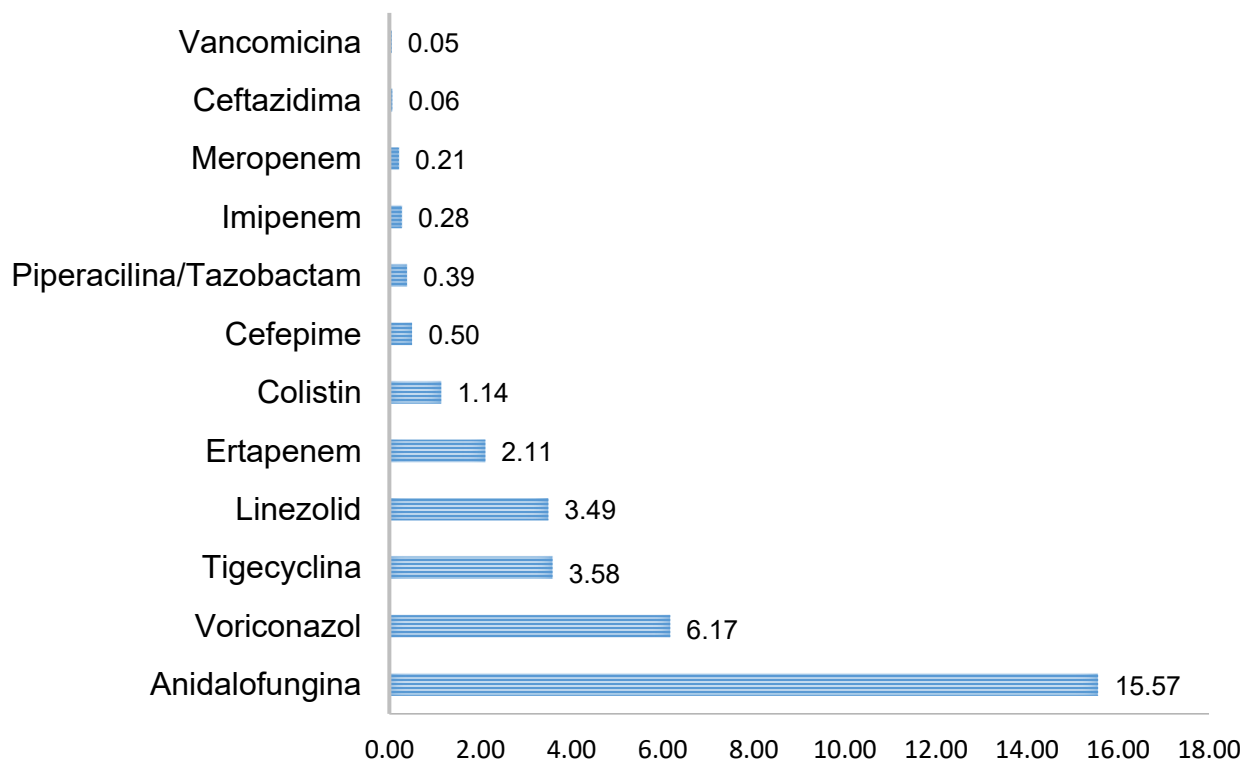
**Gráfico No.6 Relación porcentual de costo-consumo de los Antibióticos Controlados ocupados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” Managua, Nicaragua, 2021.**



Fuente. Consolidado costo-consumo HMEADB

Encontramos que el Meropenem es el antibiótico más consumido en el año 2021 representando el 50.1% pero solo representando el 10.7% del costo anual de ATB controlados, con un costo total anual de C\$ 617, 761.17 en la Unidad de Cuidados Intensivos de adultos, seguidamente observamos la vancomicina la cual represento el 16.1% del consumo anual y solo el 0.8% del costo anual de ATB controlados, con un costo anual de C\$ 45, 673.72. Por otro lado observamos que el ATB controlado de mayor costo total anual fue la Tigecyclina con C\$ 2,030,367.00, representando el 35.2% del costo total y el 9.8% del consumo, en segunda instancia la Anidalofungina con un costo total anual de C\$ 1,378,831.72, representando el 23.9% del costo total pero solo el 1.5% del consumo. (Ver anexo 4, tabla 5).

**Gráfico No.7 Ratio de efectividad de costo según relación de costo-consumo de los Antibióticos Controlados ocupados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” Managua, Nicaragua, 2021.**



Fuente: Consolidado costo-consumo HMEADB

En relación de costo-consumo se observa la efectividad de costo de los diferentes ATB controlados durante el 2021 por parte de la Unidad de Cuidados Intensivos de adulto por medio de la comparación del porcentaje que representaron en el costo anual contra el porcentaje que representaron en el consumo anual de cada uno de los antimicrobianos.

