



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ORGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA
DESCONCENTRADA EN MICHOACÁN
HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 1



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS Y BIOLÓGICAS "DR. IGNACIO CHÁVEZ"

“Prevalencia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud con germen aislado susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 IMSS de Charo, Michoacán de octubre a diciembre de 2024”

TESIS

Quien para obtener el grado de
Especialista en Medicina Interna

PRESENTA

Dra. Lynney Hideyuki Antonio Rosas

ASESOR DE TESIS

Dr. Carlos Francisco Grajeda Gutiérrez
Especialista en Medicina Interna adscrito al HGR1

ASESOR METODOÓGICO Y ESTADÍSTICO

Dr. José Francisco Méndez Delgado
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud

Número de Registro Institucional SIRELCIS: R-2025-1602-018

Morelia, Michoacán a enero de 2026



FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
Y BIOLÓGICAS
“DR. IGNACIO CHAVEZ”



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA
DESCONCENTRADA EN MICHOAÁN
HOSPITAL GENERAL REGIONAL No. 1

Dr. Edgar Josué Palomares Vallejo
Coordinador de Planeación y Enlace Institucional

Dra. Wendy Lea Chacón Pizano
Coordinador Auxiliar Médico de Educación en Salud

Dr. Gerardo Muñoz Cortés
Coordinador Auxiliar Médico de Investigación en Salud

Dra. María Itzel Olmedo Calderón
Director del Hospital General Regional No. 1

Dr. José Francisco Méndez Delgado
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud

Dr. Carlos Domínguez Corona
Profesora Titular de la Residencia de Medicina Interna



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

AGRADECIMIENTOS

Al **Instituto Mexicano del Seguro Social** que por medio del Hospital General Regional Número 1 de Charo, Michoacán me acogió para formar parte de esta gran Institución de Salud Pública, brindándome los medios para formarme como médico Internista.

A la **Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo**, máxima casa de estudios de la que orgullosamente formo parte.

A todos **mis maestros** quienes me enseñaron el hermoso arte de la Medicina.

DEDICATORIA

Dedicado a mi FAMILIA:

Mi mamá quien siempre me ha apoyado para emprender todos mis sueños.

Mi hijo quien es la razón de mi vida.

Mi hermana quien me ha guiado para nunca desistir.

Mis hermanos quienes con su ejemplo me han enseñado a seguir esforzándome.

Mi papá QPD quien me forjó para ser quien soy.

ÍNDICE

	Página
I. RESUMEN.....	1
II. ABSTRACT.....	2
III. ABREVIATURAS.....	3
IV. GLOSARIO.....	4
V. RELACIÓN DE TABLAS Y GRÁFICAS.....	5
VI. HOJA DE IDENTIFICACIÓN DE INVESTIGADORES.....	7
VII. INTRODUCCIÓN.....	8
VIII. MARCO TEÓRICO.....	9
IX. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	17
X. JUSTIFICACIÓN.....	18
XI. HIPÓTESIS.....	24
XII. OBJETIVOS.....	24
XIII. MATERIAL Y MÉTODOS.....	25
XIV. RESULTADOS.....	35
XV. DISCUSIÓN.....	69
XVI. CONCLUSIONES.....	73
XVII. RECOMENDACIONES.....	74
XVIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75
XIX. ANEXOS.....	79
a. Hoja de registro ante el Comité de Investigación.....	79
b. Cronograma de Actividades.....	80
c. Solicitud de Excepción de la Carta de Consentimiento Informado. Manifiesto de Confidencialidad y Protección de Datos.....	81
d. Carta de No Inconveniente.....	82
e. Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial.....	83

RESUMEN

“Prevalencia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud con germen aislado susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 IMSS de Charo, Michoacán de octubre a diciembre de 2024”

Introducción: Los carbapenems son antibióticos β -lactámicos de mayor espectro, actividad y resistencia a las β -lactamasas, imprescindibles en el tratamiento empírico, en monoterapia de infecciones nosocomiales graves y en terapéutica dirigida contra bacterias gramnegativos multirresistentes. **Objetivo:** conocer la prevalencia de carbapenémicos en el Servicio de Medicina Interna para Infecciones Asociadas a la Atención en Salud con germen aislado para sugerir multirresistencia. **Material y Métodos:** Se realizó un estudio observacional, transversal y descriptivo respecto de la prevalencia de carbapenémicos para IAAS con germen aislado, en el Servicio de Medicina Interna del HGR No. 1 de octubre a diciembre de 2024, en base al reporte de IAAS de la plataforma INOSO del servicio de Epidemiología y se efectuó estadística descriptiva de base de datos en el programa SPSS. **Resultados:** De 122 registros del Reporte INOSO los resultados fueron que la prevalencia de las IAAS con germen aislado susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 de octubre a diciembre de 2024 fue del 37.7%. El 100% de los pacientes hospitalizados contaban con cultivo; las IAAS más prevalentes fueron las IVUS asociadas a sonda vesical en un 36.1%, el germen aislado más reportado fue E. coli BLEE sensible a carbapenémicos en un 15.5%; se empleó Ertapenem 1 gr iv cada 24 hrs durante 10 días y Meropenem presentó más resistencia, no se administró tratamiento con Imipenem. **Conclusión:** Es alta la prevalencia de las IAAS con germen aislado susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 de Charo, Michoacán.

Palabras clave: prevalencia, carbapenémicos, Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS), antibiograma, Medicina Interna.

ABSTRACT

“Prevalence of Healthcare-Associated Infections with Isolated Germs Susceptible to Carbapenems in the Internal Medicine Service of the HGR1 IMSS in Charo, Michoacán, from October to December 2024”

Introduction: Carbapenems are β -lactam antibiotics with a broader spectrum, activity and resistance to β -lactamases, essential in empirical treatment, in monotherapy of serious nosocomial infections and in therapy directed against multi-resistant gram-negative bacteria. **Objective:** To determine the prevalence of carbapenems in the Internal Medicine Service for Healthcare-Associated Infections with isolated germs suggesting multidrug resistance. **Material and Methods:** An observational, cross-sectional and descriptive study was carried out regarding the prevalence of carbapenems for IAAS with isolated germ, in the Internal Medicine Service of HGR No. 1 from October to December 2024, based on the IAAS report of the INOSO platform of the Epidemiology service and descriptive statistics were performed on the database in the SPSS program. **Results:** Of 122 records from the INOSO Report, the results were that the prevalence of HAs with isolated germ susceptible to carbapenems in the Internal Medicine Service of HGR1 from October to December 2024 was 37.7%. 100% of hospitalized patients had a culture; the most prevalent HAs were IVUS associated with a urinary catheter in 36.1%, the most reported isolated germ was E. coli BLEE susceptible to carbapenems in 15.5%; Ertapenem 1 g IV every 24 hrs for 10 days was used and Meropenem presented more resistance, treatment with Imipenem was not administered. **Conclusion:** The prevalence of HAs with isolated germs susceptible to carbapenems is high in the Internal Medicine Department of HGR1 in Charo, Michoacán.

Keywords: prevalence, carbapenems, Healthcare-Associated Infections (HAIS), antibiogram, Internal Medicine.

ABREVIATURAS

ATB: antibiograma

BLEE: β -lactamasa de espectro extendido

BLBLI: Inhibidores de β -lactamasa y β -lactamasa

CLSI: Instituto de Normas Clínicas y Laboratorio

CMB: concentración mínima bactericida

CMI: concentración mínima inhibitoria

CPE: Enterobacteriaceae productoras de carbapenemasas

DHP-I: dehidropeptidasa I renal

EUCAST: Comité Europeo de Evaluación de Sensibilidad Antimicrobiana

HGR: Hospital General Regional

MDR: No susceptibilidad adquirida a al menos un agente en tres o más categorías de antimicrobianos

IAAS: Infecciones asociadas a la atención en salud

INOSO: Infecciones nosocomiales

IVUS: infección de vías urinarias

ITS: infecciones del tracto sanguíneo

PBP: modificadores de las dianas

VAP: neumonía asociada al ventilador

VMI: ventilación mecánica invasiva

VMNI: ventilación mecánica no invasiva

XDR: No susceptibilidad a al menos un agente en todas las categorías de antimicrobianos excepto dos o menos

GLOSARIO

ANTIBIOGRAMA: es un disco-placa consiste en depositar, en la superficie de agar de una placa de petri previamente inoculada con el microorganismo, discos de papel secante impregnados con diferentes antibióticos.

CARBAPENÉMICOS: Son antibióticos β -lactámicos dotados de mayor espectro, actividad y resistencia a las β -lactamasas.

CONCENTRACIÓN MÍNIMA INHIBITORIA: concentración mínima o más baja de un antimicrobiano necesaria para inhibir un determinado inóculo bacteriano.

CONCENTRACIÓN MÍNIMA BACTERICIDA: concentración mínima o más baja de un antimicrobiano necesaria para matar o eliminar un determinado inóculo bacteriano.

INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN EN SALUD: Las Infecciones son ocasionadas por la flora intrahospitalaria y en ocasiones condicionadas por la microbiota del personal de salud y del mismo paciente, después de las 48 horas de ingreso a hospital y hasta los 15 días de egreso hospitalario.

SENSIBLE: cuando un aislado bacteriano es inhibido in vitro por una concentración determinada de un antimicrobiano. Establece el punto de corte donde existe una alta probabilidad de éxito terapéutico.

PREVALENCIA: Proporción de casos respecto de una enfermedad determinada en un intervalo específico.

RESISTENTE: cuando un aislado bacteriano es inhibido in vitro por una concentración determinada de un antimicrobiano que se asocia a alta probabilidad de fracaso terapéutico.

RELACIÓN DE TABLAS Y GRÁFICAS

TABLAS:

TABLA I. Tipo de cultivo.....	38
TABLA II. Recuento tipo de cultivo-tipo de infección.....	41
TABLA III. Tipo de infección.....	42
TABLA IV. Sensibilidad a carbapenémicos.....	47
TABLA V. Recuento de sensibilidad a carbapenémicos.....	47
TABLA VI. Tipo de carbapenémicos.....	51
TABLA VII. Tipo de carbapenémicos.....	53
TABLA VIII. Posología de carbapenémicos.....	57
TABLA IX. Resistencia a carbapenémicos.....	60
TABLA X. Resistencia y tipo de carbapenémicos.....	62
TABLA XI. Sexo de los pacientes en registro INOSO.....	67

GRÁFICAS:

GRÁFICA I (de barras) Tipo de cultivo.....	39
GRÁFICA II (de pastel) Tipo de cultivo.....	40
GRÁFICA III (de barras) Tipo de infección.....	43
GRÁFICA IV (de pastel) Tipo de infección.....	44
GRÁFICA VI (de barras) Germen aislado.....	45
GRÁFICA VII (de pastel) Germen aislado.....	46
GRÁFICA VIII (de barras) Sensibilidad a carbapenémicos.....	48
GRÁFICA IX (de pastel) Sensibilidad a carbapenémicos.....	49
GRÁFICA X (de barras) Tipo de carbapenémicos.....	50
GRÁFICA XI (de barras) Tipo de carbapenémicos utilizados.....	51

GRÁFICA XII (de barras) Tipo de carbapenémicos utilizados.....	52
GRÁFICA XIII (de barras) Tipo de carbapenémicos utilizados en IAAS.....	54
GRÁFICA XIV (de barras) Días de tratamiento hospitalario.....	55
GRÁFICA XIV (de pastel) Días de tratamiento hospitalario.....	56
GRÁFICA XV (de barras) Posología de carbapenémicos.....	58
GRÁFICA XVI (de pastel) Posología de carbapenémicos.....	59
GRÁFICA XVII (de barras) Resistencia a carbapenémicos.....	60
GRÁFICA XVIII (de barras) Resistencia a carbapenémicos.....	61
GRÁFICA XIX (de barras) Resistencia y tipo de carbapenémicos.....	63
GRÁFICA XX (de barras) Fecha de toma de muestra.....	64
GRÁFICA XXI (de barras) Edad de los pacientes en registro INOSO.....	65
GRÁFICA XXII (de barras) Edad media de los pacientes en registro INOSO.....	66
GRÁFICA XXIII (de barras) Edad de los pacientes en registro INOSO.....	68
GRÁFICA XXIV (de barras) Edad de los pacientes en registro INOSO.....	69
GRÁFICA XXV (de barras) Defunción como motivo de egreso.....	70

HOJA DE IDENTIFICACION DE INVESTIGADORES

Nombre	Adscripción	Departamento de trabajo	Matricula	E-mail
Dr. Carlos Francisco Grajeda Gutiérrez	HGR No. 1 Charo, Michoacán	Adscrito Medicina Interna	97173335	Carlosgg216@gmail.com
Dr. Jose Francisco Méndez Delgado	HGR No. 1 Charo, Michoacán	Coordinación Clínica de Educación e Investigación	98268707	Jose.mendezd@ims.s.gob.mx
Dra. Lynney Hideyuki Antonio Rosas	HGR No. 1 Charo, Michoacán	Residencia Medicina Interna Cuarto año	97179992	anlynn3antonio@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Dado que los carbapenems son los antibióticos β -lactámicos de amplio espectro, con actividad y resistencia a las β -lactamasas, que por sus cualidades son imprescindibles en el tratamiento empírico, en monoterapia, de numerosas infecciones asociadas a la atención en salud, sean: infecciones de vías urinarias secundarias a sonda vesical, neumonías asociadas o no a ventilación mecánica invasiva, infecciones del tracto sanguíneo por catéter venoso central e infecciones de herida quirúrgica; todas ellas graves por suscitarse en el ámbito intrahospitalario y que predisponen a la multidrogoresistencia; por lo que el uso razonado de estos antibióticos debe dirigirse con organismo sensible en cultivo específico, ya que a nivel mundial se prevé que la probabilidad de uso de antibióticos aumente un 67% para 2030. Es así, que este estudio versó para conocer sobre la alta prevalencia de las IAAS en el servicio de Medicina del uso de carbapenémicos con germen aislado; realizándose en base al Registro INOSO epidemiológico del Hospital General Regional Numero 1 de Charo, Michoacán en el trimestre comprendido de octubre a diciembre de 2024.

MARCO TEÓRICO

INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN EN SALUD (IAAS)

De acuerdo a la OMS la prevalencia de la AMR (resistencia antimicrobiana) ha provocado directamente 1.27 millones de muertes en todo el mundo, de un total de 4.95 millones de muertes asociadas con la infección.¹ Los Carbapenems se consideran los fármacos de elección para las infecciones causadas por enterobacterias productoras de enzimas BLEE y AmpC especialmente en las IAAS.²

El origen de las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) se remonta al comienzo mismo de los hospitales, en el año 325 A.C, creados como expresión de caridad cristiana para los enfermos. El término “nosocomial” proviene del griego *nosokomein* que significa ‘nosocomio’, que a su vez deriva de las palabras griegas *nosos* (enfermedad) y *komein* (cuidar), o sea, “donde se cuidan enfermos”.³

La IAAS pueden ser definidas como aquellas infecciones asociadas con los cuidados de salud que se brindan en hospitales u otra institución de salud. Por tanto, las que aparecen en las primeras 48 horas del ingreso (incubadas fuera del hospital), no se consideran nosocomiales, y las padecidas fuera del hospital hasta 15 días después del alta, se consideran infecciones nosocomiales. Las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) son ocasionadas por la flora intrahospitalaria y en ocasiones condicionadas por la microbiota del personal de salud y del mismo paciente.

ANTIBIOGRAMA

El antibiograma disco-placa consiste en depositar, en la superficie de agar de una placa de petri previamente inoculada con el microorganismo, discos de papel secante impregnados con diferentes antibióticos. Tan pronto el disco impregnado de antibiótico se pone en contacto con la superficie húmeda del agar, el filtro absorbe agua y el antibiótico difunde al agar. El antibiótico difunde radialmente a través del espesor del agar a partir del disco formándose un gradiente de concentración. Transcurridas 18-24 horas de incubación los discos aparecen rodeados por una zona de inhibición. La concentración de antibiótico en la interfase entre bacterias en crecimiento y bacterias inhibidas se conoce como concentración crítica y se aproxima a la concentración mínima inhibitoria (CMI) obtenida por métodos de dilución. Sin embargo, los métodos disco-placa no permiten una lectura directa del valor de la CMI. Para cuantificarla, basta con haber contrastado previamente el sistema disco-placa con un gran número de cepas de CMI conocidas que han estado previamente determinadas por otros métodos de determinación de la sensibilidad a los antimicrobianos.⁴

Otros conceptos⁵ que conviene analizar respecto de la lectura de los antibiogramas son

- a) Sensible: cuando un aislado bacteriano es inhibido in vitro por una concentración determinada de un antimicrobiano. Establece el punto de corte donde existe una alta probabilidad de éxito terapéutico.

- b) Resistente: cuando un aislado bacteriano es inhibido in vitro por una concentración determinada de un antimicrobiano que se asocia a alta probabilidad de fracaso terapéutico.

- c) Intermedio: rango de concentración de antimicrobiano donde la cepa en estudio es inhibida asociado a un efecto terapéutico incierto o cuya respuesta terapéutica puede ser inferior a la presentada por las cepas sensibles.
- d) Concentración mínima inhibitoria (CMI): concentración mínima o más baja de un antimicrobiano necesaria para inhibir un determinado inóculo bacteriano.
- e) Concentración mínima bactericida (CMB): concentración mínima o más baja de un antimicrobiano necesaria para matar o eliminar un determinado inóculo bacteriano.
- f) Efecto bacteriostático: capacidad de un antibiótico de inhibir el crecimiento bacteriano.
- g) Efecto bactericida: capacidad de un antibiótico para destruir la población bacteriana.

CARBAPENEMS

Los *carbapenems* son los antibióticos β -lactámicos dotados de mayor espectro, actividad y resistencia a las β -lactamasas. Por sus cualidades son imprescindibles en el tratamiento empírico, en monoterapia, de numerosas infecciones nosocomiales graves y en la terapéutica dirigida de las producidas por bacterias gramnegativos multirresistentes. Algunos carbapenems son: Imipenem, Meropenem, Ertapenem, Doripenem.⁶

PROTOTIPO CARBAPENÉMICO

La tienamicina (*Streptomyces cattleya*) es el momento clave en el desarrollo de los carbapenems. Presentaba el inconveniente de ser inactivado por la dehidropeptidasa I renal (DHP-I), por lo que se asoció (1:1) a un inhibidor de esta

enzima, la cilastatina. La asociación imipenem/cilastatina fue el primer Carbapenem autorizado en terapéutica humana en 1985.⁷

ESTRUCTURA QUÍMICA DE CARBAPENEMS

El anillo carbapenem es un azobiciclo formado por la condensación de un anillo β -lactámico y otro pirrolidínico de 5 miembros e insaturado. Posee en posición 1 un átomo de carbono (carba) y un enlace no saturado entre 2 y 3 (-em). Todos tienen en posición 6 un grupo hidroxietilo en configuración trans que protege al anillo β -lactámico de muchas serino- β -lactamasas y en posición 3 un radical carboxilo, importante para que el anillo pirrolidínico active al β -lactámico.⁸

MECANISMO DE ACCIÓN

Inhiben la síntesis de la pared celular durante la transpeptidación uniéndose a residuos de serina de peptidasas situadas en la cara externa de la membrana citoplasmática denominadas PBP (*penicillin binding protein*, proteínas que fijan penicilinas). La pared celular se debilita y la bacteria normalmente se lisa, son habitualmente bactericidas. El poder bactericida es rápido y dependiente del tiempo.⁹

Para ejercer su acción deben atravesar la pared celular para acceder a las PBP, lo que es fácil en Gram positivos pero más complicado en gramnegativos.

MECANISMOS DE RESISTENCIA DE LOS CARBAPENEMICOS

La resistencia a los carbapenems es infrecuente, mucho menor que la que aparece a otros β -lactámicos. En general, es de carácter local, en forma de brotes hospitalarios. La más impactante a la hora de establecer un tratamiento empírico es la de *P. aeruginosa*, *Acinetobacter spp.* y *Klebsiella pneumoniae* y la aunque conocida no menos importante, falta de actividad frente a *S. aureus* resistente a meticilina.¹⁰

Puede deberse a alteraciones en la permeabilidad, expulsión (eflujo), inactivación por β -lactamasas o a modificaciones de las dianas (PBP). Los 3 primeros mecanismos son responsables de la resistencia de las bacterias gramnegativas y el último de las grampositivas y de casos puntuales en gramnegativos. Las β -lactamasas que hidrolizan a los carbapenems se llaman genéricamente Carbapenemasas. Ertapenem es el único carbapenémico del grupo 1 que no tiene actividad clínicamente relevante contra *Pseudomonas aeruginosa* o *Acinetobacter baumannii*.

Las metalo- β -lactamasas pueden ser cromosómicas y adquiridas. Las cromosómicas son las responsables de la resistencia intrínseca a los carbapenems de algunas bacterias, como *Stenotrophomonas maltophilia*.

