



**Benemérita Universidad Autónoma
de Puebla
Facultad De Medicina**

**Hospital General de la Zona Norte de Puebla
“Bicentenario de la Independencia”**

**“PREVALENCIA DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS ASOCIADAS A
RESISTENCIA ANTIMICROBIANA EN EL ÁREA DE HOSPITALIZACIÓN
DEL HOSPITAL GENERAL ZONA NORTE.”**

**Tesis para obtener diploma en especialidad de:
Medicina Interna**

**Presenta:
Dr. José Francisco Araujo Ruiz**

**Asesor Experto:
Dr. José Arturo Arana R. Moreno**

**Asesor Metodológico:
Dr. María Elena Luna Ruiz**

Cuatro Veces Heroica Puebla de Zaragoza, Noviembre 2024.



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



**IMSS
BIENESTAR**

RESUMEN

Introducción: El advenimiento de la resistencia antimicrobiana durante los últimos años se proyecta para 2050 sea una de las principales causas de muerte, esto debido al uso inapropiado de antibióticos, ha tomado una importancia epidemiológica relevante debido al impacto que tienen los síndromes infecciosos asociados a resistencia en las opciones terapéuticas, la mortalidad y los costos por prolongar las estancias intrahospitalarias.

Objetivo: Determinar la prevalencia de las enfermedades infecciosas asociadas a resistencia antimicrobiana en el área de hospitalización de un hospital de segundo nivel.

Material y métodos: Estudio observacional, retrospectivo, descriptivo, transversal, unicéntrico. Llevado a cabo en el Hospital General Zona Norte de Puebla y se conforma por el análisis de la base de datos del servicio de epidemiología respecto a los sitios de infección asociados a resistencia antimicrobiana durante el periodo del 01 de marzo del año 2018 al 01 de marzo del año 2024.

Resultados: Se estudiaron 880 cultivos de pacientes hospitalizados en un hospital de segundo nivel, se evidenció que las infecciones de vías respiratorias superiores e inferiores representaron el 21% del total de infecciones, a estas les siguen las bacteriemias (18%) y las infecciones urinarias relacionadas con catéter (16%); el grupo de las penicilinas tiene una mayor tasa de resistencia (51%), seguido de las quinolonas (27%) y los aminoglucósidos (22%). Los menores de un año representaron el grupo más grande (34%), seguido de los mayores de 65 años (21%).

Conclusiones: Se evidenció que en este hospital de segundo nivel los síndromes infecciosos asociados a resistencia tienen un impacto considerable en los grupos etarios pertenecientes a los extremos de la vida, siendo el grupo de las penicilinas y las quinolonas los que mostraron la mayor tasa de resistencia.

ÍNDICE

MARCO TEÓRICO	6
1. Antecedentes generales	6
2.- Antecedentes específicos	11
3. JUSTIFICACIÓN	17
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	17
5. OBJETIVOS	18
5.1 Objetivo general	18
5.2 Objetivos específicos	18
6. MATERIAL Y MÉTODOS	19
- Diseño del estudio	19
7. Criterios de selección y exclusión	21
8. Operacionalización de variables	20
9. Plan de recolección de la información	22
10. Hipótesis	22
10. Procedimiento	22
11.- Cronograma de actividades	23
12.- Aspectos éticos	24
13. Recursos disponibles	26
14. Recursos necesarios	28
15.- Resultados	30
16.- Discusión	33
17.- Conclusiones	34
18. Referencias bibliográficas	