El ratio de la efectividad de costos es una representación cuantitativa de la relación entre los fenómenos que son el porcentual de consumo y el porcentual de costo para representar el costo comparativo promedio entre 2 terapias completas, ejemplo al comparar el ratio de Ceftazidima de 0.06 contra el de Linezolid de 3.49, podemos observar que en promedio una terapia completa de Linezolid en la UCI durante 2021 costo 58 veces más que una terapia completa de Ceftazidima (dividiéndose 3.49 entre 0.06).

Podemos observar que el antimicrobiano con mayor efectividad de costo durante este periodo en la UCI fue la Vancomicina con un ratio de 0.05, seguido por la Ceftazidima con un ratio de 0.06. Es necesario resaltar que el antibiótico controlado de mayor uso que es la Meropenem fue el 3ro de mejor efectividad de costo con el 0.21.

Igualmente observamos que la Anidalo fungina con el 15.57 y la Voriconazol con 6.17 son los 2 antibióticos controlados de menor efectividad de costo, y por ende los antibióticos controlados de menor beneficio de uso para la institución. Importante resaltar que la Tigecyclina que fue el de mayor gasto anual fue el 3ro en menor efectividad de costo con 3.58, haciéndolo el antibiótico de menor beneficio para la institución. (Ver anexo 4, tabla 5).

Lo que significa que bajo la premisa de que el personal de salud está realizando una adecuada prescripción y tratamiento de los pacientes, y que en el consumo podemos abarcar las variables (tiempo de tratamiento, dosis, ajustes, recaídas, etc.), este ratio nos muestra que los esquemas de tratamiento donde se utilizaron Vancomicina y Ceftazidima fueron los más eficientes en relación a costos para la institución, de igual forma los esquemas de tratamientos compuestos por Anidalo fungina, Voriconazol y Tigecyclina fueron los más perjudiciales en términos de costos para la institución.

## **IX. CONCLUSIONES**

1. Los pacientes de UCI adulto en su mayoría pertenecían al sexo masculino, con edades que oscilaban entre 25 hasta los 70 años, predominando el grupo etario mayor de 50 años.
2. Del total de los ATB controlados su promedio de costo unitario oscilaban entre C\$44.43 hasta C\$18,794.84 por ampolla, el cual la caspofungina tenía el mayor costo con C\$18,794.84 y la vancomicina el menor con C\$44.43 (teniendo como limitación de análisis la variabilidad de los precios unitarios en el tiempo). El ATB controlado que tuvo el mayor costo total anual fue la Tigecyclina con C\$2,030,367.00 (35.2%), seguido de la Anidalfungina con C\$1,378,831.72 (23.9%) y en tercer lugar Voriconazol con C\$708,348.37 (12.3%). El ATB de mayor consumo en la UCI adulto es el meropenem representa el 50.1% de los ATB controlados consumidos con 3,199 unidades, en segundo lugar el vancomicina con 16.1% en 1,028 unidades, y el cepefime con el 12.7% con 811 unidades.
3. En la relación del costo-consumo de los ATB controlados la vancomicina con un ratio de efectividad de costo de 0.05 presento la mayor efectividad de costo entre los ATB controlados utilizados en la Unidad de Cuidados Intensivo en 2021, seguido del Ceftazidima con un ratio de efectividad de costo de 0.06. La Meropenem que a pesar de presentar el mayor consumo de la unidad con 50.1% y solo 10.7%, resulto con el 3er mejor ratio de efectividad de costo con 0.21. La Anidalfungina presento el mayor ratio de efectividad de costo con 15.57, seguido del Voriconazol con un ratio de 6.17. La Tigecyclina la cual represento el mayor costo anual con 35.2% obtuvo el 3er mayor ratio de efectividad de costo con 3.58.

## **X. RECOMENDACIONES**

### **Al Jefe de la Unidad de Cuidados Intensivos:**

1. Se recomienda a la Unidad de Cuidado Intensivos adulto del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” analizar y establecer el uso de Vancomicina y Ceftazidima como primeras opciones de tratamiento en casos de efectividad comprobable, por la alta efectividad de costo y beneficio que representan para la institución. Así como el uso de Anidalo fungina, Voriconazol y Tigecyclina como ultimas opciones de tratamiento de elección en caso de tener opciones alternativas de tratamiento con efectividad comprobable.
2. En segunda instancia se recomienda la educación continua del personal en relación la efectividad de costo de cada una de los ATB controlados para incluirlo como factor en la selección de tratamientos con efectividad comprobable y valoración de ciclado de antibióticos.