ESPECTRO, CLASIFICACIÓN Y ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA

Poseen un espectro de actividad muy amplio, determinado por la capacidad de penetrar a través de la pared de los gramnegativos, la alta afinidad por las PBP esenciales de muchas especies y la elevada resistencia a muchas β -lactamasas de grampositivas y gramnegativos.¹¹

VALORACIÓN DE LA SENSIBILIDAD IN VITRO DE LOS CARBAPENEMS

Los puntos de corte de las CMI propuestas por el CLSI y el Comité Europeo de Evaluación de Sensibilidad Antimicrobiana (EUCAST), el CLSI ha establecido los puntos de corte para Doripenem y reevaluado los de Meropenem, Imipenem y Ertapenem. Por el método de difusión disco-placa, con discos de 10 µg de Imipenem y Meropenem, halos ≥ 16 mm en *Staphylococcus* spp., *P. aeruginosa* y *Acinetobacter* spp. se consideran sensibles, entre 14-15 mm intermedios y ≤ 13 mm resistentes. En el caso de Doripenem, los puntos de corte propuestos, pero no aceptados, son: ≤ 10 mm resistente, 11-13 mm intermedio y ≥ 14 mm sensible. En el caso de enterobacterias, tras los criterios revisados por CLSI, con discos de 10 µg de Imipenem, Meropenem y Doripenem, halos ≥ 23 mm se consideran sensibles, entre 20-22 mm intermedios y ≤ 19 mm resistentes. El aislamiento de enterobacterias productoras de Carbapenemasas está emergiendo como un problema importante nosocomial que hace necesaria la detección y, sobre todo el control de estas cepas para evitar su transferencia.¹²

FARMACOCINETICA Y FARMACODINAMIA DE LOS CARBAPENEMS

Los carbapenems, como el resto de los β -lactámicos, son antimicrobianos con actividad dependiente del tiempo. Por este motivo, un parámetro de valoración de eficacia clínica adecuado es el denominado “tiempo sobre la CMI” ($T > CMI$), es decir, el tiempo –en porcentaje– del intervalo de dosificación en el que la concentración de antimicrobiano supera a las CMI de las bacterias diana. Por su elevado poder bactericida, efecto postantibiótico y elevada afinidad por PBP esenciales los carbapenems requieren un $T > CMI$ menor que otros β -lactámicos. Se ha sugerido que $T > CMI$ del 20% (el 30% en penicilinas y el 40% en cefalosporinas) son suficientes para lograr un efecto bacteriostático y $T > CMI$ del 30-40% (el 50% en penicilinas y el 60-70% en cefalosporinas) son adecuados para garantizar un efecto bactericida. Atendiendo a este parámetro, la eficacia

terapéutica puede mejorarse utilizando dosis más elevadas, disminuyendo el intervalo terapéutico o prolongando el tiempo de perfusión sin incrementar la dosis.¹³

INDICACIONES CLINICAS DE LOS CARBAPENEMS

Por el amplio espectro de actividad y especiales características farmacocinéticas, Imipenem y Meropenem están indicados en el tratamiento de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) graves. Son los antimicrobianos de elección en el tratamiento empírico de infecciones en las que se sospecha la implicación de microorganismos productores de BLEE o de AmpC que desarrollan resistencia a las cefalosporinas de tercera generación, y en pacientes que han recibido previamente antimicrobianos de amplio espectro por la posibilidad de haber seleccionado cepas multirresistentes. También son de elección en infecciones de etiología polimicrobiana o mixta.¹⁴

INTERACCIONES MEDICAMENTOSAS

Las interacciones medicamentosas descritas con más frecuencia se producen tras la administración simultánea de Imipenem/Cilastatina y Ciclosporina, Teofilina y Ganciclovir. No se deben administrar Meropenem, Ertapenem ni Doripenem junto con Probenecid debido a que este último bloquea la secreción tubular activa de estos antimicrobianos, aumentando su vida media y la concentración plasmática. Tampoco deben administrarse junto a Ácido Valproico ya que, por un mecanismo aún desconocido, las concentraciones séricas de este último pueden descender hasta valores subterapéuticos.¹⁵

EFECTOS SECUNDARIOS

El perfil de toxicidad de los carbapenems es similar salvo en el SNC. Se toleran bien y raramente determinan una interrupción del tratamiento. Los porcentajes de abandono del tratamiento de Imipenem/Cilastatina, Meropenem, Ertapenem y Doripenem son del 1.8, 1.4, 1.3 y 0.1%, respectivamente. Hay alergenidad cruzada entre los carbapenems y penicilina y cefalosporinas por lo que está contraindicado su empleo en pacientes con alergia a estos antimicrobianos. Las reacciones adversas más habituales son náuseas (más frecuentes con Imipenem en casos de administración rápida, en neutrófilos y con dosis altas, y con Ertapenem), cefaleas, diarrea, emesis, flebitis, exantema y prurito. La toxicidad neurológica, aunque rara, es más frecuente tras la administración de Imipenem/Cilastatina.¹⁶

La aparición de convulsiones con Meropenem, Ertapenem y Doripenem es escasa y similar a la que se observa con otros antimicrobianos. Se han descrito alteraciones hematológicas como leucopenia, eosinofilia o trombocitosis y bioquímicas como incrementos moderados y transitorios de transaminasas, fosfatasa alcalina o prueba de Coombs positiva. Otros efectos adversos comunicados durante la fase pos comercialización de Doripenem son necrólisis epidérmica tóxica y síndrome de Steven-Johnson. No se han realizado estudios en embarazadas, por lo que no está indicada la utilización de carbapenems en este período, a menos que el beneficio supere los posibles riesgos para el feto o que no haya otra alternativa terapéutica. Se excretan por la leche materna, por lo que se aconseja suspender la lactancia cuando se precise su uso clínico.¹⁷

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) han sido un problema significativo que afecta a derechohabientes IMSS hospitalizados en Medicina Interna en el HGR No. 1 de Charo, Michoacán. Estas infecciones muchas veces multirresistentes han sido tratadas con carbapenémicos, contándose o no con antibiograma. El abordaje de este trabajo surgió como inquietud personal debido a que como médico residente he observado que el uso de estos antibióticos se ha ido incrementando en el tratamiento en IAAS en este servicio por lo que se pretendió conocer cuál era la prevalencia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) que fueron tratadas con carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 IMSS de Charo, comprendidas entre octubre y diciembre de 2024, con germen aislado sensible a estos.

La delimitación espacial de esta investigación versó sobre las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) con germen aislado que fueron tratadas con carbapenémicos en el Servicio de Medicina Interna del HGR1IMSS de Charo, Michoacán. En cuanto a la delimitación temporal de esta investigación fue de octubre a diciembre de 2024

JUSTIFICACIÓN

La **Magnitud** del uso irracional de los antibióticos radica en aumentar la multirresistencia sobre todo para las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS). Los carbapenems han sido los antibióticos β -lactámicos de mayor actividad evadiendo la mayoría de los mecanismos de resistencia bacteriana y generalmente, se reservan para el tratamiento de infecciones graves o para aquellas causadas por organismos resistentes a los otros antibióticos, de ahí la importancia de su prescripción justificada en IAAS.

Aunque las tasas de resistencia se han incrementado constantemente a nivel mundial en los últimos años, varían significativamente entre las diferentes regiones. De acuerdo con el reporte global y el reporte para Latinoamérica de SENTRY, las tasas de resistencia a los carbapenem tienden a ser mucho más elevadas en los países latinoamericanos que en Estados Unidos y Europa. En este reporte, los microorganismos del grupo denominado ESCAPE fueron los más prevalentes; *Acinetobacter* spp. Fue mucho más prevaleciente y presentó las mayores tasas de resistencia antibacteriana en Latinoamérica (10%). ⁵ *Pseudomonas aeruginosa* fue el tercer patógeno aislado con mayor frecuencia en el reporte de SENTRY para Latinoamérica. El estudio mostró tasas de susceptibilidad de 71.9% para Imipenem

y de 74.8% para Meropenem, con una tendencia al incremento de la resistencia a lo largo del tiempo.¹⁸

Klebsiella pneumoniae es una bacteria intestinal común que puede provocar infecciones potencialmente mortales. La resistencia de *K. pneumoniae* al tratamiento de último recurso (los antibióticos carbapenémicos) se ha propagado a todas las regiones del mundo. *K. pneumoniae* es una importante causa de infecciones nosocomiales, como neumonía, septicemias o las infecciones de los pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos. En algunos países, los antibióticos carbapenémicos ya no son eficaces en más de la mitad de los pacientes con infecciones por *K. pneumoniae*, debido a la resistencia.¹⁹

La OMS puso en marcha el Sistema Mundial de Vigilancia de la Resistencia a los Antimicrobianos (GLASS) en 2015 con el objetivo de seguir colmando las lagunas en conocimientos y orientar las estrategias a todos los niveles. GLASS ha sido concebido para incorporar de forma progresiva datos procedentes de la vigilancia de la RAM en los seres humanos, la vigilancia del uso de los medicamentos antimicrobianos, y la resistencia a los antimicrobianos en la cadena alimentaria y el medio ambiente.⁶

En 2017, y con el fin de orientar la investigación y desarrollo de nuevos antimicrobianos, medios de diagnóstico y vacunas, la Organización elaboró la lista OMS de patógenos prioritarios. Cada año, la OMS examina las líneas preclínicas y clínicas de desarrollo de antibacterianos para valorar su progresión con respecto a la lista OMS de patógenos prioritarios.⁶

En el HGR No.1 de Charo, Michoacán cuenta con 250 camas para atender a la población derechohabiente adscrita, de las cuales 80 camas pertenecen al piso de Medicina Interna. Los pacientes que allí son atendidos tienen patologías complicadas y son multitratados muchas veces con antibióticos como los carbapenémicos, de los cuales diariamente se genera un censo por médicos en formación avalado por la Jefatura del Servicio, además el hospital cuenta con el reporte de INOSO por el Departamento de Epidemiología para reporte de IAAS.

Este trabajo fue **trascendente** en el campo de la Medicina Interna, para conocer la prevalencia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) que fueron tratadas con carbapenémicos en el HGR1 IMSS de Charo comprendidas entre octubre y diciembre de 2024 lo que servirá de pauta a futuras investigaciones respecto para conocer si hay aumento o decremento con el uso de estos antibióticos que puede sugerir multirresistencia en esta Unidad Hospitalaria.

El **impacto** fue de carácter teórico porque planteó conocer la prevalencia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) con germen aislado que fueron tratadas con carbapenémicos en el HGR No.1 de Charo comprendidas entre octubre

y diciembre de 2024; y sobreuso de carbapenémicos favorece las resistencias antimicrobianas al ser prescrito con o sin germen aislado en antibiograma.

La **factibilidad** de elaboración de esta investigación fue positiva porque se basó en la disponibilidad de carbapenémicos en farmacia del HGR No 1 con las siguientes presentaciones: Meropenem 1gr solución inyectable, Ertapenem 1 gr solución inyectable, Imipenem y Cilastatina 500 mg solución inyectable; mismos que son registrados en el HGR1 de Charo que es un centro de referencia del estado de Michoacán en el que se incluye a los pacientes que fueron tratados con carbapenémicos, sus patologías, la posología y el tiempo de tratamiento; de esto, se pretendió conocer cuántas de estas Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) a tratar tenían germen aislado en antibiograma, en la temporalidad trimestral antes descrita para conocer si hubo aumento o decremento con el uso de estos antibióticos, así como también en base al reporte de IAAS que generó el servicio de epidemiología hospitalaria de la plataforma INOSO (Infecciones nosocomiales) sean infecciones de: Herida quirúrgica, Tracto urinario asociadas a sonda urinaria, Tracto respiratorio condicionado o no por sistemas de ventilación mecánica asistida e infección de tracto sanguíneo relacionada con uso de catéteres vasculares.

Respecto de los **recursos económicos**, todos fueron solventados personalmente, los cuales consistieron en equipo de cómputo e impresora, material de papelería, impresión y empastado.

El tema fue **interesante** ya que se pretendió abordar la prevalencia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) con germen aislado de éste Hospital tratadas con carbapenémicos que cuenten con antibiograma, para conocer si había aumento o decremento con el uso de estos antibióticos y sugerir probable alta resistencia de antibióticos.

Este trabajo fue **novedoso** porque implicó generar conocimiento local de gérmenes aislados susceptibles a carbapenémicos en pacientes derechohabientes hospitalizados en el HGR1 IMSS de Charo, Michoacán de octubre a diciembre de 2024, a fin de conocer su prevalencia.

Respecto a la **ética**, este trabajo de investigación no ocasionó riesgos físicos inaceptables o invasión de la privacidad de los datos de los pacientes objeto de estudio y que estuvieron hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del HGR1 IMSS de Charo, Michoacán debido a que se realizó en base al reporte de IAAS que generó el servicio de epidemiología hospitalaria de la plataforma INOSO (Infecciones Nosocomiales) y se respetó la confidencialidad de la base de datos; este trabajo que se desarrolló no tuvo tendencia a la maleficencia, sino a la beneficencia de los de los pacientes derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social.

El trabajo que se desarrolló fue **relevante** porque dio a conocer localmente la prevalencia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) con germen

aislado susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna en el lugar y tiempo especificados y asociación o no a multirresistencia.

Este trabajo fue **actual** porque se basó en información reciente conforme a las siguientes fuentes de información (citadas en estilo Vancouver)

El trabajo fue **viable** en cuanto a que los recursos materiales que se emplearon fueron: el reporte de IAAS que generó el servicio de epidemiología hospitalaria de la plataforma INOSO (Infecciones Nosocomiales), material de papelería, material de impresión, una computadora personal HP, un impresora personal HP y material para empastado. En cuanto a los recursos humanos abarcó el médico residente de cuarto año de Medicina Interna que elaboró el presente trabajo, al Médico Internista y asesor metodológico que lo supervisaron, de acuerdo a la temporalidad y territorialidad antes descrita.

Fue **pertinente** desarrollar este trabajo porque dio a conocer la prevalencia de IAAS con germen aislado susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 IMSS de Charo, Michoacán de octubre a diciembre de 2024, para sugerir relación con resistencia a antibióticos.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la prevalencia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) con germen aislado susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 de Charo, Michoacán de octubre a diciembre de 2024?

HIPÓTESIS

Es alta la prevalencia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) con germen aislado susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 IMSS de Charo.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

1. Determinar la prevalencia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) con germen aislado susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 IMSS de Charo, Michoacán de octubre a diciembre de 2024”

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar las Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) sean infecciones de herida quirúrgica, de tracto urinario asociadas a cateterización urinaria, de tracto respiratorio condicionado o no por sistemas de ventilación mecánica asistida y bacteriemia relacionada con uso de catéteres vasculares, en el reporte epidemiológico INOSO respecto del servicio de Medicina Interna del HGR1 IMSS de Charo, Michoacán de octubre a diciembre de 2024
2. Identificar los tipos de carbapenémicos prescritos y tiempo de uso hospitalario en el servicio de Medicina Interna del HGR1 IMSS de Charo, Michoacán de octubre a diciembre de 2024
3. Conocer el uso de carbapenémicos en Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) con germen aislado en antibiograma en el servicio de Medicina Interna del HGR1 IMSS de Charo, Michoacán de octubre a diciembre de 2024

MATERIALES Y MÉTODOS

DISEÑO DE ESTUDIO

Se desarrolló un estudio observacional, retrospectivo, descriptivo en el HGR1 de Charo, Michoacán; no se realizaron interrogatorios ni exploración de pacientes, sino revisión del reporte de infecciones de la plataforma INOSO del servicio de Epidemiología, se efectuó estadística descriptiva base de datos en el programa SPSS; fue una investigación sin riesgo por lo que no se incluyó Carta de Consentimiento Informado, pero si Carta de Excepción de Consentimiento Informado.

DISEÑO DE ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

Estudio observacional, retrospectivo, descriptivo donde se dio a conocer la prevalencia de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) con germen aislado susceptible a carbapenémicos que contaban con antibiograma, en el servicio de medicina interna del HGR1 de Michoacán en el periodo de octubre a diciembre de 2024.

Estudio **observacional** acerca de la prevalencia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) con germen aislado susceptible y tratado con carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 IMSS de Charo, Michoacán de octubre a diciembre de 2024.

Se estudiaron en **retrospectiva** los datos del reporte de IAAS de la plataforma INOSO del servicio de Epidemiología y antibiograma con germen aislado susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 IMSS de Charo, Michoacán, de octubre a diciembre de 2024.

Estudio **descriptivo** debido a que incluyó la descripción de variables dependientes e independientes; uso de carbapenémicos en base al reporte de IAAS de la plataforma INOSO del servicio de Epidemiología en Medicina Interna del Hospital antes en comento por un periodo de tiempo comprendido de octubre a diciembre de 2024, sin incluirse grupos de control.

POBLACIÓN DE ESTUDIO

Estuvieron incluidos en el presente estudio de investigación los datos de la población con las características buscadas por la selección de criterios en base al reporte de IAAS de la plataforma INOSO del servicio de Epidemiología en Medicina Interna del HGR 1 IMSS de Charo, Michoacán dentro del periodo comprendido de octubre a diciembre de 2024 respecto de infecciones asociadas a la atención en salud con germen aislado susceptible a carbapenémicos del reporte de epidemiología.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se incluyeron máximo 80 camas censables en el Servicio de Medicina Interna HGR 1 de Charo, Michoacán tratados con carbapenémicos en el periodo de octubre a diciembre de 2024, atendiendo al número de disponibilidad de camas del servicio en comento y a 122 registros del reporte de IAAS de la plataforma INOSO del servicio de Epidemiología en Medicina Interna que requirieron tratamiento con carbapenémicos dentro del periodo de temporalidad del estudio de investigación.

CÁLCULO DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA PARA POBLACION FINITA

Este presente estudio no ameritó cálculo del tamaño de muestra ya que fue una prevalencia y se utilizó el total de pacientes que se encontraban con una infección asociada a la atención en salud y que requirieron tratamiento con carbapenémicos. Por lo que se utilizó muestra no probabilística por conveniencia.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSION

El presente estudio de investigación incluyó:

1. Pacientes con Infecciones asociadas a la atención en salud de Medicina Interna: Infección de herida quirúrgica, Infección de tracto urinario asociado a sonda vesical, Infección de tracto respiratorio asociado o no a ventilación mecánica invasiva e infecciones del tracto sanguíneo relacionado con uso de catéteres vasculares.
2. Paciente con IAAS tratados con antibiótico de Tipo carbapenémicos: Meropenem, Imipenem, Ertapenem.
3. Antibiograma realizado en IMSS HGR 1 de Charo, Michoacán con germen aislado susceptible a carbapenémicos
4. Reporte de IAAS de la plataforma INOSO del servicio de Epidemiología en Medicina Interna del HGR 1 de Charo, Michoacán

5. Dentro del periodo comprendido de octubre a diciembre de 2024

CRITERIOS DE EXCLUSION

El presente estudio de investigación excluyó:

1. Camas censables en servicios de subespecialidad del HGR1 de Charo, Michoacán: Hematología, Nefrología, Oncología, Gastroenterología, Neumología, Cardiología, Geriatria, Reumatología, Endocrinología, Psiquiatria, Infectologia, Dermatología, Neurología)
2. Fuera del periodo comprendido de octubre a diciembre de 2024
3. Sin tratamiento con carbapenémicos
4. Con antibiograma realizado en otra Institución diferente a HGR 1 Charo, Michoacán

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

El presente estudio de investigación eliminó:

1. Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) Infección de herida quirúrgica, Infección de tracto urinario asociadas a sonda vesical, Infección de tracto respiratorio asociadas o no a ventilación mecánica invasiva e infecciones de tracto sanguíneo relacionado con uso de catéteres vasculares, que no pertenecieron al Servicio de Medicina Interna comprendido de octubre a diciembre de 2024 no tratados con carbapenémicos.
2. Expediente incompletos, que no estuvieron debidamente registrados en el INOSO y que no aparecieron en el reporte de epidemiología

VARIABLES DE INVESTIGACIÓN

VARIABLE INDEPENDIENTE ORDINAL

1. Carbapenémicos (CUALITATIVA DICOTOMICA), sean tipo de carbapenémicos y tiempo de uso hospitalario

VARIABLES DEPENDIENTES ORDINALES

1. Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS) (CUALITATIVA POLITÓMICA) sean: Infección de herida quirúrgica, Infección de tracto urinario,

Infección de tracto respiratorio y Bacteriemia relacionado con uso de catéteres vasculares

2. Antibiograma (CUALITATIVA DICOTÓMICA)
3. Germen aislado (CUALITATIVA POLITÓMICA)

OPERACIONALIDAD DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION PERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDICION
Prevalencia	Proporción de casos respecto de una enfermedad determinada en un intervalo específico ⁷	De acuerdo al número de camas censables en MI en el periodo específico	Cuantitativa	Camas censables
Infecciones asociadas a la atención en salud	Infecciones asociadas con los cuidados de salud que se brindan en hospitales u otra institución de salud, posterior 48 horas del ingreso y antes de los 15 días de egreso hospitalario ¹ sean infección: a) Herida quirúrgica b) Tracto urinario asociadas a cateterización urinaria c) Tracto respiratorio condicionado por sistemas de ventilación mecánica asistida d) Bacteriemia relacionada con uso de catéteres vasculares	Nominación de la patología de ingreso del paciente y que amerita tratamiento con carbapenémicos	Cualitativa nominal	Nominación de la patología
Carbapenémicos	Son antibióticos β -lactámicos dotados de mayor espectro, actividad y resistencia a las β -lactamasas ⁴ a) Tipo de carbapenémicos b) Días de uso intrahospitalario	Uso de Meropenem 1 gr solución inyectable, Ertapenem 1 gr solución inyectable o Imipenem/Cilastatina 500 mg solución inyectable (carbapenémicos de uso en el HGR1 Charo)	Cualitativa dicotómica	Carbapenémicos empleado
			Cuantitativa	Número días de carbapenémicos utilizados
Antibiograma	Es el disco-placa agar de petri previamente inoculada con el microorganismo, con discos de papel secante impregnados con los diferentes antibióticos, transcurridas 18-24 horas de incubación los discos	Presencia o no de antibiograma	Cualitativa dicotómica	Antibiograma realizado
			Cuantitativa	Número de antibiogramas realizados

	aparecen rodeados por una zona de inhibición ²			
Germen sensible	Bacteria aislada que es inhibido in vitro por una concentración determinada de un antimicrobiano.	Establece el punto de corte donde existe una alta probabilidad de éxito terapéutico. ³	Cualitativa nominal	Bacteria sensible

DESCRIPCIÓN OPERATIVA

Previo evaluación y autorización por parte de los Comités de Investigación y de Ética en Investigación del Instituto Mexicano del Seguro Social, la Dra. Lynney Hideyuki Antonio Rosas, médico residente de cuarto año de Medicina Interna, acudió de lunes a viernes al área de hospitalización del HGR No.1 de Charo Michoacán, durante el periodo de octubre a diciembre de 2024 y recolectó la información en base al reporte de IAAS de la plataforma INOSO del servicio de Epidemiología en Medicina Interna de este Hospital, se recolectaron los datos de 122 registros que sustentan esta investigación en base a los criterios de inclusión y exclusión previamente descritos en el apartado correspondiente.