### **Al Comité de Investigación:**

Para futuras investigaciones se recomienda analizar la efectividad de distintos esquemas de tratamientos para situaciones o patologías específicas (ejemplo: Shock Septico), y utilizar la efectividad de costo como variable determinante para la selección de los tramientos de forma protocolaria.



## XI. BIBLIOGRAFÍA

- Alemán , R., Bocanegra, C., & Suárez, C. (2016). Uso de antibióticos en una Unidad de Cuidados Intensivos. ISSSTE.
- Barreiro, S. (2019). Gestión de Costos en Salud - “Curso Anual Auditoría Médica Hoy 2019. Dr. Agustin Orlando”.
- Cabo, J., Cabo , V., Bellmont, M., Herreros, J., & Trainini, J. (2018). Medicina basada en la eficiencia (costo-efectividad y costo-utilidad). Revista Argentina de Cardiología, 218-223.
- Cajina, J., & Garcia, L. (2017). Resistencia Bacteriana al uso de antibióticos en pacientes de la Unidad de Cuidados. Managua: UNAN Managua.
- Dominguez Vega Hernan Dario, Vega Padilla Narelcy del Carmen. (Octubre 2015). Costos por consumo de antibioticos controlados en infecciones causadas por pseudomona aeruginosa en el Hospital Universitario Fernando Troconis de Santa Marta en los años 2010-2011.
- Flores, B., & Leal, C. (2014). Uso de antibióticos en adultos. Veracruz: IMSS.
- Lenz Alcayaga, R. (2010). Análisis de costos en evaluaciones económicas en salud:. Revista Médica de Chile, 88-92.
- Medina Quiroz, I. G. (2017). Relación auto cuidado y costos del paciente con diabetes mellitus que asiste al Centro de Salud Roger Osorio, Managua Nicaragua, Octubre - Diciembre 2017. Managua, Nicaragua.
- Pérez Orellana, S. H. (2019). Costos de atención a pacientes lesionados por accidentes de tránsito en el Hospital Nacional. San Salvador.
- Ramos, C. (2018). Estudio farmacoepidemiológico de uso de antimicrobianos en la unidad de cuidados. Quito: Universidad Central de Ecuador.
- Silva, R., & Estrada, J. (2008). Prevalencia del uso de antibióticos. México: ENF INF.

Toro Nieves, C. A., & Zapata Cuello, W. (2019). Análisis de costos directos del tratamiento farmacológico de pacientes con infecciones de vías urinarias hospitalizados en la ese hospital universitario del caribe. Cartagena de Indias D.T. y C.: Universidad de Cartagena.

Vega, L., & Bravo, N. (2020). Uso racional de antibióticos y tecnología FilmArray para identificación rápida de bacteriemias en unidad de cuidados intensivos pediátrica. Scielo.

## XII. ANEXOS

### Anexo N° 1 Operacionalización de las variables

**Objetivo 1. Describir las características sociodemográficas de los pacientes en UCI.**

VARIABLE	INDICADORES	DEFINICION OPERACIONAL	VALORES	ESCALA DE MEDICION
Sexo	% Sexo	Carácter personal de todo individuo adecuado a su nacimiento	1. Mujer 2. Hombre	Nominal
Edad	% Edad	Años cumplidos	15-19 años 20-24 años 25-29 años 30-34 años 35-39 años 40-44 años 45-49 años Mayor de 50 años	Continua

**Objetivo 2. Caracterizar el consumo de los antibióticos controlados prescrito en la UCI.**

VARIABLE	INDICADORES	DEFINICION OPERACIONAL	VALORES	ESCALA DE MEDICION
Tipos de antibióticos controlados	% de antibióticos	Uso de antibióticos controlados más frecuentes	1. Meropenem 2. Imipenem 3. Ertapenem 4. Vancomicina 5. Ceftazidima 6. Cefexime 7. Aztreonam	Nominal

			8. Anfotericina B 9. Caspofungina 10. Anidolofungina 11. Voriconazol 12. Tigecyclina 13. Daptomicina 14. Linezolid 15. Colistin 16. Piperacilina/Tazobactam (Controlado en pacientes pediátricos)	
--	--	--	--	--