Se desarrolló una investigación sin riesgo debido a que se emplearon técnicas y métodos de investigación documental retrospectiva basada en el reporte de IAAS de la plataforma INOSO del servicio de Epidemiología en Medicina Interna del HGR 1 de Charo Michoacán respecto de resistencia a antibióticos. Debido a que no se realizaron ninguna intervención o modificación intencionada en la variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participaron en el estudio, ya que prevaleció el criterio del respeto a la dignidad y la protección de sus datos, derechos y bienestar; además contó con el dictamen favorable de los Comités de Investigación, de Ética en Investigación y de Bioseguridad de este Instituto.

No se incluyeron carta de consentimiento informado para este trabajo de investigación porque se trató de un estudio sin riesgo.

Posteriormente se buscó el antibiograma en el sistema PASTEUR de análisis de laboratorio del IMSS y al reporte de IAAS de la plataforma INOSO del servicio de Epidemiología en Medicina Interna de este Hospital respecto de resistencia a antibióticos, mismos que se registraron y capturaron en la base de datos del programa SPSS para conocer la prevalencia de IAAS con germen aislado en antibiograma susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna en el periodo antes mencionado.

RECURSOS HUMANOS

Personal	Formación Académica	Participación Específica
Dr. Carlos Francisco Grajeda Gutiérrez	Médico Internista HGR 1 Charo, Michoacán	Asesor de proyecto de investigación
Dra. Lynney Hideyuki Antonio Rosas	Residente de tercer año de Medicina Interna	Sustentante de tesis
Dr. José Francisco Méndez Delgado	Médico Epidemiólogo HGR1	Asesor metodológico y estadístico

RECURSOS FÍSICOS

HGR No 1 Charo Michoacán	
80 camas censables de Medicina Interna	Reporte de IAAS del INOSO 122 registros
Equipos de cómputo con acceso al Pasteur del IMSS 600 antibiogramas	Departamento de Epidemiología

RECURSOS MATERIALES

Hojas blancas	Impresora personal HP
Bolígrafos y lápices	Base de datos del Pasteur-IMSS
Equipo de cómputo personal HP	Base de datos epidemiológicos INOSO
Base de datos en programa SPSS	

RECURSOS FINANCIEROS

Este trabajo de investigación no ameritó financiamiento, puesto que los estudios que se realizaron no fueron con los insumos del HGR No. 1 Charo, Michoacán. Los

gastos de los recursos materiales corrieron a cargo del médico residente que desarrolló el trabajo de investigación.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó Estadística Descriptiva en base a datos cuantitativos:

- Medidas de tendencia central como media, mediana y moda
- Medidas de dispersión para variables cuantitativas como desviación estándar

Las pruebas de comparación de medias, exclusivas para variables cuantitativas de distribución normal se usó la t Student o ANOVA (Pruebas paramétricas)

La estadística inferencial no se requirió debido a los objetivos de este proyecto de investigación; no hubieron grupos de control por tanto no se realizaron pruebas de correlación.

Medidas de dispersión para variables cualitativas no fueron requeridas.

Pruebas paramétricas y no paramétricas no fueron requeridas.

Con significancia de $p < 0.05$

El Programa estadístico planeado se utilizó; el análisis estadístico se realizó a través de base de datos del programa SPSS.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

La realización de este trabajo estuvo apegada y cumplió con los principios y normas éticas propuestas en la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, normas Internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica y en la Ley General de Salud en Materia de Investigación. Procurando en todo momento

el cuidado en cuanto a la seguridad y bienestar de los pacientes, cumpliendo con un apego a los principios del Código de Núremberg, el Informe Belmont, el Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos (Regla Común) y la NOM-012-SSA3-2012.

Con base en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud en su título segundo, capítulo 1, artículo 13.- En toda investigación en la que el ser humano sea sujeto de estudio, deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar. Artículo 14.- La investigación que se realice en seres humanos deberá desarrollarse conforme a las siguientes bases: se ajustara a los principios científicos y éticos que la justifiquen, contará con el consentimiento informado y por escrito del sujeto de investigación o su representante legal. Artículo 16.- En las investigaciones en seres humanos se protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados lo requieran y éste lo autorice. Artículo 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio.

Para efectos de este estudio y apegados a este reglamento, la investigación se clasificó en la siguiente categoría:

Fue una **investigación sin riesgo** debido a que se emplearon técnicas y métodos de investigación documental retrospectiva basada en el al reporte de IAAS de la plataforma INOSO del servicio de Epidemiología en Medicina Interna del HGR 1 de Charo Michoacán y debido a que no se realizó ninguna intervención o modificación intencionada en la variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participen en el estudio, ya que prevaleció el criterio del respeto a la dignidad y la protección de sus derechos y bienestar; cuenta con el dictamen favorable de los Comités de Investigación, de Ética en Investigación y de Bioseguridad de este Instituto.

No se incluyeron carta de consentimiento informado para este trabajo de investigación porque se trató de un estudio sin riesgo.

Las contribuciones y beneficios de este estudio para los participantes potencialmente seleccionados y para la sociedad en general fueron conocer la prevalencia de IAAS y del uso hospitalario de carbapenémicos con germen aislado en antibiograma y que pudiera sugerir multirresistencia de antibióticos en un contexto general en el ámbito hospitalario.

En cuanto a los riesgos que implicaron para los participantes de este trabajo, fueron nulos, debido a que sólo se emplearon en base al reporte de IAAS de la plataforma INOSO del servicio de Epidemiología en Medicina Interna del HGR1 de Charo, Michoacán, no se requirieron los datos generales del paciente como edad o sexo, no se mencionó nombre o dirección de los mismos; solo tipo de carbapenémicos empleados, días de tratamiento e IAAS, con lo cual se resguardó la confidencialidad de los datos de los pacientes, de conformidad a lo establecido a la ley Federal de protección de datos personales, en posesión de los particulares, capítulo 2, la ley federal de transparencia y acceso a la información pública gubernamental, capítulo 4 y el artículo 12 de la Declaración Universal de Derechos Humanos.

Los procedimientos de este trabajo de investigación se apegaron a las normas éticas, a la Declaración Universal de los Derechos Humanos, al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y a la Declaración de Helsinki y sus enmiendas.

RESULTADOS

Este trabajo de investigación se llevó a cabo en el Hospital General Regional No.1 de Charo, Michoacán; se analizaron 122 registros del Reporte de IAAS en Medicina Interna del INOSO proporcionado por el Departamento de Epidemiología de octubre a diciembre de 2024 y que cumplieran los criterios de inclusión antes descritos en el anteproyecto, obteniéndose los siguientes resultados:

La prevalencia de las IAAS con germen aislado susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 de Charo, Michoacán de octubre a diciembre de 2024 fue del 37.7%.

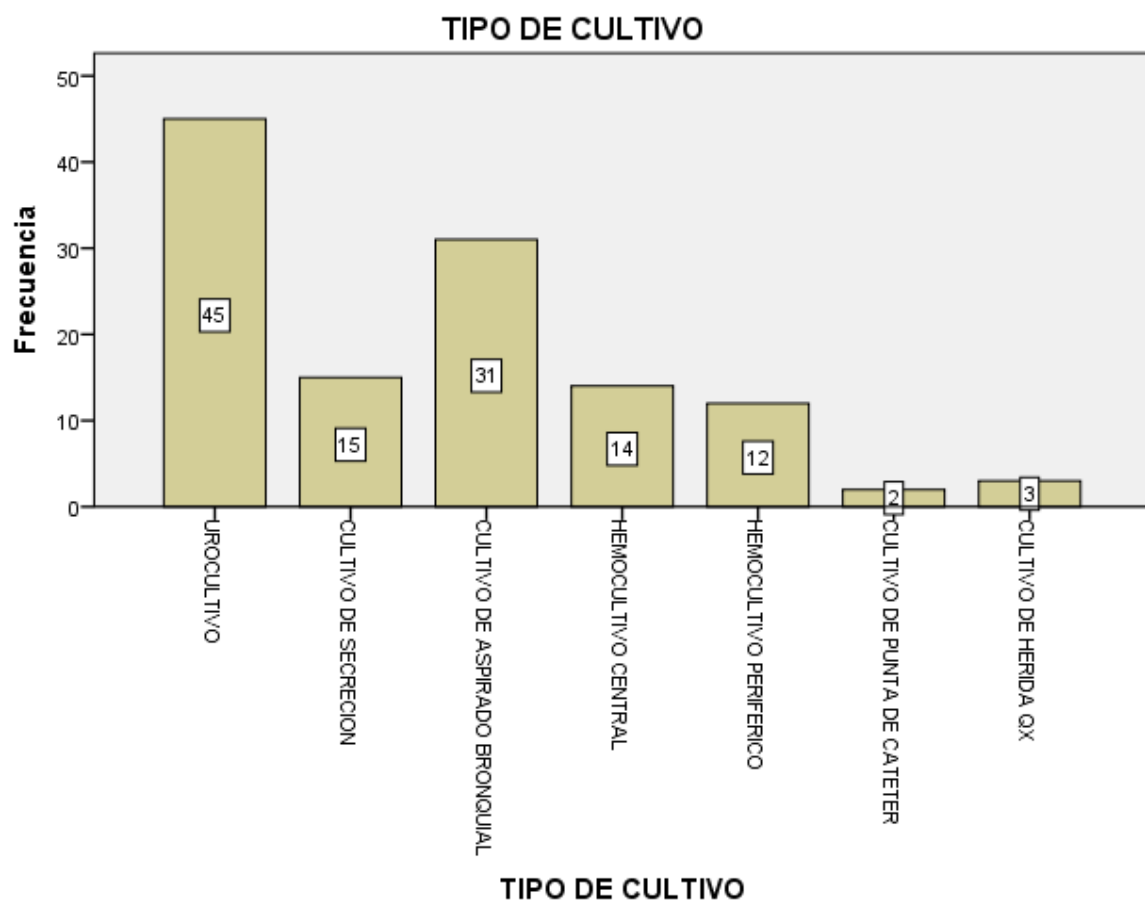
El 100% de los pacientes hospitalizados en Medicina Interna de octubre a diciembre de 2024 incluido en los registros del INOSO, contó con cultivo específico para cada IAAS. De los cuales se reportaron 45 urocultivos (36.9%), 31 cultivos de aspirado bronquial (25.4%), 15 cultivos de secreción (12.3%), 14 hemocultivos centrales (11.5%), 12 hemocultivos periféricos (9.8%), 3 cultivos de herida quirúrgica (2.5%) y 2 cultivos de punta de catéter (1.6%) con una $p= 0.014$. El resto de las características del tipo de cultivo se muestran en las Tablas I-II y las Gráficas I-II.

TABLA I. TIPO DE CULTIVO

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos UROCULTIVO	45	36.9	36.9	36.9
CULTIVO DE SECRECION	15	12.3	12.3	49.2

CULTIVO DE ASPIRADO BRONQUIAL	31	25.4	25.4	74.6
HEMOCULTIVO CENTRAL	14	11.5	11.5	86.1
HEMOCULTIVO PERIFERICO	12	9.8	9.8	95.9
CULTIVO DE PUNTA DE CATETER	2	1.6	1.6	97.5
CULTIVO DE HERIDA QX	3	2.5	2.5	100.0
Total	122	100.0	100.0	

GRÁFICA I. TIPO DE CULTIVO



GRÁFICA II. TIPO DE CULTIVO

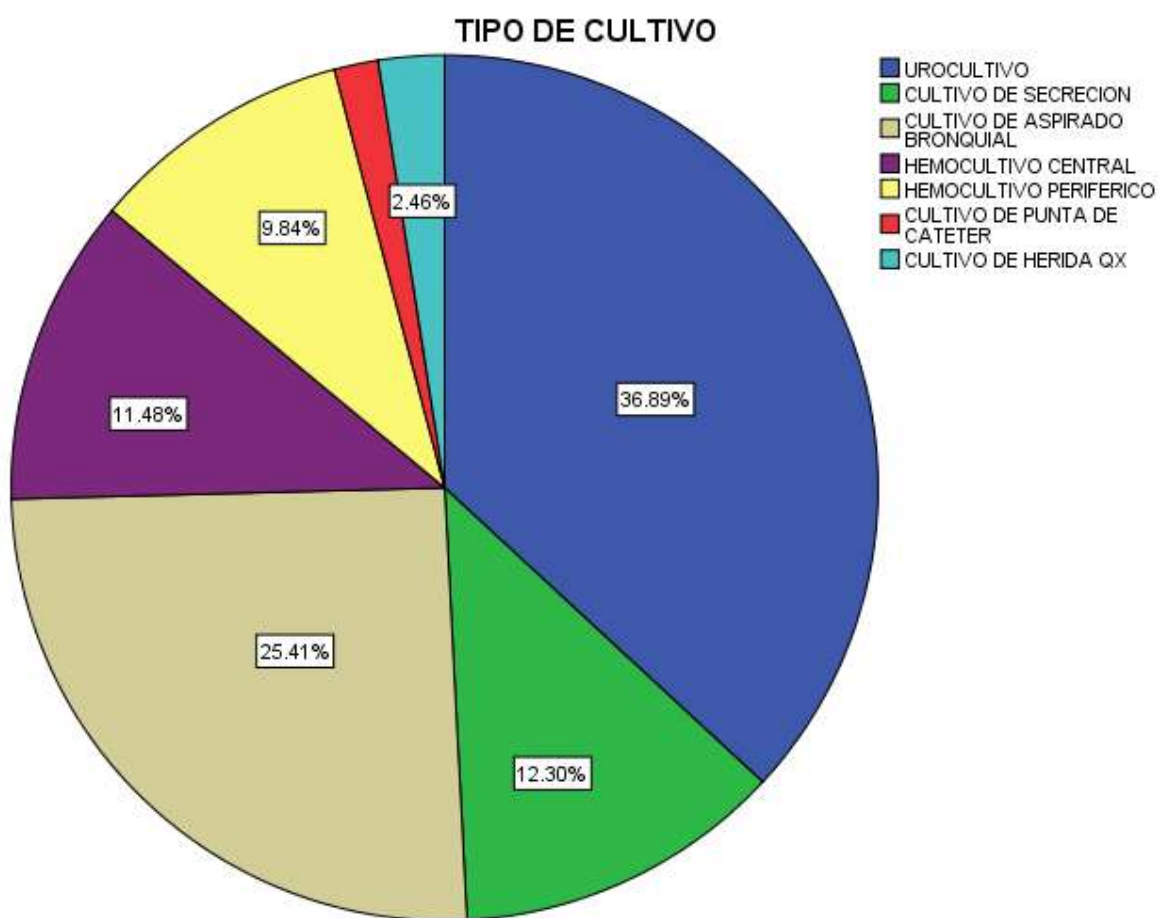


TABLA II. RECuento TIPO DE CULTIVO-TIPO DE INFECCIÓN

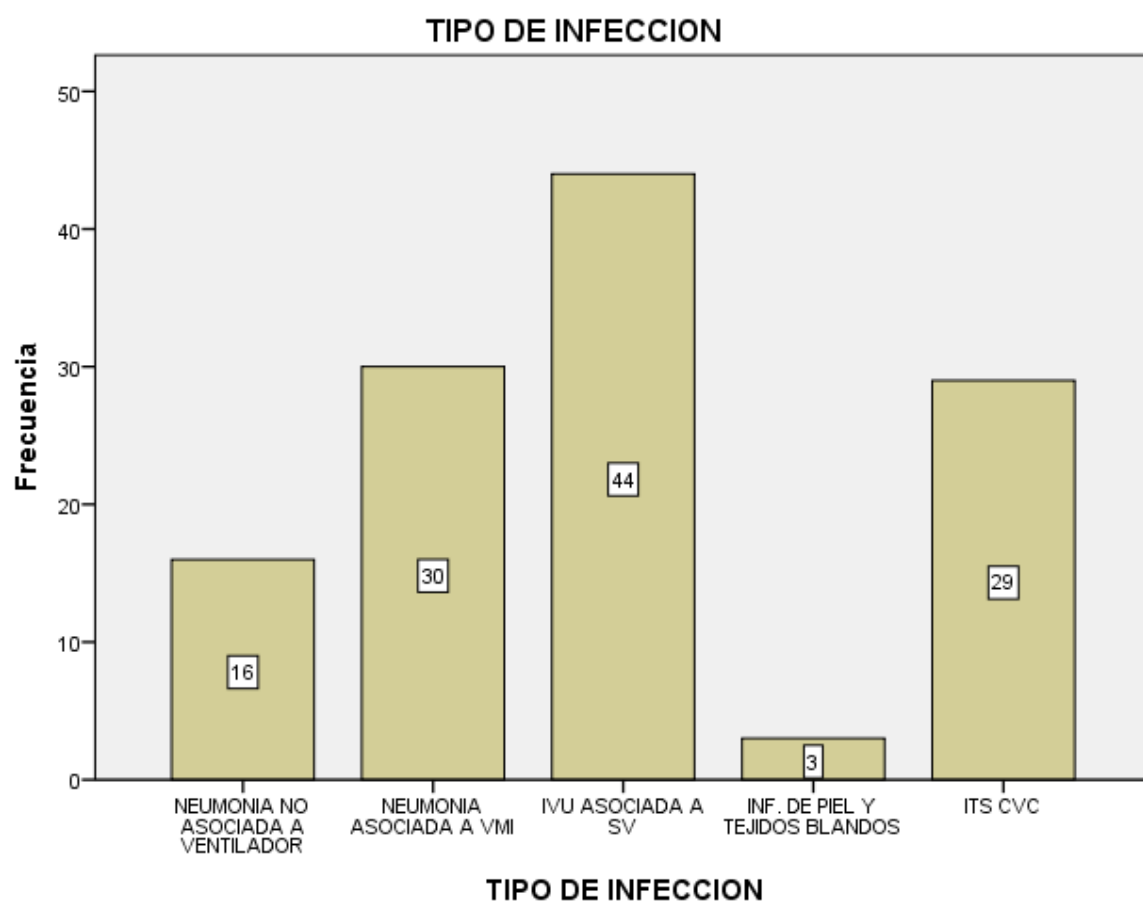
CULTIVO			Total
SI	TIPO DE INFECCION	NEUMONIA NO ASOCIADA A VENTILADOR	16
		NEUMONIA ASOCIADA A VMI	30
		IVU ASOCIADA A SV	44
		INF. DE PIEL Y TEJIDOS BLANDOS	3
		ITS CVC	29
	Total		122
Total	TIPO DE INFECCION	NEUMONIA NO ASOCIADA A VENTILADOR	16
		NEUMONIA ASOCIADA A VMI	30
		IVU ASOCIADA A SV	44
		INF. DE PIEL Y TEJIDOS BLANDOS	3
		ITS CVC	29
	Total		122

El tipo de IAAS más prevalente fueron las infecciones de vías urinarias asociadas a sonda vesical (IVUS) con 44 registros que representan el 36.1%, seguidas en orden decreciente de las neumonías asociadas a ventilación mecánica invasiva con 30 registros (24.6%), las infecciones del tracto sanguíneo por CVC con 29 registros (23.8%), las neumonías no asociadas a ventilador con 16 registros (13.1%) y las infecciones de piel y tejidos blandos con 3 registros (2.5%). El resto de las características de tipo de IAAS se muestran en la Tabla III y las Gráficas III-IV.

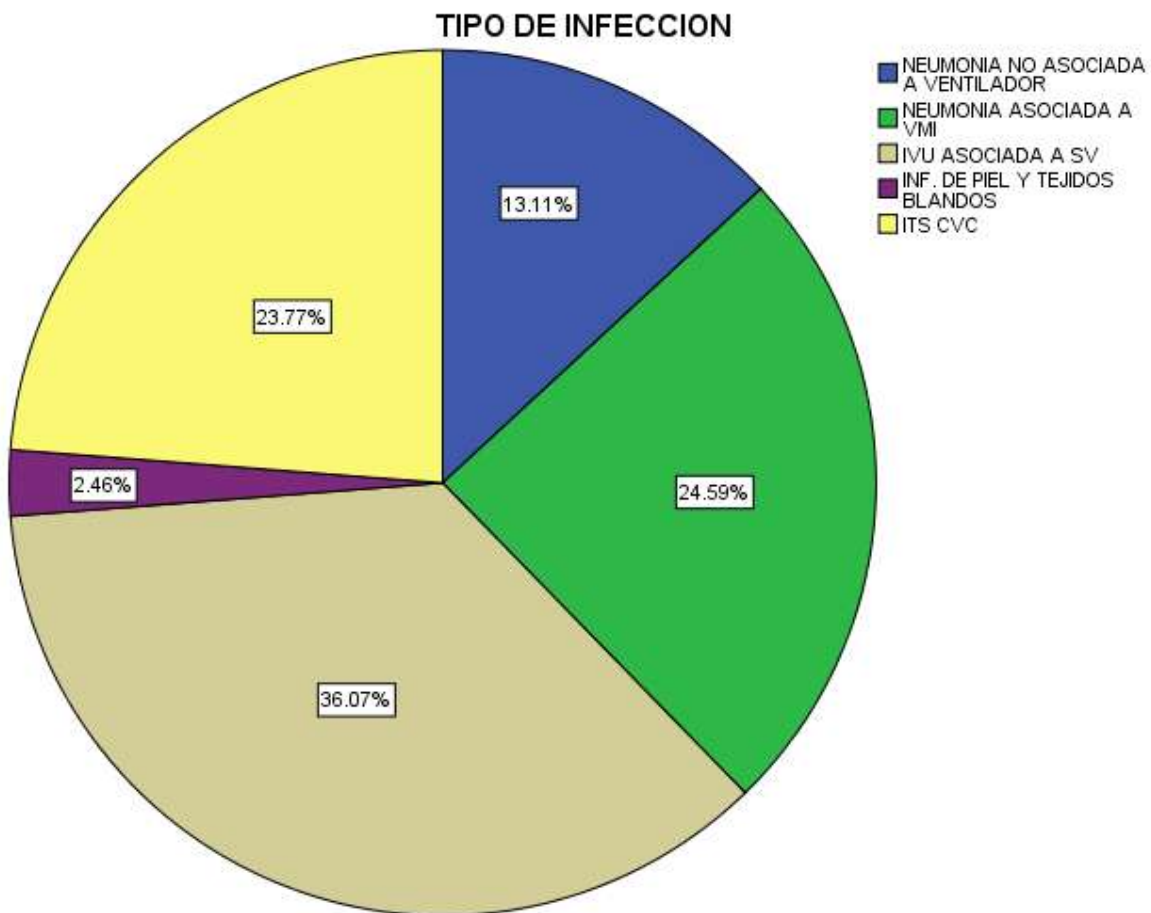
TABLA III. TIPO DE INFECCIÓN

TIPO DE INFECCION				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	NEUMONIA NO ASOCIADA A VENTILADOR	16	13.1	13.1
	NEUMONIA ASOCIADA A VMI	30	24.6	37.7
	IVU ASOCIADA A SV	44	36.1	73.8
	INF. DE PIEL Y TEJIDOS BLANDOS	3	2.5	76.2
	ITS CVC	29	23.8	100.0
	Total	122	100.0	100.0

GRÁFICA III. TIPO DE INFECCIÓN



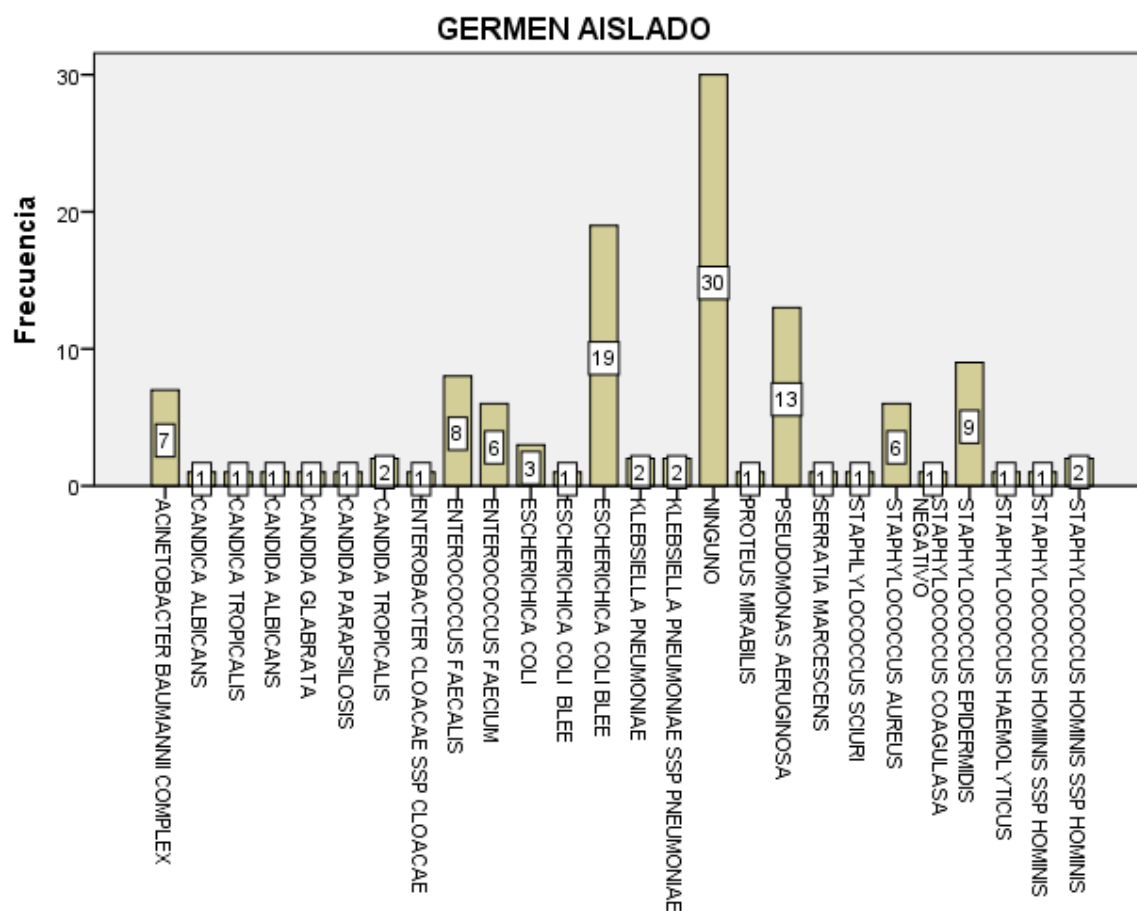
GRÁFICA IV. TIPO DE INFECCIÓN



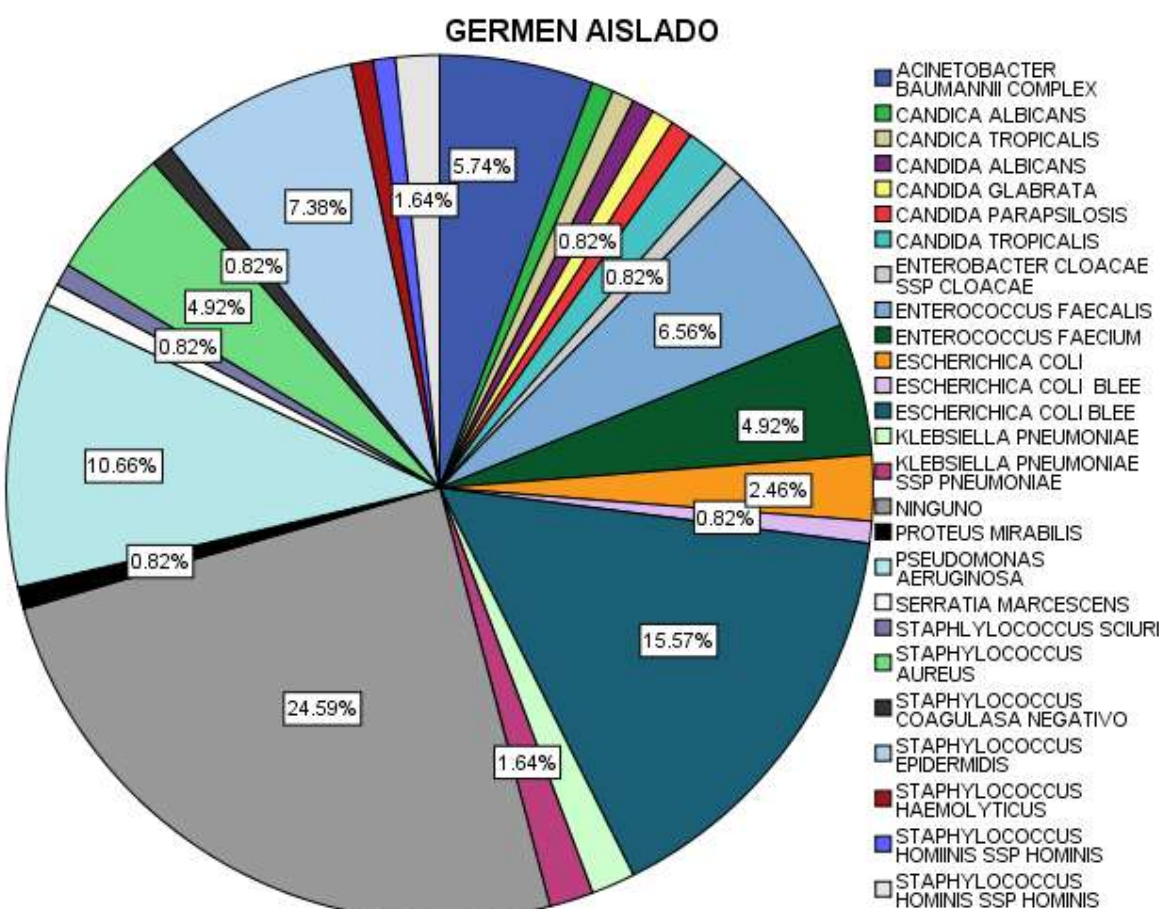
El germen más aislado en antibiograma fue *Escherichia coli BLEE* con 19 registros que representa el 15.5%, seguido de *Pseudomonas aeruginosa* con 13 registros (10.6%), *Staphylococcus epidermidis* en 9 registros (7.3%), *Enterococcus faecalis* en 8 registros (6.5%) y *Acinetobacter baumannii complex* en 7 registros (5.7%). En

30 registros, no se aisló germen específico. El resto de los gérmenes aislados se muestran en las Gráficas VI y VII.

GRÁFICA VI. GERMEN AISLADO



GRÁFICA VII. GERMEN AISLADO



De los gérmenes aislados, tuvieron sensibilidad para carbapenémicos el 28.7% (35 registros) y no la tuvieron el 41% (50 registros). No aplicaron en este reporte el 30.3% que corresponde a 37 registros debido a que el agente aislado fue fúngico o no se aisló ningún germen. De los tipos de carbapenémicos el que tuvo más reportes de sensibilidad en antibiogramas fue el Ertapenem en 22 registros (18%), seguido del Meropenem en 12 registros (9.8%) con una $p = 0.01$. El resto de las características de sensibilidad a carbapenémicos se muestran en las Tablas IV-V y las Gráficas de VIII-X.

TABLA IV. SENSIBILIDAD A CARBAPENÉMICOS

SENSIBLE A CARBAPENEMICOS

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO APLICA	37	30.3	30.3	30.3
Válidos SI	35	28.7	28.7	59.0
NO	50	41.0	41.0	100.0
Total	122	100.0	100.0	

TABLA V. RECuento DE SENSIBILIDAD A CARBAPENEMICOS

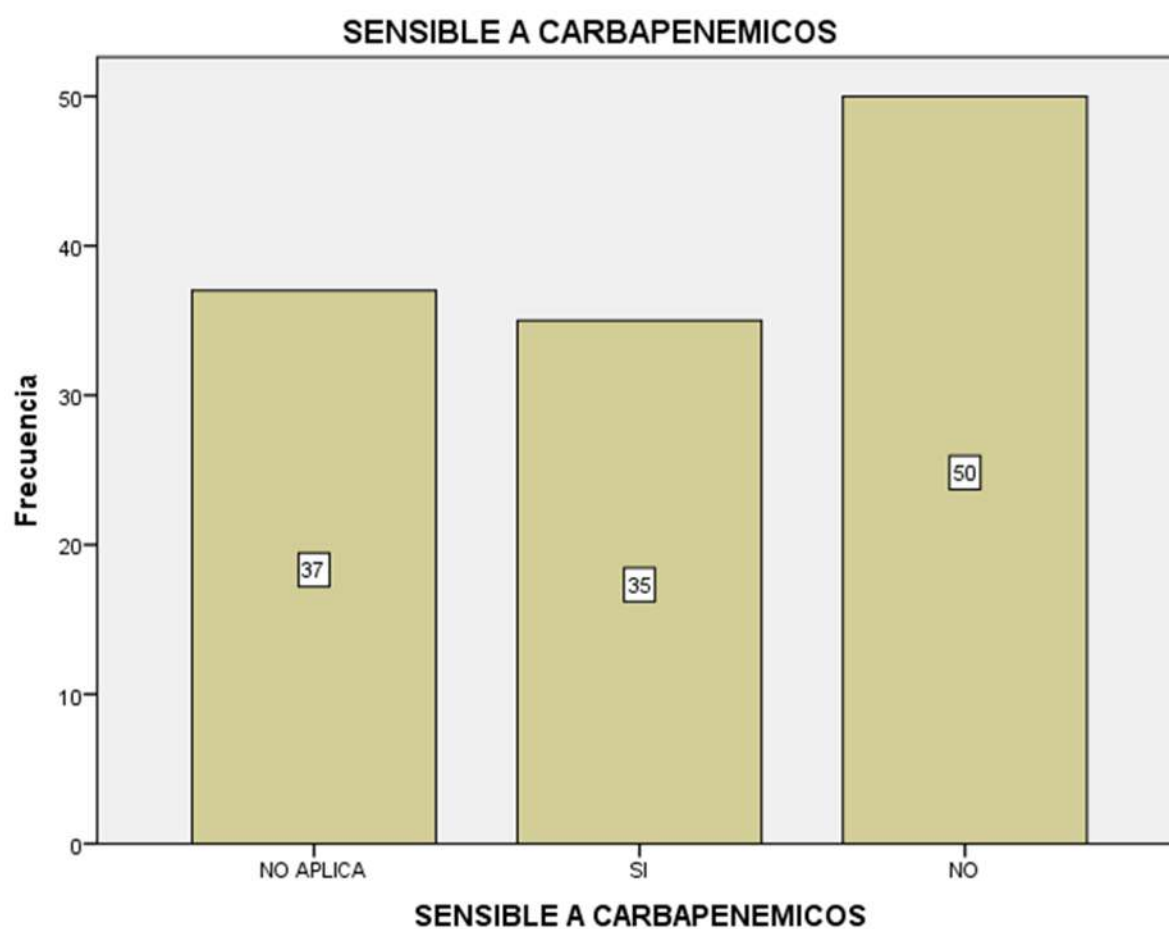
TABLA DE CONTINGENCIA

RECuento

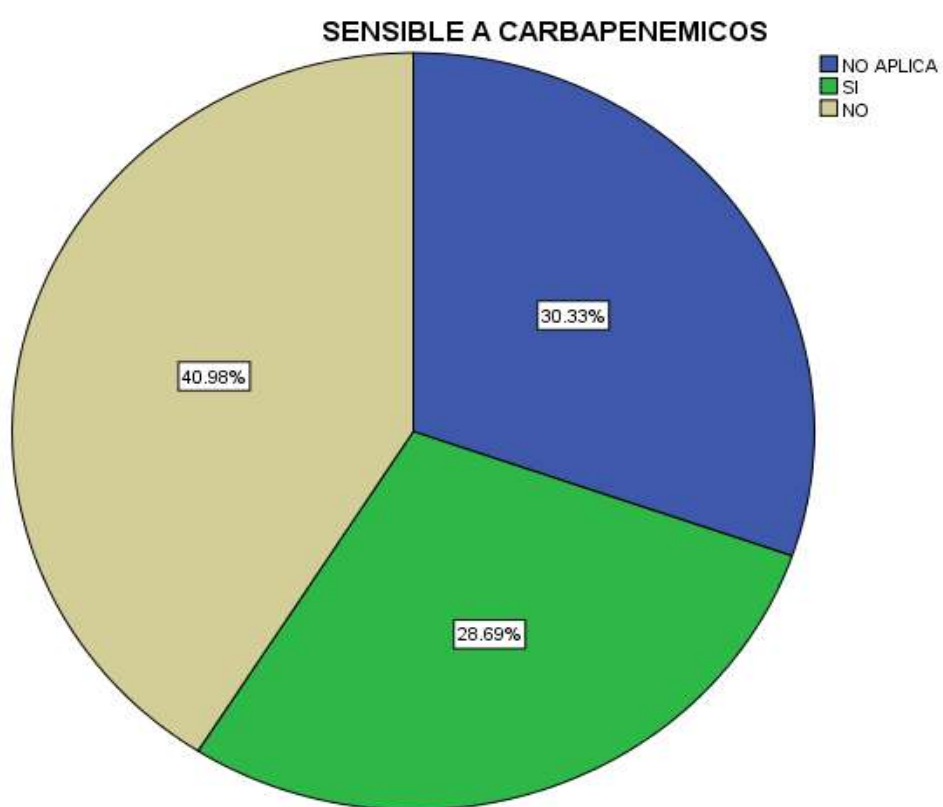
	TIPO DE CARBAPENEMICO	Total

		NO APLICA	ERTAPENEM	MEROPENEM	
SENSIBLE A CARBAPENEMICOS	NO APLICA	36	0	1	37
	SI	1	22	12	35
	NO	39	0	11	50
Total		76	22	24	122

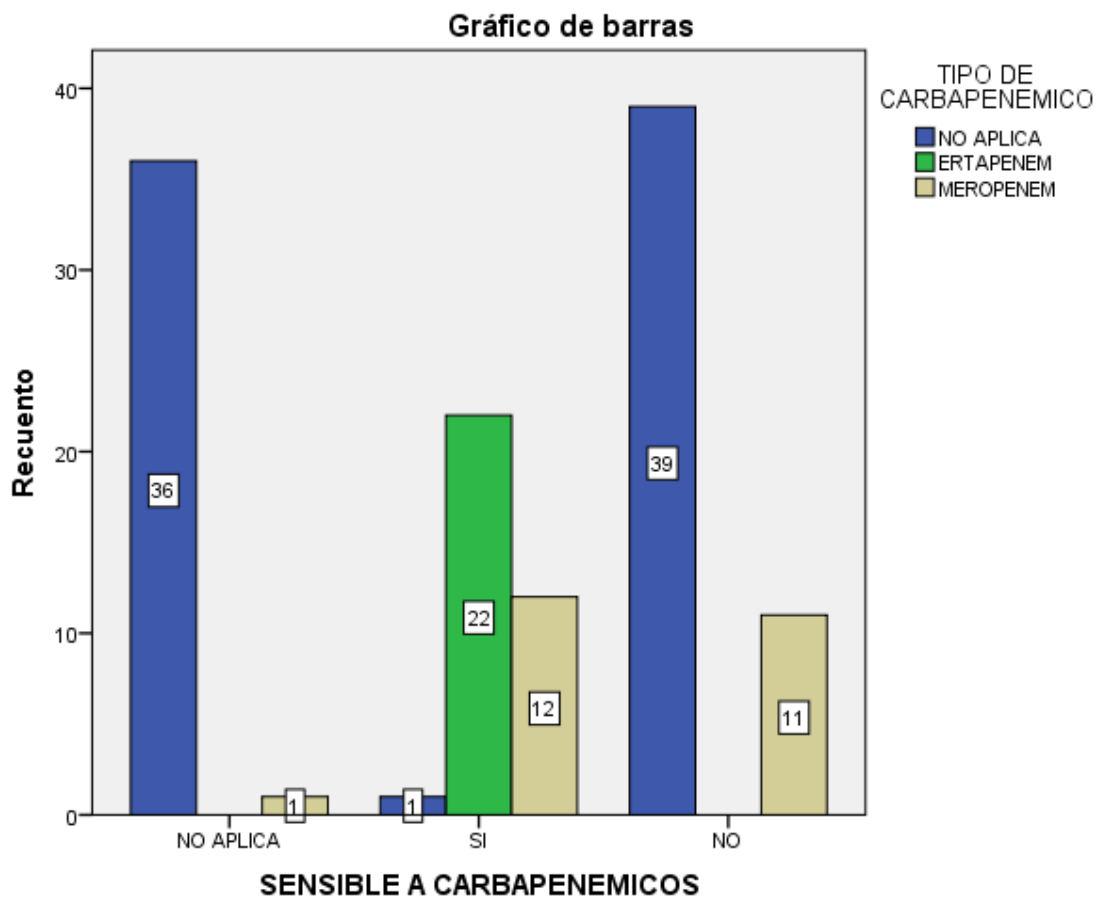
GRÁFICA VIII. SENSIBILIDAD A CARBAPENEMICOS