**Objetivo 3. Estimar la relación costo-consumo de los antibióticos controlados en pacientes de la UCI.**

VARIABLE	INDICADORES	DEFINICION OPERACIONAL	VALORES	ESCALA DE MEDICION
Costo de antibióticos controlados	% costo	Costo unitario promedio de cada ATB controlado	Costo unitario promedio de cada ATB controlado	Continua
Consumo de antibióticos controlados	% de consumo	Consumo de ATB controlados en UCI adulto	Consumo más frecuente de ATB controlado	Continua
Relación costo-consumo	Ratio de % costo y consumo	Efectividad de Costo de cada ATB controlado en UCI	Ratio de efectividad de Costo por cada ATB controlado	Continua

## Anexo N° 2 FICHA DE RECOLECCION DE DATOS



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA



### FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

Objetivo General: Determinar la relación costo-consumo en términos de efectividad de costo del uso de antibióticos controlados en pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” Managua, Nicaragua, 2021.

Fecha: \_\_\_\_\_

N° de ficha: \_\_\_\_\_

#### 1. Características Sociodemográficas:

Sexo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

#### 2. Caracterización de consumo

**ATB Indicado** (duración del **esquema** de ATB, fecha de inicio y fecha prevista de culminación):

1. \_\_\_\_\_ Dosis \_\_\_\_\_ C/ \_\_\_\_\_ N° de fcos \_\_\_\_\_ Inicio: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Culminación: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_
2. \_\_\_\_\_ Dosis \_\_\_\_\_ C/ \_\_\_\_\_ N° de fcos \_\_\_\_\_ Inicio: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Culminación: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_
3. \_\_\_\_\_ Dosis \_\_\_\_\_ C/ \_\_\_\_\_ N° de fcos \_\_\_\_\_ Inicio: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Culminación: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

#### 3. Caracterización de costo (Costo unitario promedio de cada ATB controlado)

Marcar con una **X** el antibiótico a utilizar.

1	Meropenem: C\$193.11		9	Caspofungina: C\$18,794.84	
2	Imipenem: C\$249.92		10	Anidalo fungina: C\$ 14,069.71	
3	Ertapenem: C\$1,904.68		11	Voriconazol: C\$ 5,577.55	
4	Vancomicina: C\$44.43		12	Tigecyclina: C\$3,238.22	
5	Ceftazidima: C\$56.14		13	Daptomicina: -	
6	Cefepime: C\$4651.56		14	Linezolid: C\$3,155.04	
7	Aztreonam: C\$1,063.53		15	Colistin: C\$1,028.23	
8	Anfotericina B: C\$547.25		16	Piperacilina/Tazobactam: C\$: 351.60 (controlado solo en niños)	

## Anexo N° 3 AUTORIZACION PARA LA REALIZACION DEL ESTUDIO

Managua 07 de octubre 2022

Segundo Jefe CMM y Director  
HMEADB  
Coronel  
Dr Noel Turcios Arróliga  
Su despacho.

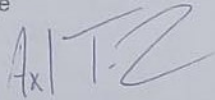
**Estimado Coronel Turcios.**

Reciba un cordial saludo de mi parte.

A través de la presente solicito autorización a fin de divulgar los resultados de Informe Final de investigación que lleva por título **“Relación Costo-Consumo del uso de Antibióticos Controlados en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños”, Managua, Nicaragua 2021”**, el cual fue elaborado como requisito a fin de optar al Título de Master en Administración en Salud, emitido por el Centro de Investigaciones y Estudios de la Salud de la Universidad Autónoma de Nicaragua-UNAN Managua.

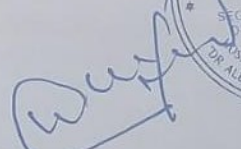
Sin más a que agregar le reitero mis muestras de consideración y estima.

Atentamente



Dr. Axl Torres Zamora  
Maestrante Administración en Salud



  
Vo Bo Coronel Dr Noel Turcios Arróliga  
Segundo Jefe CMM y Director  
HMEADB

cc. Archivo

#### Anexo N° 4 TABLAS

**Tabla 1. Sexo de los pacientes ingresados que requirieron Antibióticos Controlados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” Managua, Nicaragua, 2021.**

Sexo	Frecuencia	Porcentual
Hombre	54	62.10%
Mujer	33	37.90%
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>100.00%</b>

**Tabla 2. Edad de los pacientes ingresados que requirieron Antibióticos Controlados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” Managua, Nicaragua, 2021.**

Grupos Etarios	Frecuencia	Porcentual
15-19 años	0	0.0%
20-24 años	1	1.1%
25-29 años	4	4.6%
30-34 años	13	14.9%
35-39 años	8	9.2%
40-44 años	3	3.4%
45-49 años	3	3.4%
50 años o más	55	63.2%
<b>Total</b>	<b>87</b>	<b>100.0%</b>