GRÁFICA IX. SENSIBILIDAD A CARBAPENEMICOS



GRÁFICA X. TIPO DE CARBAPENÉMICOS

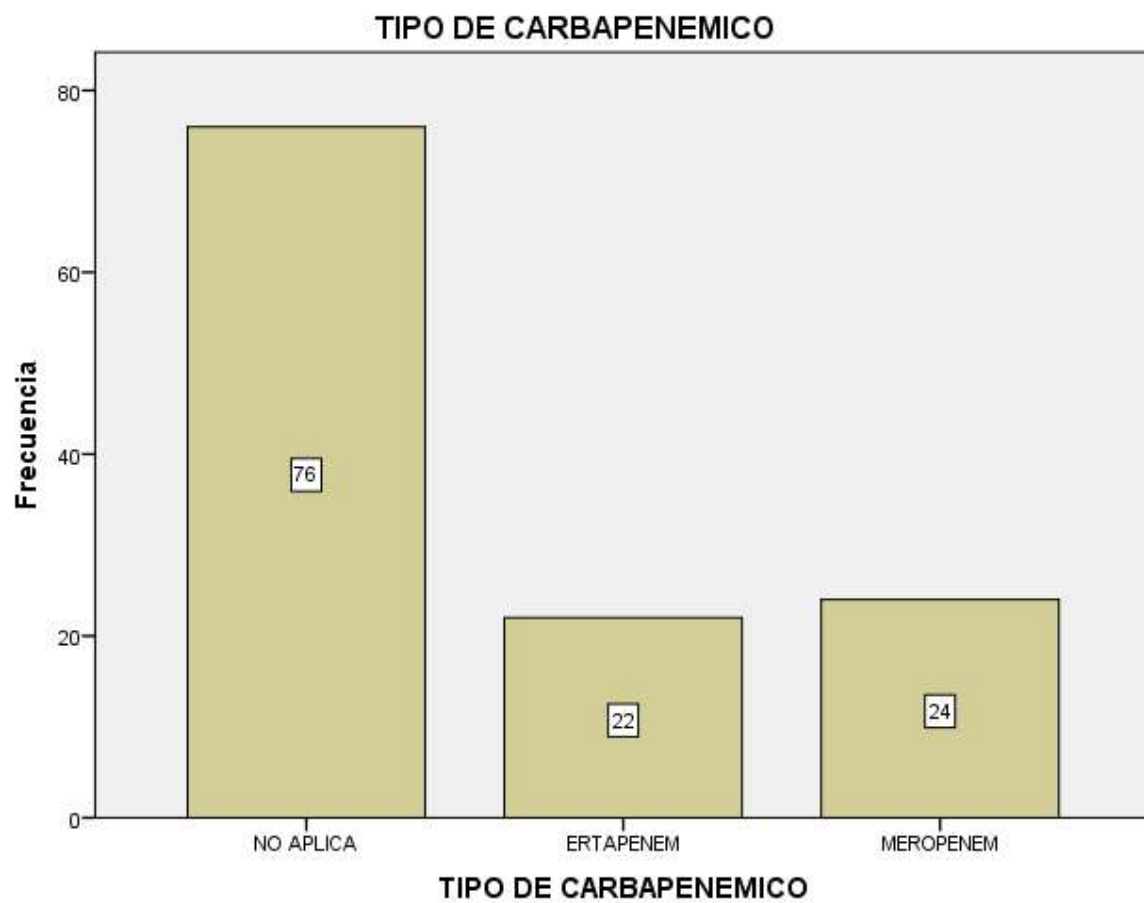


Los carbapenémicos que se emplearon en la terapéutica para IAAS fueron en orden decreciente Meropenem con un 19.7% (24 registros) seguido de Ertapenem con un 18.0% (22 registros). Ningún tratamiento se prescribió con Imipenem. El 62% (76 registros) no ameritaron manejo con carbapenémicos por falta de sensibilidad terapéutica. El resto de las características de los tipos de carbapenémicos se muestra en la Tabla VI y las Gráficas XI-XII.

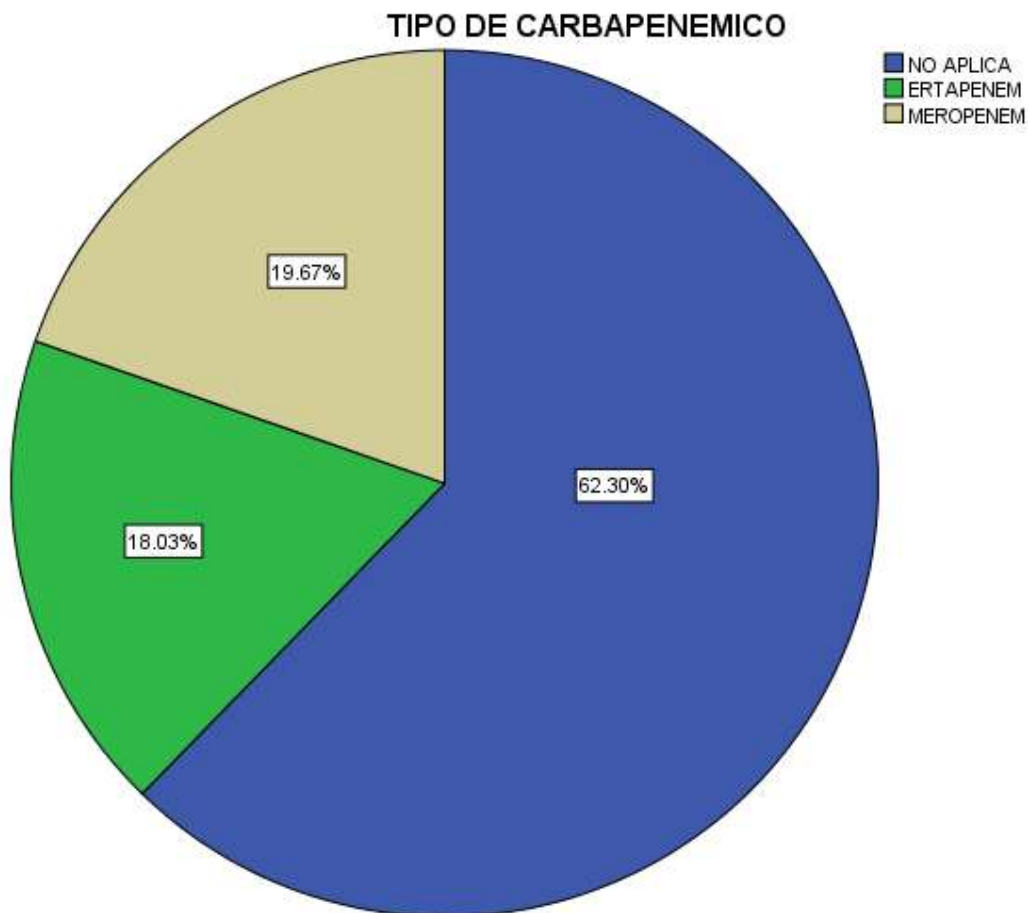
TABLA VI. TIPO DE CARBAPENÉMICOS

TIPO DE CARBAPENEMICO				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO APLICA	76	62.3	62.3	62.3
ERTAPENEM	22	18.0	18.0	80.3
MEROPENEM	24	19.7	19.7	100.0
Total	122	100.0	100.0	

GRÁFICA XI. TIPO DE CARBAPENÉMICOS UTILIZADOS



GRÁFICA XII. TIPO DE CARBAPENÉMICOS UTILIZADOS



El tipo de carbapenémicos en terapia para IAAS más prevalente fue el Meropenem en 12 registros (9.8%) para tratar la Neumonía asociada a ventilación mecánica invasiva, seguida de Ertapenem para infecciones de vías urinarias asociada a sonda vesical con 9 registros (7.3%), con una $p= 0.014$. El resto de las características de carbapenémicos utilizados en IAAS se muestra en la Tabla VII y la Gráfica XIII.

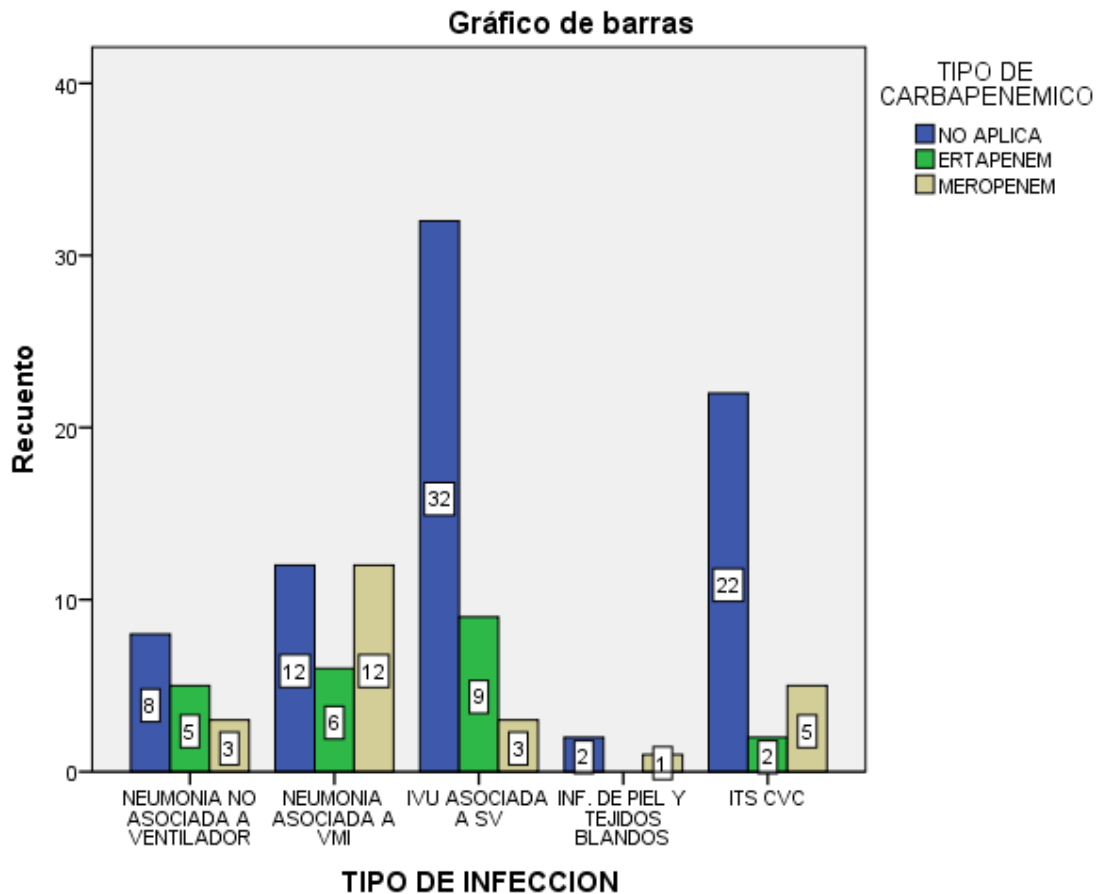
TABLA VII. TIPO DE CARBAPENÉMICOS UTILIZADOS EN IAAS

TABLA DE CONTINGENCIA

RECuento

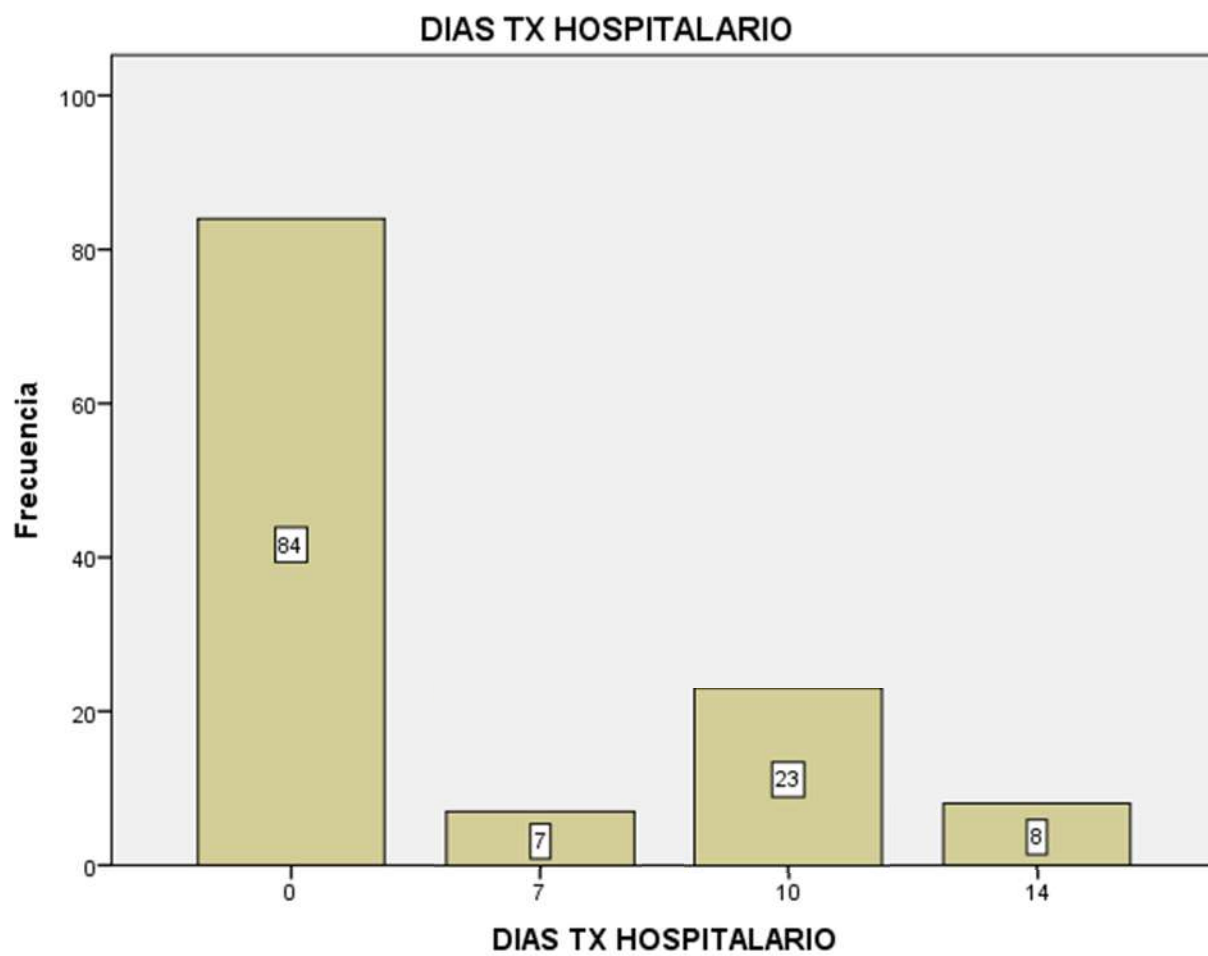
		TIPO DE CARBAPENEMICO		
		NO APLICA	ERTAPENEM	MEROPENEM
TIPO DE INFECCION	NEUMONIA NO ASOCIADA A VENTILADOR	8	5	3
	NEUMONIA ASOCIADA A VMI	12	6	12
	IVU ASOCIADA A SV	32	9	3
	INF. DE PIEL Y TEJIDOS BLANDOS	2	0	1
	ITS CVC	22	2	5
Total		76	22	24

GRÁFICA XIII. TIPO DE CARBAPENÉMICOS UTILIZADOS EN IASS

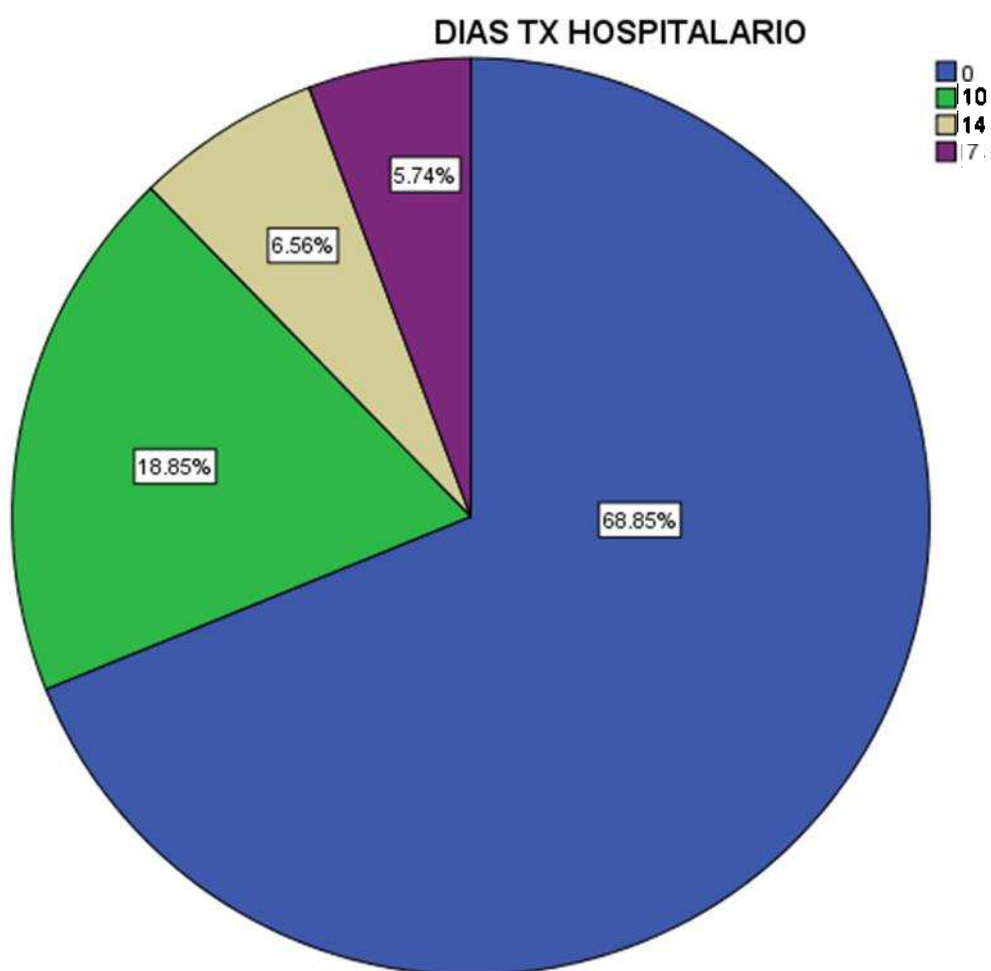


Los días de tratamiento intrahospitalario con carbapenémicos más prevalente fueron 10 días (18.8% con 23 registros), 14 días (6.5% con 8 registros) y 7 días (5.7% con 7 registros), con una media de 2.7 días. Un total de 84 registros (68.8%) no se incluyeron en los resultados por no ameritar manejo con carbapenémicos a falta de sensibilidad terapéutica. El resto de las características de los días utilizados en el tratamiento con carbapenémicos se muestra en las Gráficas XIV y XV.