**Tabla 3. Costo unitario promedio de los tipos de Antibióticos Controlados, mediante calculo de unidades totales adquiridas entre costos totales del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” Managua, Nicaragua, 2021.**

<b>Tipos</b>	<b>Costo</b>	<b>Unidades</b>	<b>Costo Promedio</b>
Meropenem	C\$2,722,088.61	14096	C\$193.11
Imipenem	C\$363,885.85	1456	C\$249.92
Ertapenem	C\$807,583.35	424	C\$1,904.68
Vancomicina	C\$250,495.70	5638	C\$44.43
Ceftazidima	C\$90,777.95	1617	C\$56.14
Cefepime	C\$1,525,379.08	3378	C\$451.56
Aztreonam	C\$44,668.09	42	C\$1,063.53
Anfotericina	C\$83,182.49	152	C\$547.25
Caspofungina	C\$131,563.87	7	C\$18,794.84
Anidalo fungina	C\$1,378,831.72	98	C\$14,069.71
Voriconazol	C\$2,816,660.86	505	C\$5,577.55
Tigecyclina	C\$4,549,705.97	1405	C\$3,238.22
Daptomicina	-	-	-
Linezolid	C\$772,983.93	245	C\$3,155.04
Colistin	C\$740,324.49	720	C\$1,028.23
Piperacilina/Tazobactam	C\$334,725.20	952	C\$351.60
<b>Total</b>	<b>C\$16,612,857.14</b>	<b>30,735</b>	



**Tabla 4. Relación de costo-consumo de los Antibióticos Controlados ocupados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” Managua, Nicaragua, 2021.**

Tipos	Consumo		Costo	
	Porcentaje	Total	Porcentaje	Total
Meropenem	50.1%	3199	10.7%	C\$617,761.17
Imipenem	0.8%	54	0.2%	C\$13,495.77
Ertapenem	0.1%	4	0.1%	C\$7,618.71
Vancomicina	16.1%	1028	0.8%	C\$45,673.92
Ceftazidima	1.5%	98	0.1%	C\$5,501.69
Cefepime	12.7%	811	6.3%	C\$366,217.42
Aztreonam	0.0%	0	0.0%	C\$0.00
Anfotericina	0.0%	0	0.0%	C\$0.00
Caspofungina	0.0%	0	0.0%	C\$0.00
Anidalo fungina	1.5%	98	23.9%	C\$1,378,831.72
Voriconazol	2.0%	127	12.3%	C\$708,348.37
Tigecyclina	9.8%	627	35.2%	C\$2,030,367.00
Daptomicina	0.0%	0	0.0%	C\$0.00
Linezolid	1.9%	122	6.7%	C\$384,914.44
Colistin	3.1%	199	3.5%	C\$204,617.46
Piperacilina/Tazobactam	0.3%	17	0.1%	C\$5,977.24
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>6384</b>	<b>100.0%</b>	<b>C\$5,769,324.91</b>

**Tabla 5. Ratio de Efectividad de costo según relación de costo-consumo de los Antibióticos Controlados ocupados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Militar Escuela “Dr. Alejandro Dávila Bolaños” Managua, Nicaragua, 2021.**

Tipos	Costo	Consumo	Ratio
	Porcentaje	Porcentaje	
Meropenem	10.7%	50.1%	<b>0.21%</b>
Imipenem	0.2%	0.8%	<b>0.28%</b>
Ertapenem	0.1%	0.1%	<b>2.11%</b>
Vancomicina	0.8%	16.1%	<b>0.05%</b>
Ceftazidima	0.1%	1.5%	<b>0.06%</b>
Cefepime	6.3%	12.7%	<b>0.50%</b>
Aztreonam	0.0%	0.0%	<b>0.00%</b>
Anfotericina	0.0%	0.0%	<b>0.00%</b>
Caspofungina	0.0%	0.0%	<b>0.00%</b>
Anidalo fungina	23.9%	1.5%	<b>15.57%</b>
Voriconazol	12.3%	2.0%	<b>6.17%</b>
Tigecyclina	35.2%	9.8%	<b>3.58%</b>
Daptomicina	0.0%	0.0%	<b>0.00%</b>
Linezolid	6.7%	1.9%	<b>3.49%</b>
Colistin	3.5%	3.1%	<b>1.14%</b>
Piperacilina/Tazobactam	0.1%	0.3%	<b>0.39%</b>
<b>Total</b>	<b>100.0%</b>	<b>100%</b>	