GRÁFICA XIV. DIAS DE TRATAMIENTO HOSPITALARIO



GRÁFICA XV. DIAS DE TRATAMIENTO HOSPITALARIO

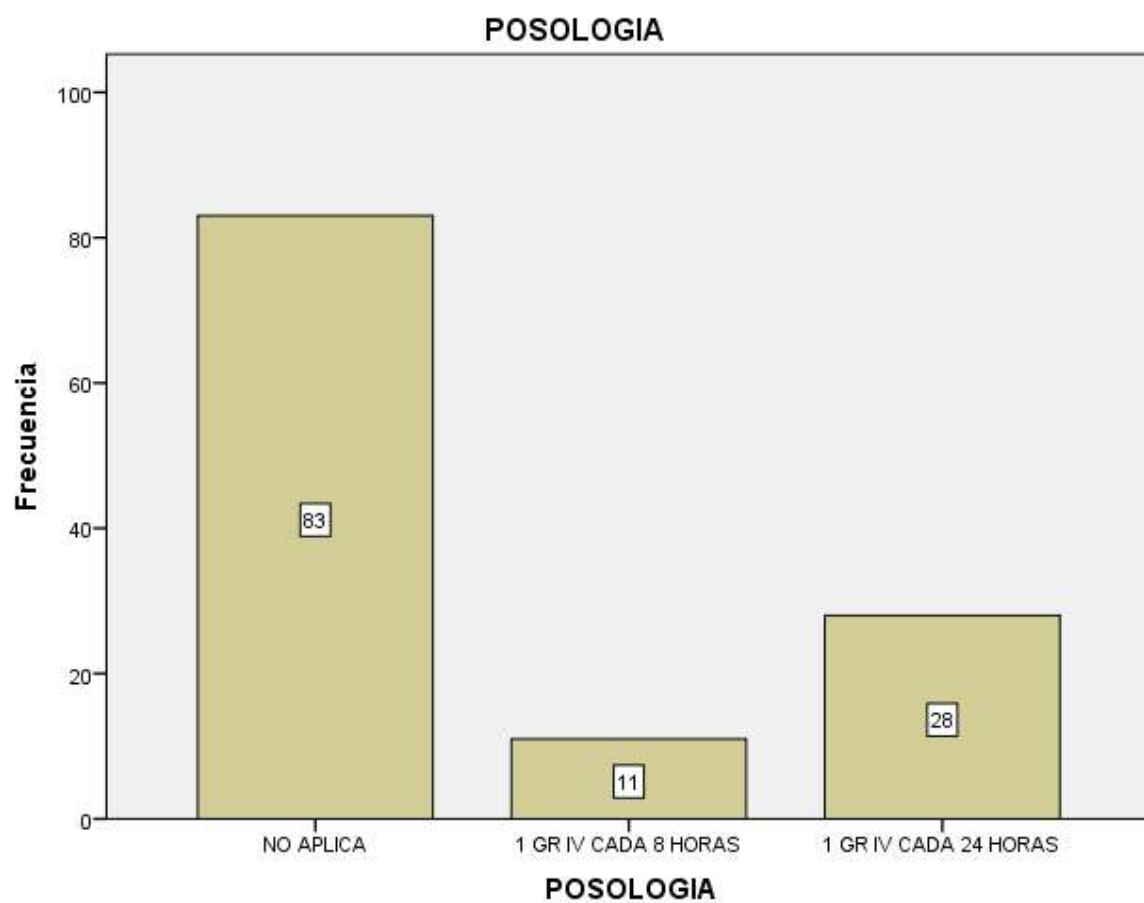


La posología administrada fue de Ertapenem 1 gr iv cada 24 horas y Meropenem 1 gr iv cada 8 horas, reportando un 23% (28 registros) para el primer caso y un 9.0% (11 registros) para el segundo caso. En 83 casos no fue aplicable la terapéutica con carbapenémicos. El resto de las características de la posología de carbapenémicos se muestra en la Tabla VIII y las Gráficas XV-XVI.

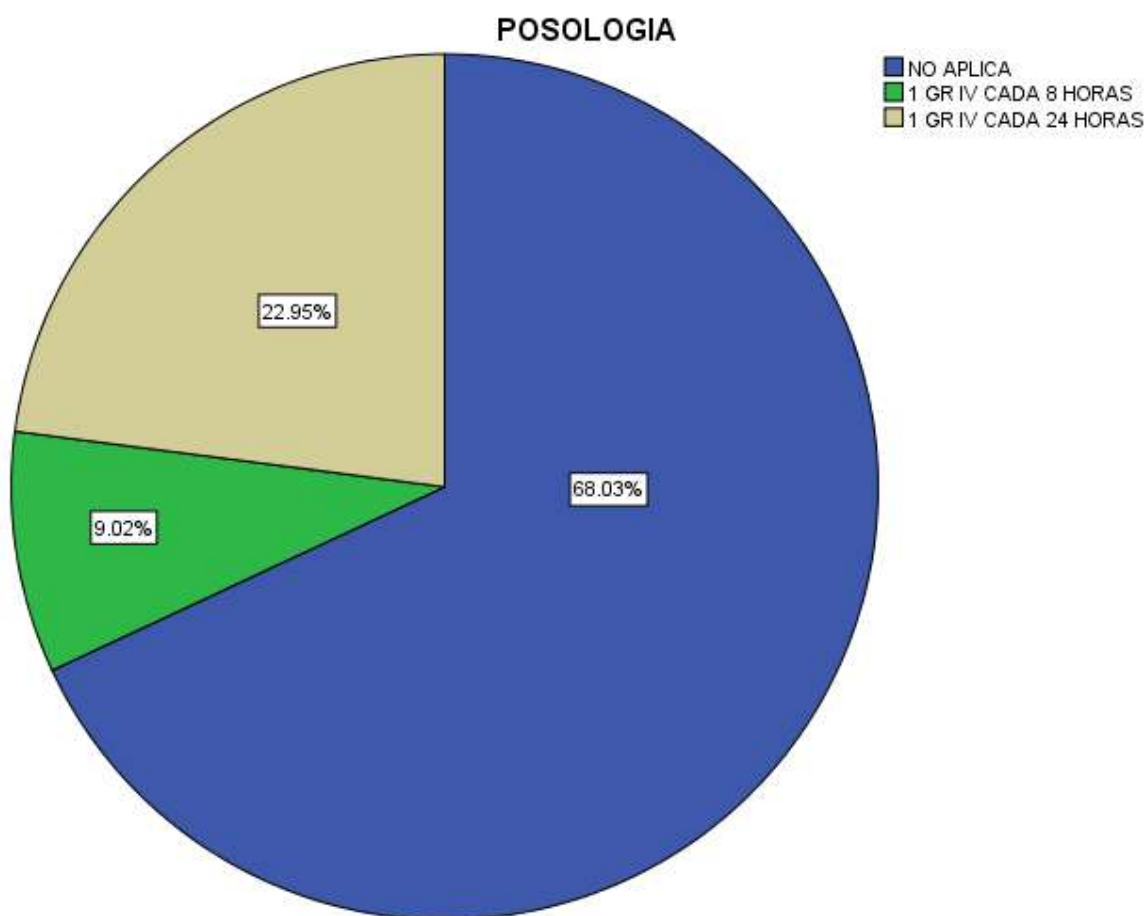
TABLA VIII. POSOLOGÍA DE CARBAPENÉMICOS

POSOLOGIA				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO APLICA	83	68.0	68.0	68.0
1 GR IV CADA 8 HORAS	11	9.0	9.0	77.0
1 GR IV CADA 24 HORAS	28	23.0	23.0	100.0
Total	122	100.0	100.0	

GRÁFICA XV. POSOLOGÍA DE CARBAPENÉMICOS



GRÁFICA XVI. POSOLOGÍA DE CARBAPENÉMICOS



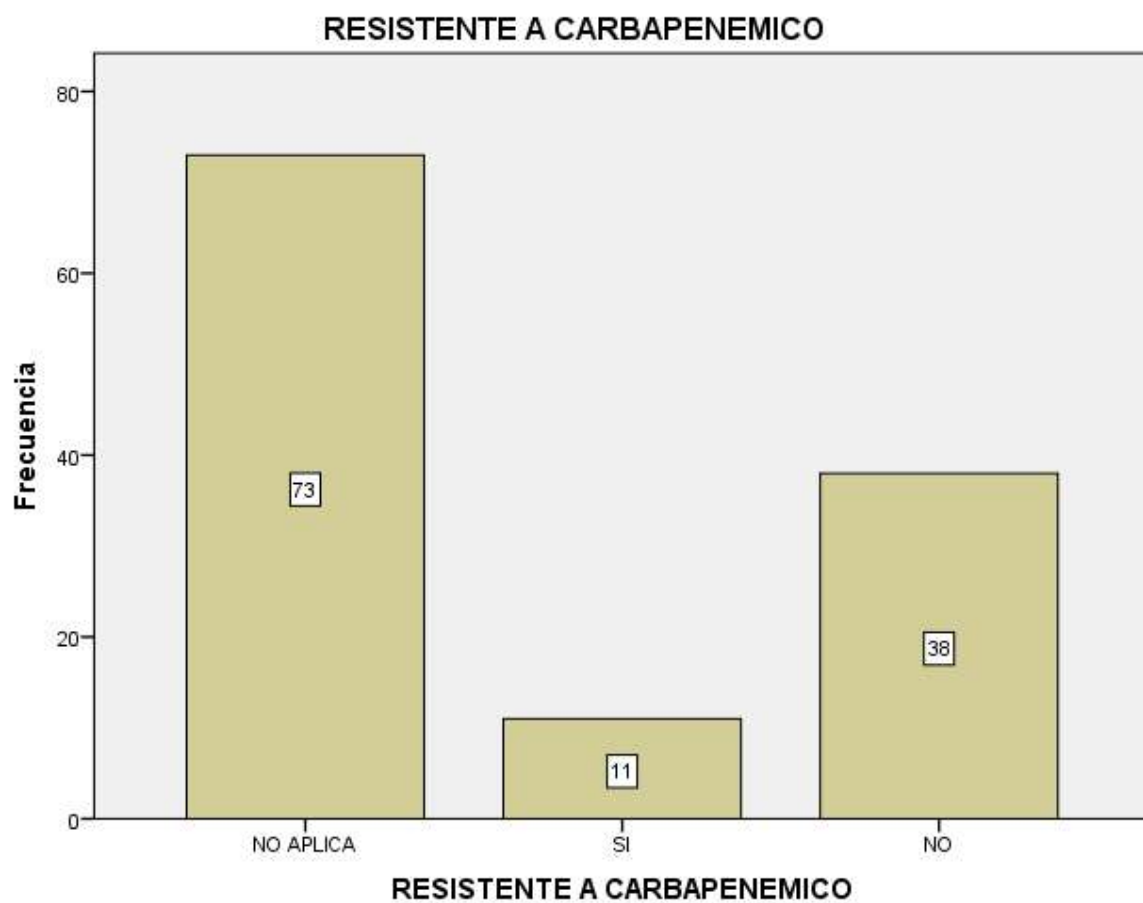
La resistencia a carbapenémicos de germen aislado se presentó en el 9.0% (11 registros); el que presentó mayor resistencia fue el Meropenem en 10 registros. No se reportó en el estudio resistencia para Ertapenem con una $p=0.01$. El resto de las características de la resistencia a carbapenémicos se muestra en las Tablas IX-X y las Gráficas XVII-XIX.

TABLA IX. RESISTENCIA A CARBAPENÉMICOS

RESISTENTE A CARBAPENEMICO

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
NO APLICA	73	59.8	59.8	59.8
SI	11	9.0	9.0	68.9
NO	38	31.1	31.1	100.0
Total	122	100.0	100.0	

GRÁFICA XVII. RESISTENCIA A CARBAPENÉMICOS



GRÁFICA XVIII. RESISTENCIA A CARBAPENÉMICOS

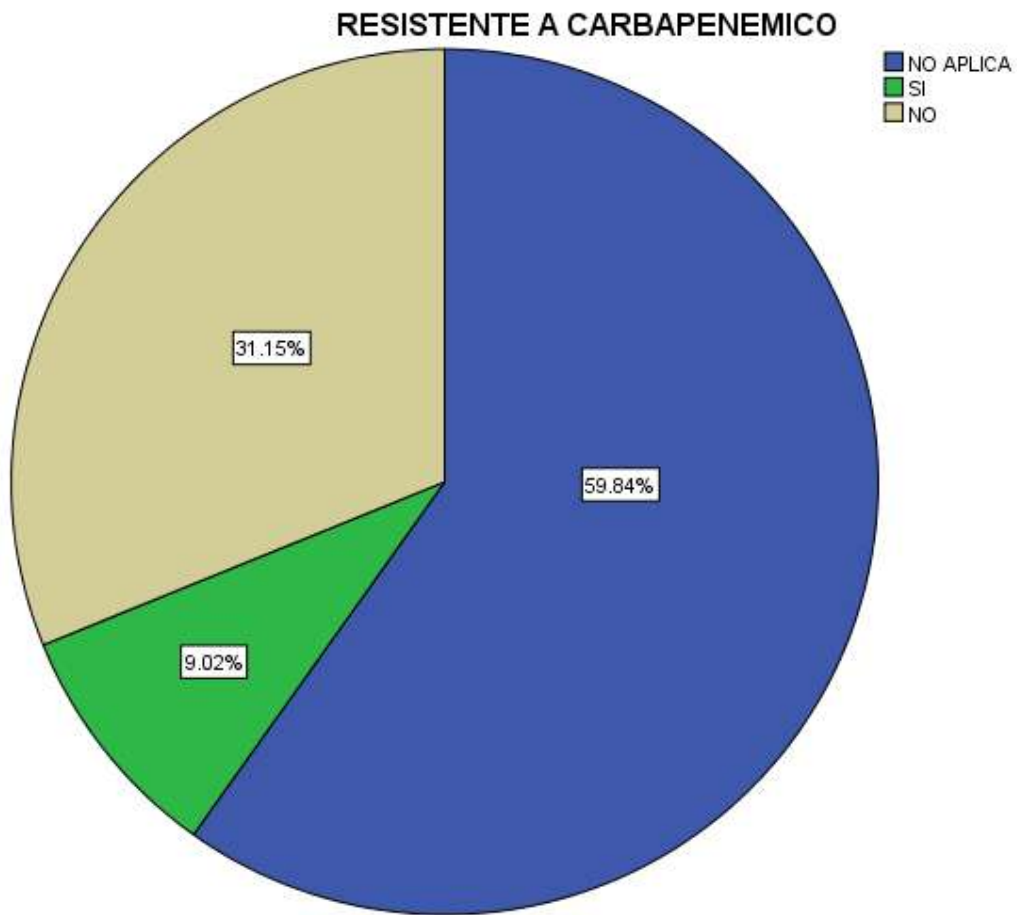


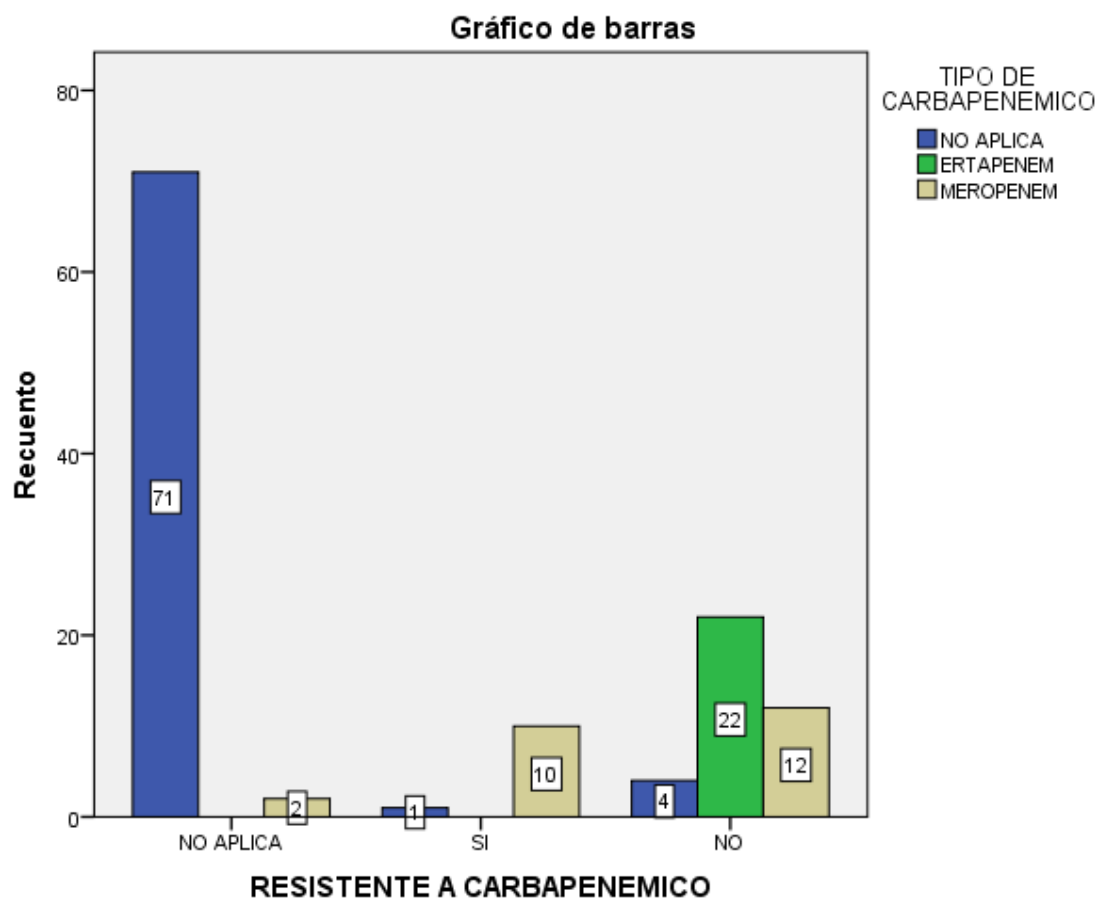
TABLA X. RESISTENCIA Y TIPO DE CARBAPENÉMICOS

Tabla de contingencia

Recuento

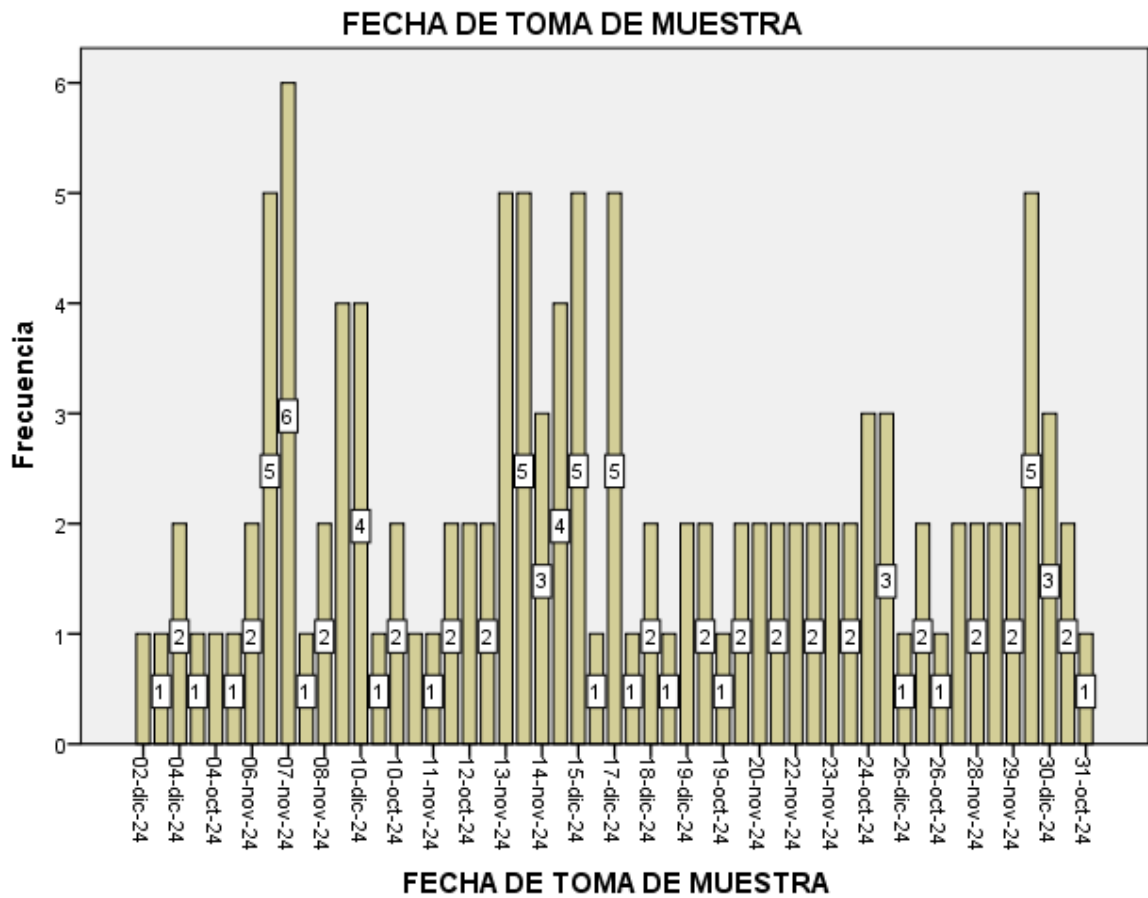
		TIPO DE CARBAPENEMICO			Total
		NO APLICA	ERTAPENEM	MEROPENEM	
RESISTENTE A CARBAPENEMICO	NO APLICA	71	0	2	73
	SI	1	0	10	11
	NO	4	22	12	38
Total		76	22	24	122

GRÁFICA XIX. RESISTENCIA Y TIPO DE CARBAPENÉMICOS



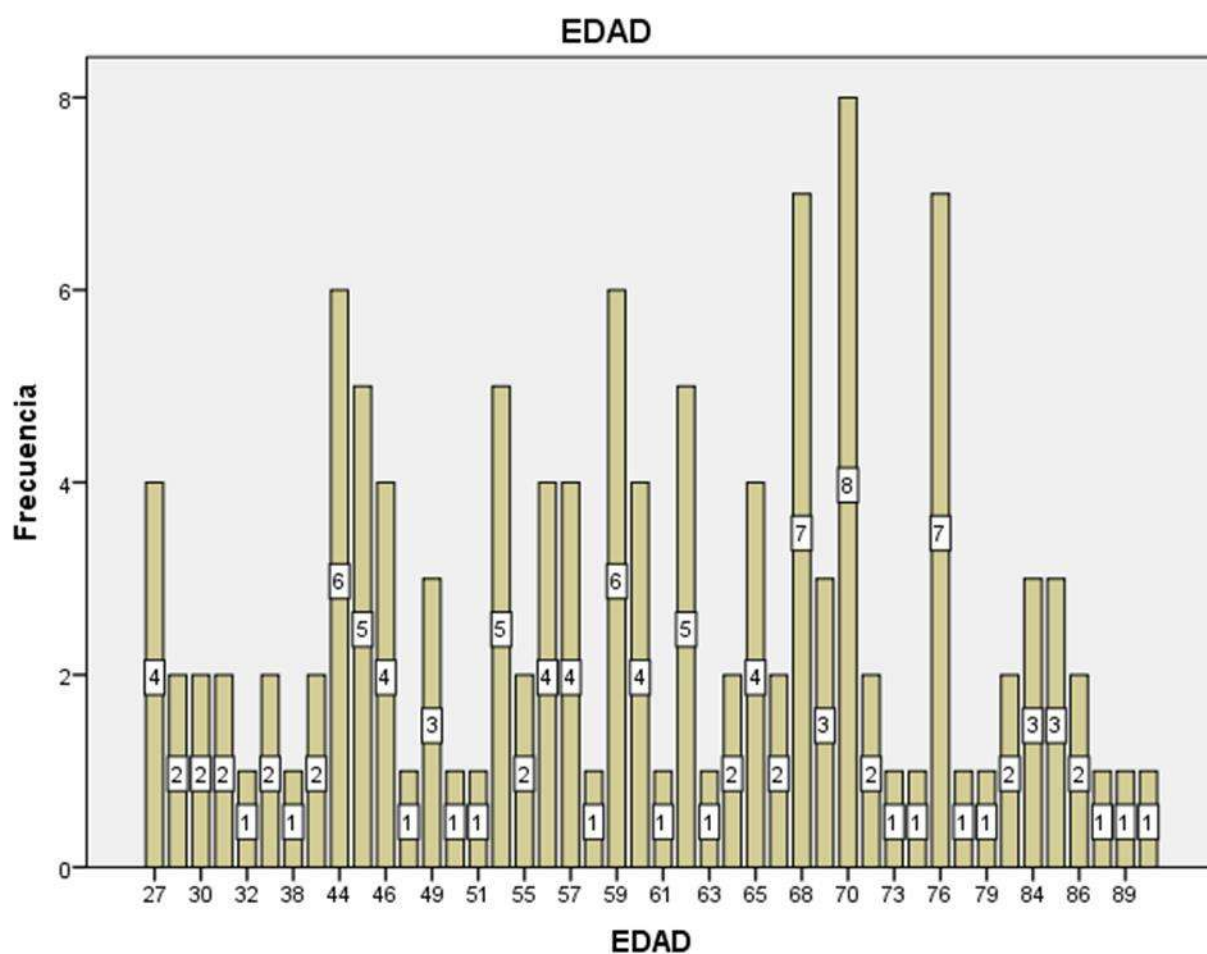
De las 122 muestras registradas, la fecha de toma más prevalente fue el 07 de Noviembre de 2024 con 6 registros. El resto de las características de toma de muestra se observan en la Gráfica XX.

GRÁFICA XX. FECHA DE TOMA DE MUESTRA

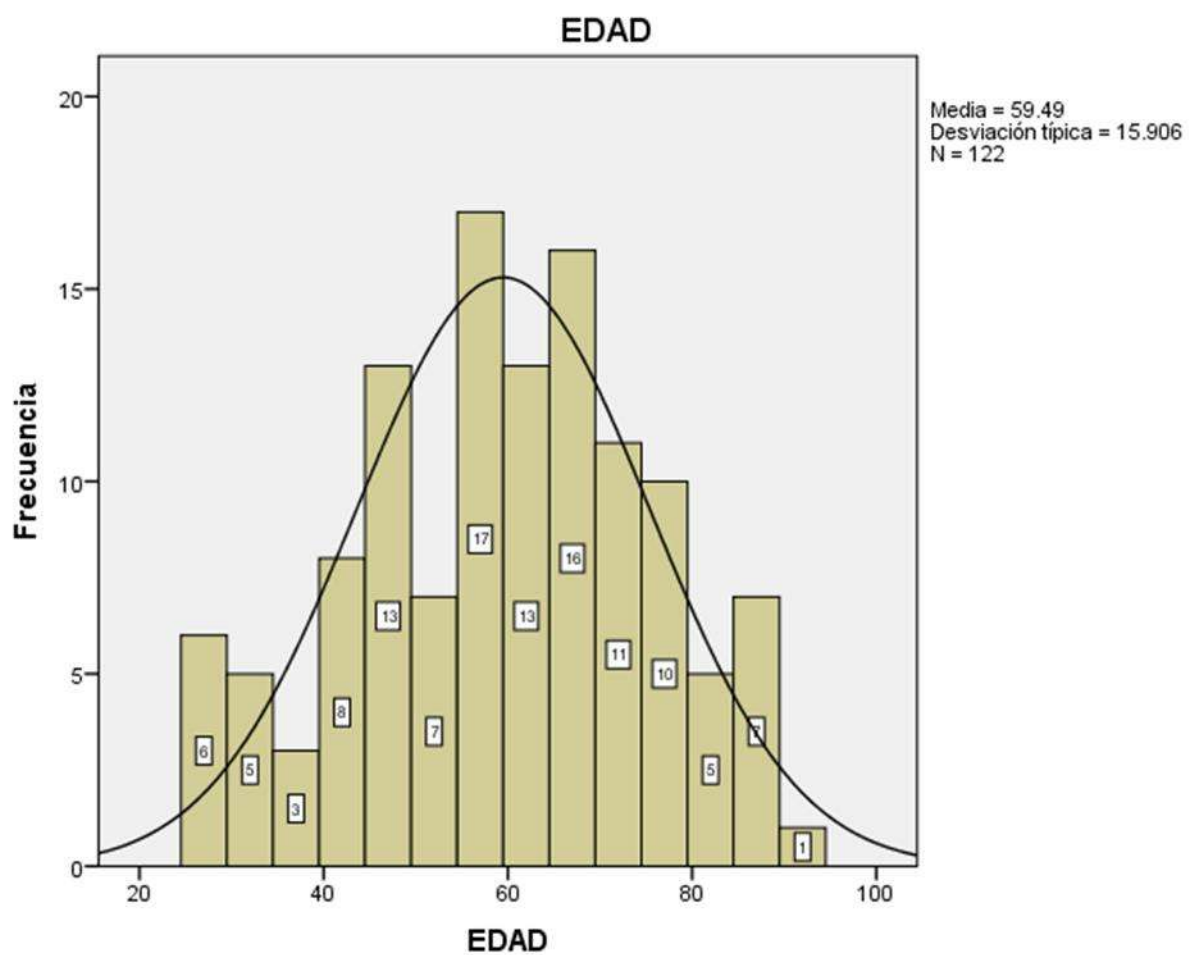


El rango de edad de los pacientes fue de los 27 a los 89 años, con una media de 59.4 años, siendo más prevalente 70 años. El resto de las características de la edad de los pacientes se muestra en las Gráficas XXI-XXII.

GRÁFICA XXI. EDAD DE LOS PACIENTES EN REGISTRO INOSO



GRÁFICA XXII. EDAD MEDIA DE LOS PACIENTES EN REGISTRO INOSO

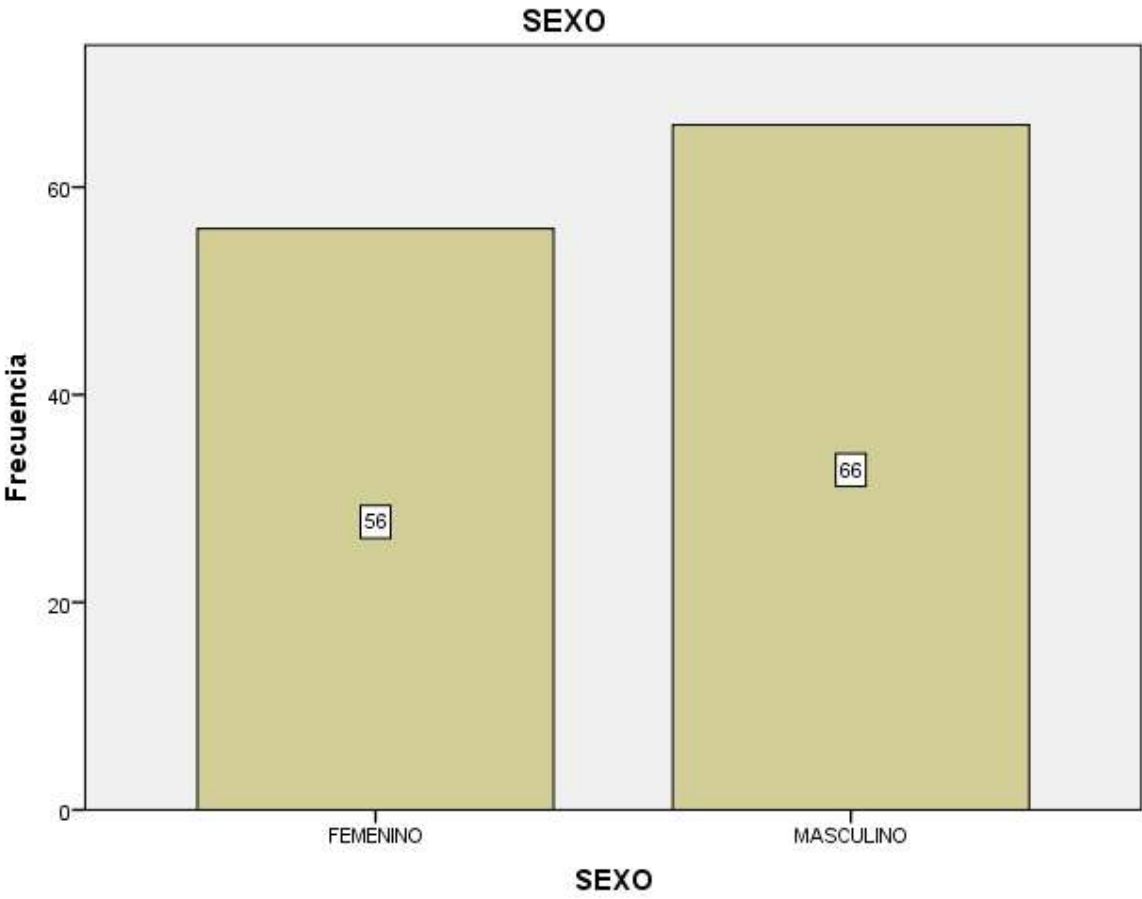


El género masculino representó el 54.1% (66 registros), respecto del género femenino con un 45.9% (56 registros). El resto de las características del sexo de los pacientes se muestra en la Tabla XI y las Gráficas XXIII-XIV.

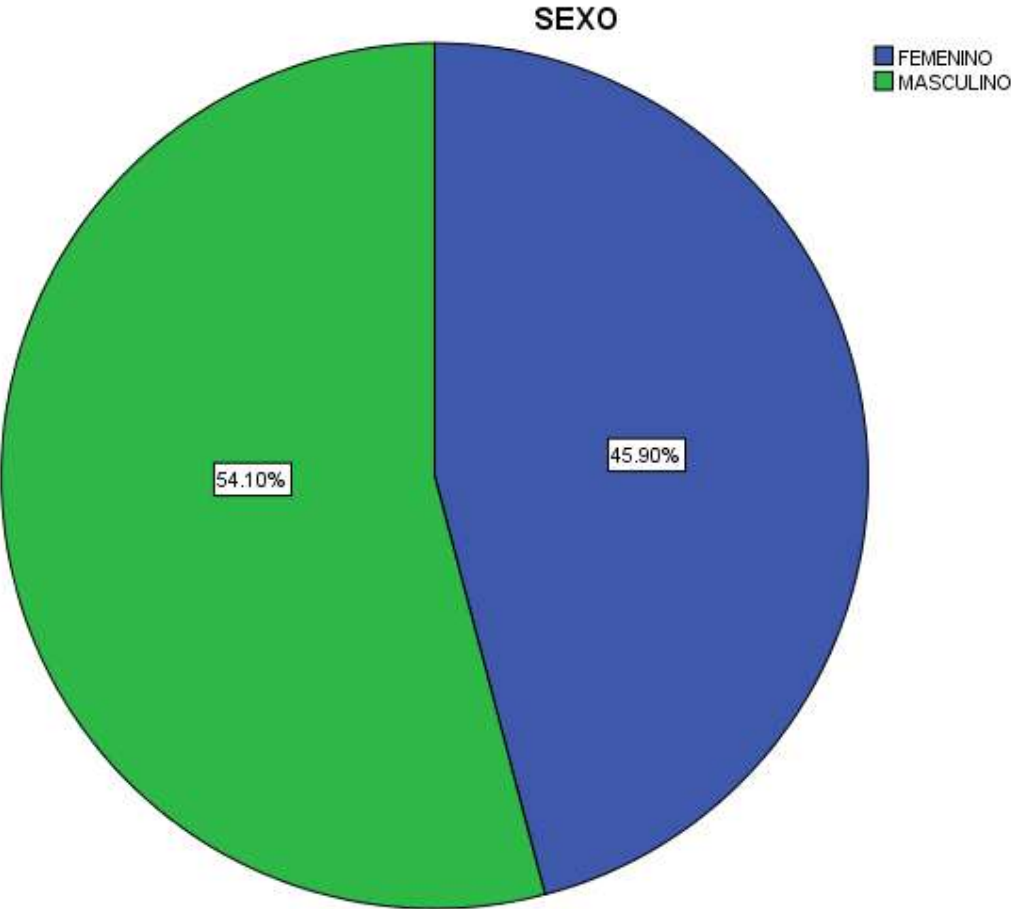
TABLA XI. SEXO DE LOS PACIENTES EN REGISTRO INOSO

SEXO				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
FEMENINO	56	45.9	45.9	45.9
Válidos MASCULINO	66	54.1	54.1	100.0
Total	122	100.0	100.0	

GRÁFICA XXIII. SEXO DE LOS PACIENTES EN REGISTRO INOSO

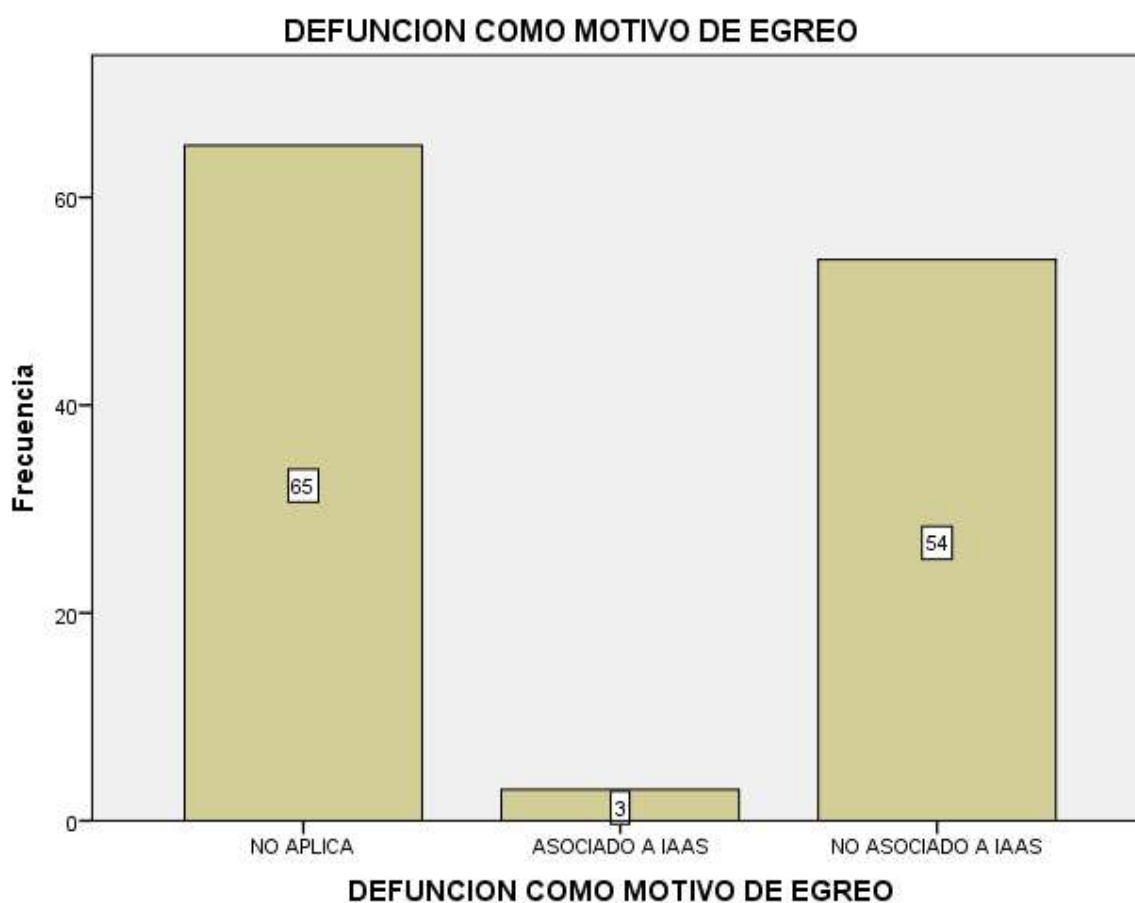


GRÁFICA XXIV. SEXO DE LOS PACIENTES EN REGISTRO INOSO



Finalmente en información adicional a este estudio: como motivo de egreso hospitalario por defunción se tuvieron 54 registros no asociado a IAAS que representan el 44.2% y 3 registros asociados a IAAS (2.4%). En 65 registros (53.2%), la causa de egreso fue por mejoría clínica o alta voluntaria, cualidad no relevante para el estudio. El resto de las características del motivo de egreso hospitalario por defunción se muestran en la Gráfica XXV.

GRÁFICA XXV. DEFUNCIÓN COMO MOTIVO DE EGRESO



DISCUSIÓN

En **resumen**, se llevó a cabo el presente trabajo en base a 122 registros del Reporte Epidemiológico INOSO de octubre a diciembre de 2024; cuyos resultados fueron que la prevalencia de las IAAS con germen aislado susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 de Charo, Michoacán de octubre a diciembre de 2024 fue del 37.7%. El 100% de los pacientes hospitalizados en Medicina Interna del HGR No 1 de Charo, Michoacán contaban con toma de cultivo, el urocultivo fue la toma que más se realizó; por lo que de las IAAS más prevalentes fueron las infecciones de vías urinarias asociadas a sonda vesical en un 36.1%, el germen aislado más reportado fue *E. coli* BLEE sensible a carbapenémicos en un 15.5%, de estos se empleó Ertapenem 1 gr iv cada 24 hrs durante 10 días como tratamiento y Meropenem presentó más resistencia, no se administró tratamiento con Imipenem; la edad más prevalente fue de 70 años, el género masculino fue más frecuente con un 54.1%. A nivel mundial la prevalencia del 46,3% es en hombres y del 53,7% en mujeres.²⁰ Adicionalmente, como motivo de egreso hubieron 3 defunciones asociadas a IAAS durante el periodo de estudio.

Se **comparó** con la literatura actual, resultando el microorganismo más frecuente *E. coli* BLEE en un 45.5%, seguida de *Klebsiella pneumoniae* en un 18.1%, *Staphylococcus aureus* en 18.1%, *Staphylococcus haemolyticus* en 9.0% y *Enterococcus faecalis* en 9.0%. En países de tercer mundo las Enterobacterias fue una especie comúnmente aislada en orina (85%), siendo *E. coli* el organismo predominante (72%).²¹ Las tomas de muestra más prevalentes fueron los urocultivos en un 35% donde se aislaron *E. coli* BLEE sensible a Meropenem y Ertapenem en un 80% en ambos casos; lo que coincide con mis resultados y que *E. coli* BLEE fue el microorganismo más aislado en un 15.5% y las IAAS más prevalentes fueron las ITUS asociadas a sondas vesicales en de 36.1-40%, sensibles a carbapenémicos. Respecto a las IAAS tratadas con carbapenems, 40% eran ITU and 16% HAP. El

50% de los pacientes presentaron bacteriemia y la BLEE fue *Klebsiella pneumoniae* en el 32% de los casos. Los uropatógenos se aislaron en el 68.6%, el 22% corresponden a *E. coli*, el 59.7% es *E. coli* BLEE y 62% son MDR.

De mis resultados **se interpretó** que las ITUS asociadas a sonda vesical se presentaron en 38%; los gérmenes más frecuentemente aislados fueron *E. coli* en un 21.4%, *Candida spp* en 21%, *Enterococcus spp* en 14.9%, *Pseudomonas aeruginosa* en un 10%, *Klebsiella pneumoniae* con un 7.7% y *Enterobacterias spp* en un 4.1%¹⁸, cuyo origen de la contaminación pudo ser endógena con colonización del meato o exógena por manos o equipo contaminado. Lo anterior coincide con los resultados que de este trabajo se obtuvieron, en el cual el 36.1% fueron IVUS asociadas a sonda vesical aislándose más frecuentemente *E. coli* BLEE en un 15.5% de los urocultivos, sensible a Ertapenem. En hospitales de tercer mundo resulta en resistencia del 7.18% para Ertapenem ($p < 0.05$).²² En la literatura no hubo diferencias significativas en la curación clínica 94% con Ertapenem y 79% con otros carbapenémicos, erradicación microbiológica 100% y 96%, respectivamente, o mortalidad 9% y 29%, respectivamente ²³

Las IAAS en pacientes ventilados tuvieron una prevalencia del 10-20% para neumonía asociada a la VMI lo que aumentó días de estancia intrahospitalaria y una mortalidad del 10%. ¹⁹ Lo que discrepa con mis resultados, ya que fueron más prevalentes en este hospital con un 24.6% del total de los registros.

Las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéter venoso central tuvieron una prevalencia de 250 mil casos al año en hospitales completos y 8 mil casos en la UCI; los gérmenes aislados más frecuentes fueron *Staphylococcus coagulasa negativos*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* y *Candida spp* ²⁰, la patogénesis secundaria a migración de la piel en el sitio de inserción, contaminación por la

infusión, hematógica y contaminación directa del catéter, lo cual coincide con los hallazgos en este estudio ya que la prevalencia fue alta, del 23.8% en 3 meses.

Los resultados de los modelos in vitro sugieren que el recrecimiento ocurre en aislamientos con una CMI de 1 mg/litro (susceptibilidad intermedia) expuestos a Ertapenem y que pueden surgir subpoblaciones resistentes de *E. coli* productoras de BLEE durante la terapia con 1 g/día, mientras que una dosis de 1,5 a 2 g/día muestra una mejor eliminación bacteriana.

Se **identificaron como limitaciones** de este estudio la temporalidad de 3 meses y la accesibilidad intermitente al sistema Pasteur para consultar antibiogramas; aunque a las oportunidades para avanzar en el tema fueron múltiples, ya que la base de datos INOSO es muy completa para ampliar estudios ulteriores.

Sugiero seguir investigando respecto de las IAAS más frecuentes intrahospitalarias, para reconocer los microorganismos prevalentes y su sensibilidad a esquemas de antibiótico de amplio espectro dirigidos según antibiograma a fin de no favorecer la multidrogoresistencia. Ya que a nivel mundial, respecto de países de tercer mundo el 42% de los uropatógenos eran productores de BLEE y el 59% de los casos encontrados fueron *E. coli* MDR.²⁴ La nitrofurantoína y la fosfomicina se consideraron una opción terapéutica eficaz contra las CRE. Con susceptibilidad general del 93,6 % y del 86,6 % respectivamente. Siendo del 74,3 % a la gentamicina y del 76,7 % a la piperacilina/tazobactam.²⁵

Este trabajo **implicó** dar a conocer que en el servicio de Medicina Interna la IAAS más frecuente fueron las ITUS asociadas a sondas vesicales, siendo el germen que más se aisló *E. coli* BLEE sensible a carbapenémicos; condición prevenible por el personal de salud al atender a las indicaciones para colocación de sonda urinaria con técnica aséptica adecuada, manteniendo el sistema de drenaje cerrado,

manipulando mínimamente las sondas vesicales y realizando recambio periódico para evitar la contaminación endógena y exógena de sondas urinarias.

En cuanto a la **verificación de mi hipótesis**: “es alta la prevalencia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud con germen aislado susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 IMSS de Charo, se tuvo por afirmativa, ya que la IAAS más prevalente fueron las ITUS asociadas a sondas vesicales en 36.1%, aislándose más frecuentemente *E. coli BLEE* en un 15.5% sensible a carbapenémicos, al Meropenem con un 19.7% seguido de Ertapenem con un 18.0%. Ningún tratamiento se prescribió con Imipenem. El 62% no ameritaron manejo con carbapenémicos por falta de sensibilidad terapéutica.

Respecto de la **evaluación del método empleado**, se llevó a cabo un estudio observacional, retrospectivo, descriptivo en el HGR1 de Charo, Michoacán; no se realizaron interrogatorios ni exploración de pacientes, sino revisión de 122 registros del reporte de infecciones de la plataforma INOSO del servicio de Epidemiología y se efectuó estadística descriptiva base de datos en el programa SPSS.

Respondiendo a las preguntas de este trabajo planteadas al inicio:

1. La prevalencia de las IAAS con germen aislado susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 de Charo, Michoacán de octubre a diciembre de 2024 fue del 37.7%.
2. El tipo de IAAS más prevalente fueron las infecciones de vías urinarias asociadas a sonda vesical con 44 registros que representan el 36.1%, seguidas en orden decreciente de las neumonías asociadas a ventilación mecánica invasiva con 30 registros (24.6%), las infecciones del tracto sanguíneo por CVC con 29 registros (23.8%), las neumonías no asociadas a ventilador con 16 registros (13.1%) y las infecciones de piel y tejidos blandos con 3 registros (2.5%).

3. Los carbapenémicos empleados en la terapéutica de IAAS con germen aislado sensible fueron para Meropenem con un 19.7% (24 registros) seguido de Ertapenem con un 18.0% (22 registros) durante 10 a 14 días. No se indicó tratamiento con Imipenem. De los gérmenes aislados, tuvieron sensibilidad para carbapenémicos el 28.7% (35 registros) y no la tuvieron el 41% (50 registros).
4. El 100% de los 122 registros del INOSO contaron con toma de muestra de cultivo específico.

CONCLUSIONES

Se confirmó la hipótesis de la presente investigación al concluir que es alta la prevalencia de las IAAS con germen aislado susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 de Charo, Michoacán de octubre a diciembre de 2024 correspondiendo a un 37.7%.

El 100% de los pacientes en estos registros tenían cultivo específico y la sensibilidad a carbapenémicos con germen aislado que resultó en un 37.7% (Meropenem 19.7% y Ertapenem 18.0), por lo que se empleó terapéutica dirigida por antibiograma lo que redujo el riesgo de multidrogoresistencia.

El tipo de IAAS más prevalente fueron las infecciones de vías urinarias en este Hospital fueron las infecciones de vías urinarias asociadas a sonda vesical que representan un 36.1%, lo cual coincide con la epidemiología actual con un 38% y el germen más frecuente corresponde a *E. coli BLEE* en un 15.5% del total de registros.

Debido a la alta prevalencia de infecciones de vías urinarias asociadas a sondas vesicales en el servicio de Medicina Interna, concluyo que es conveniente atender a las indicaciones para colocación y manipulación de sondas urinarias de los pacientes hospitalizados con técnica aséptica adecuada por parte del personal de

salud, para controlar IAAS y reducir la terapéutica con carbapenémicos dirigida a estas.

RECOMENDACIONES

Recomiendo seguir investigando respecto de las IAAS más frecuentes intrahospitalarias, para reconocer los microorganismos prevalentes y su sensibilidad a esquemas de antibiótico de amplio espectro dirigidos según antibiograma a fin de no favorecer la multidrogoresistencia.

Además, capacitar constantemente al personal de salud al atender a las indicaciones para colocación de sondas urinarias, catéteres y tubos endotrqueales con técnica aséptica adecuada, manteniendo los sistema de drenaje cerrados, manipulándolos mínimamente las heridas quirúrgicas y realizando recambio periódico de sondas y catéteres para evitar la contaminación endógena y exógena.

Aunado a lo anterior, coordinación y el trabajo en red regulares entre los médicos clínicos y los laboratorios de diagnóstico sobre los patrones de resistencia y las pautas de tratamiento.

Finalmente, considerar los patrones locales de resistencia y promover el tratamiento dirigido basado en pruebas de susceptibilidad.

RERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vidhyalakshmi S, Amirtha VG, Pavithra S. Prevalence and genomic insights of carbapenem resistant and ESBL producing multidrug resistant *Escherichia coli* in urinary tract infections. *Scientific Reports*. 2025; 15:25-41
2. Rodríguez-Baño et al. Treatment of Infections Caused by Extended-Spectrum-Beta-Lactamase-, AmpC-, and Carbapenemase-Producing Enterobacteriaceae. *Clinical Microbiology Reviews*. American Society for Microbiology. April 2018; 31(2): e00079-17
3. Noha A. Hassuna et al. Molecular characterization of Extended-spectrum β lactamase producing *E. coli* recovered from community-acquired urinary tract infections in Upper Egypt. *Scientific Reports*. 2020; 10:2772 <https://doi.org/10.1038/s41598-020-59772-z>
4. Kayoko Hayakawa et al. Effectiveness of Cefmetazole versus Meropenem for invasive urinary tract infections caused by extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* *Escherichia coli*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*. October 2023; 67(10): 10.1128/aac.00510-23 2
5. Behzad Mohsenpour et al. Comparison of three doses of amikacin on alternate days with a daily dose of Meropenem during the same period for the treatment of urinary tract infection with *E. coli*: a double-blind clinical trial. Mohsenpour et al. *BMC Research Notes*. 2024; 17:38
6. Pérez VL, Fernández FA, Olivera RY, Puig MY, Rodríguez MA. Infecciones nosocomiales y resistencia antimicrobiana. *Revista Esp de Medicina Intensiva y Emergencias*. 2019; 18(1):1-17.

7. Picazo JJ. Métodos básicos para el estudio de la sensibilidad a los antimicrobianos. Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica; 2016 1 (1): 1-50
8. Drummond-Suinaga T, Rodríguez-Anderson B, Galíndez-Landaeta ME, Stanchieri-Andueza M. Lectura interpretada del antibiograma. Gac Méd Esp 2022;130 (Supl 4):856-866.
9. Fresnadillo Martínez MJ, Inmaculada García García MI, García Sánchez E, García Sánchez JE. Los carbapenems disponibles: Propiedades y diferencias. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2010; 28(2): 53-64.
10. Suárez CJ, Kattán JN, Guzmán AM, Villegas VM, Mecanismos de resistencia a carbapenems en *P. aeruginosa*, *Acinetobacter* y *Enterobacteriaceae* y estrategias para su prevención y control. Artículo de Revisión. Asociación Colombiana de Infectología. 2006; 10 (2): 1-9
11. OMS. Resistencia a los antimicrobianos. 13 de octubre de 2020. Disponible en <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>
12. Fajardo GA, Medición en epidemiología: prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto. Rev Alerg Mex. 2017;64(1):109-120
13. Aurilio C, Sansone P, Barbarisi M, Pota V, Luca Gregorio Giaccari L, Coppolino F, et al. Mechanisms of Action of Carbapenem Resistance. Med. Sci MDPI. 2022; 11 (1): 1-8.
14. Ferrer R, Alex Soriano A, Cantón R, Del Pozo JL, García-Vidal C, Garnacho-Montero J et al. Revisión sistemática de la literatura y análisis de expertos sobre los factores de riesgo asociados a infecciones causadas por *Pseudomona aeruginosa* o *Acinetobacter baumannii* resistentes a carbapenémicos en pacientes adultos en España. Rev Esp Quimioter. 2021; 34 (4): 298–307.

15. Codjoe FS, Donkor ES. Carbapenem Resistance: a review. Med. Sci MDPI. 2017; 6 (1): 1-28.
16. Estepa V, Rojo-Bezares B, Azcona-Gutiérrez JM, Olarte I, Torres C, Sáenz. Caracterización de mecanismos de resistencia a carbapenémicos en aislados clínicos de *Pseudomona aeruginosa* en un Hospital Español. ELSEVIER Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica 2017; 35(3): 141-147.
17. Hawkey P M. Carbapenem antibiotics for serious infections. BMJ. 2012; 344 (1): 43-47.
18. Moreno Monge KM. Carbapenémicos: Tipos y Mecanismos de Resistencia Bacterianos. Rev Méd de Costa Rica y Centroamérica. 2013; LXX (608): 599 - 605.
19. Gobernado M, Acuña C. Ertapenem. Rev Esp Quimioterap. 2007; 20 (3): 277-299.
20. Rivero Arias E, Herrera Torres ML, Larrondo Muguercia H, David Lozano Valdés D, León Pérez D. Carbapenémicos y monobactámicos. Acta Médica. 2008; 8(1): 66-70.
21. García Vela S. Carbapenemasas. Mecanismos de resistencia y métodos fenotípicos de detección. Revista de la Universidad de Salamanca. 2018; 1 (1): 1-29.
22. Zaro Alcalá MM, Víctor Jiménez Cid V. Carbapenemasas: Un Mecanismo de Resistencia Bacteriana Frente las Carbapenemas, Antibióticos de último recurso. Revista de la Universidad Complutense de Madrid. 2017; 1 (1): 1-20.
23. Gould C et al. Guidelines for prevention of catheter-associated urinary tract infections. Centers for Disease Control and Prevention. 2022; 1(1): 8-10.

24. Klompas M. et al. Strategies to Prevent Ventilator-Associated Pneumonia in Acute Care Hospitals. Uptodate for Healthcare Epidemiology of America. 2024; 1(1): 34-42.
25. Grady N. et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter related infections. Centers for Disease Control and Prevention. 2022; 1 (1): 10-15.

ANEXOS

ANEXO I. DICTAMEN DE APROBADO ANTE COMITÉ DE INVESTIGACION



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 1602
H GRAL REGIONAL NUM 1

Registro COFEPRIS 17 CI 16 022 019

Registro CONBIOÉTICA CONBIOETICA 16 CEI 002 2017033

FECHA Martes, 25 de febrero de 2025

Doctor (a) JOSE FRANCISCO MENDEZ DELGADO

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Prevalencia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud con germen aislado susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 IMSS de Charo, Michoacán de octubre a diciembre de 2024** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2025-1602-018

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Doctor (a) **HELIOS EDUARDO VEGA GOMEZ**

Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1602

ANEXO II. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Diciembre 2024	Enero 2025	Febrero 2025	Marzo 2025	Abril 2025	Mayo-Junio 2025	Julio-Agosto 2025
Diseño del protocolo de investigación	X						
Revisión de fuentes de información	x						
Evaluación por CEIS		x					
Registro SIRELCIS		x					
Recolección de datos			X	x			
Estadística de datos			X	x			
Análisis de resultados			X	x			
Redacción de resultados				x			
Redacción de conclusiones				x	x		
Redacción de tesis terminada					x		
Manuscrito publicación						x	x
Difusión foro						x	x
Examen de grado						x	

ANEXO III. SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO



Gobierno de
México

GOAD Michoacán

Hospital General Regional No. 1 Charo

Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



SOLICITUD DE EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación del Hospital General Regional Número 1 Charo, Michoacán, que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación "Prevalencia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud con germen aislado susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 IMSS de Charo, Michoacán de octubre a diciembre de 2024" es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Carbapenémicos empleado, vía de administración, posología, presentación del antibiótico y días de administración
- b) Presencia o no de antibiograma previo al tratamiento con carbapenémicos
- c) Patología o enfermedad nosocomial tratada con carbapenémicos
- d) Germen aislado en antibiograma sensible a carbapenémicos

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo "Prevalencia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud con germen aislado susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 IMSS de Charo, Michoacán de octubre a diciembre de 2024" cuyo propósito es para titulación de Especialidad de Medicina Interna, de la médica residente la Dra. Lynney Hideyuki Antonio Rosas.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente

Dr. José Francisco Méndez Delgado
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud
Hospital General Regional No.1 Charo



HOSPITAL GEN. REGIONAL NO. 1
MICHUQUIL, MICH.
COORDINACIÓN DE EDUCACIÓN
E INVESTIGACIÓN EN SALUD



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Avenida Bosques de los Olivos 101, Col. CP. 61301, Municipio de Charo, Michoacán Tel: (443) 310 9950

ANEXO IV. CARTA DE NO INCOVENIENTE



Gobierno de
México

OOAD Michoacán
Hospital General Regional No. 1 Charo
Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



Morelia, Michoacán a 10 de enero de 2025

Oficio: Carta de No Inconveniente

Dr. José Francisco Méndez Delgado
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud
Hospital General Regional No.1 Charo

Por medio de la presente, en respuesta a su petición por oficio, le hago de su conocimiento que la **Dra. Lynney Hideyuki Antonio Rosas**, Médico Residente de Medicina Interna quien está participando con el trabajo titulado "Prevalencia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud con germen aislado susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 IMSS de Charo, Michoacán de octubre a diciembre de 2024", tiene autorización para llevar a cabo dicho estudio de investigación en esta Unidad Médica.

Debo recordar que se debe respetar la confidencialidad de los datos de los pacientes.

Atentamente:

Dra. María Itzel Calderón
Directora del HGR No. 1 Charo, Michoacán



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Avenida Bosques de los Olivos 101, Col. CP. 61301, Municipio de Charo, Michoacán Tel: (443) 310 9950

Lynney Hideyuki Antonio Rosas

Prevalencia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud con germen aislado susceptible a carbapenémicos en el servic...



Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid::3117:532888686

87 páginas

Fecha de entrega

25 nov 2025, 8:35 a.m. GMT-6

12.008 palabras

67.378 caracteres

Fecha de descarga

25 nov 2025, 8:51 a.m. GMT-6

Nombre del archivo

Prevalencia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud con germen aislado susceptible a ca...pdf

Tamaño del archivo

1.7 MB

25% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Exclusiones

- ▶ N.º de fuentes excluidas
- ▶ N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 25%  Fuentes de Internet
- 9%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**
37 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



A quien corresponda,

Por este medio, quien abajo firma, bajo protesta de decir verdad, declara lo siguiente:

- Que presenta para revisión de originalidad el manuscrito cuyos detalles se especifican abajo.
- Que todas las fuentes consultadas para la elaboración del manuscrito están debidamente identificadas dentro del cuerpo del texto, e incluidas en la lista de referencias.
- Que, en caso de haber usado un sistema de inteligencia artificial, en cualquier etapa del desarrollo de su trabajo, lo ha especificado en la tabla que se encuentra en este documento.
- Que conoce la normativa de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en particular los Incisos IX y XII del artículo 85, y los artículos 88 y 101 del Estatuto Universitario de la UMSNH, además del transitorio tercero del Reglamento General para los Estudios de Posgrado de la UMSNH.

Datos del manuscrito que se presenta a revisión		
Programa educativo	Especialidad en Medicina Interna	
Título del trabajo	Prevalencia de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud con germen aislado susceptible a carbapenémicos en el servicio de Medicina Interna del HGR1 IMSS de Charo, Michoacán de octubre a diciembre de 2024	
	Nombre	Correo electrónico
Autor/es	Lynney Hideyuki Antonio Rosas	
Director	Carlos Francisco Grajeda Gutiérrez	
Codirector	José Francisco Méndez Delgado	Jose.mendezd@imss.gob.mx
Coordinador del programa	Carlos Domínguez Corona	

Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Asistencia en la redacción	NO	

Formato de Declaración de Originalidad y Uso de Inteligencia Artificial

Coordinación General de Estudios de Posgrado
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo



Uso de Inteligencia Artificial		
Rubro	Uso (sí/no)	Descripción
Traducción al español	NO	
Traducción a otra lengua	SI	Traducción del resumen al inglés (abstract)
Revisión y corrección de estilo	NO	
Análisis de datos	NO	
Búsqueda y organización de información	NO	
Formateo de las referencias bibliográficas	NO	
Generación de contenido multimedia	NO	
Otro	NO	

Datos del solicitante	
Nombre y firma	 Lynney Hideyuki Antonio Rosas
Lugar y fecha	Morelia, Michoacán; a 19 de noviembre de 2025