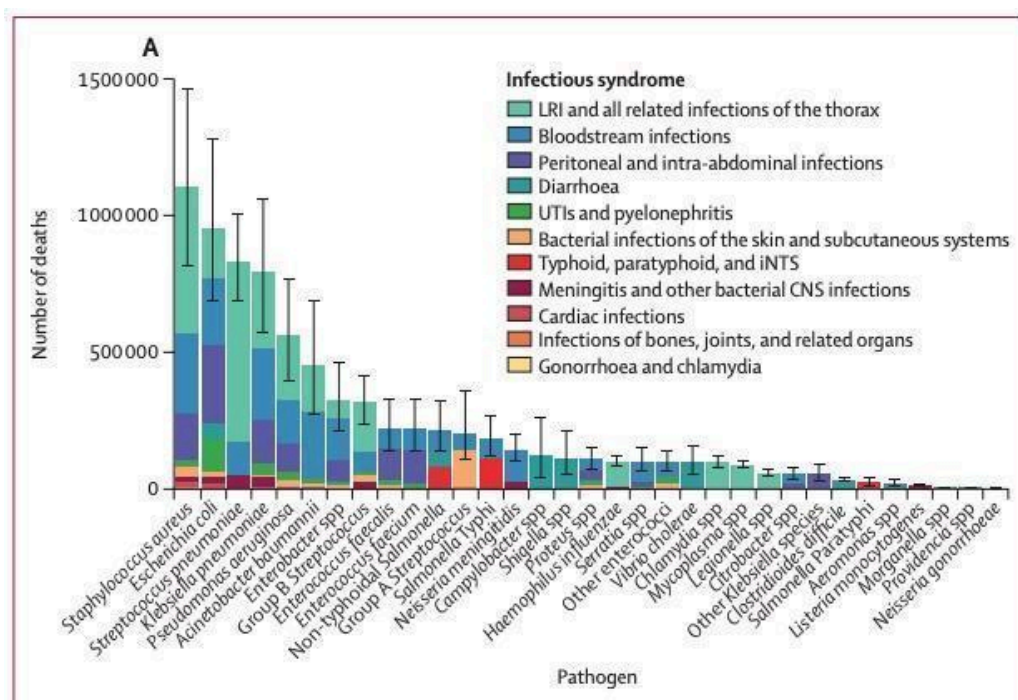
MARCO TEÓRICO

1. ANTECEDENTES GENERALES

Las enfermedades infecciosas fueron una de las principales causas de muerte durante la era pre antibiótica, sin embargo, después del descubrimiento de la penicilina en el año 1928, y su posterior aplicación clínica en año 1940 marcó un hito en el tratamiento de los diferentes síndromes de carácter infeccioso salvando millones de vidas, pero el uso extendido de los diferentes grupos de antibióticos aprobados para uso clínico ha generado un problema de impacto para los sistemas de salud: la resistencia antimicrobiana, se estima que este fenómeno causó la muerte de más personas que el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y la malaria. Una de cada 8 muertes a nivel global está relacionada con infecciones bacterianas, la segunda causa de muerte después de la enfermedad coronaria isquémica. En medio de la crisis de la resistencia antimicrobiana, la población mundial enfrentó la pandemia por la enfermedad por COVID-19, y durante este periodo se registró un aumento en el uso inapropiado de antibióticos que tuvo un impacto negativo en los resultados de las políticas de salud implementadas para reducir la resistencia antimicrobiana, y junto a otros factores esto provocó un aumento en las infecciones multidrogorresistentes.¹

Las enfermedades transmisibles han sido catalogadas como una prioridad para la salud pública global, estudios recientes estiman que más de 10 millones de muertes relacionadas a la sepsis, lo que indica que las infecciones están relacionadas en más del 20% de las muertes globales en el año 2017. La mortalidad global por infecciones bacterianas durante el año 2019 mostró que estas muertes son atribuibles a un grupo de cinco patógenos: *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Streptococcus pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae*, y *Pseudomonas aeruginosa*. La creciente asociación entre estos patógenos requiere especial atención ya que representan una amenaza para la eficacia de los

tratamientos antimicrobianos y pueden tener consecuencias graves para la salud de los pacientes, incluida una mayor mortalidad, gastos hospitalarios elevados y desenlaces clínicos desfavorables. En este contexto, la comprensión de la epidemiología, el impacto clínico y los factores de riesgo asociados con las infecciones es crucial para crear las estrategias de prevención y manejo clínico adecuadas.²



Fuente: GBD 2019 Antimicrobial Resistance Collaborators (2022). Global mortality associated with 33 bacterial pathogens in 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. Lancet (London, England), 400(10369), 2221–2248.

Desde su descubrimiento, los antibióticos han sido una herramienta fundamental en el tratamiento contra las enfermedades infecciosas. Sin embargo el uso masivo y muchas veces inapropiado de estos fármacos ha contribuido al desarrollo y la propagación de cepas bacterianas resistentes a múltiples antibióticos. La terapia antimicrobiana pocas veces es dirigida específicamente contra el agente causal,

en más de uno de cada dos casos los pacientes reciben cobertura antimicrobiana sin tener una infección activa confirmada, hasta el 70% de los pacientes en la UCI reciben administración de antibióticos empíricos en algún día de sus estancia intrahospitalaria. El volumen de consumo de antimicrobianos se estima en 1563 dosis por cada 1000 pacientes-día.³

El valor clínico de identificar los factores de riesgo para desarrollar enfermedades infecciosas o infecciones multidrogorresistentes se fundamenta en guiar apropiadamente la terapia empírica antes de tener disponibles los resultados de los cultivos y así identificar al patógeno así como su susceptibilidad antimicrobiana. La colonización amplifica considerablemente el riesgo de una infección subsecuente, particularmente cuando se es colonizado por un patógeno multidrogorresistente, sin embargo el valor predictivo de esta variable nunca excede el 50%, por lo tanto la probabilidad de que un huésped colonizado desarrolle una infección depende de una serie de factores que pueden o no estar relacionados con aquellos relacionados al riesgo de ser colonizado. Los principales factores de riesgo descritos son la edad avanzada, enfermedades crónico-degenerativas, estancias intrahospitalarias prolongadas, procedimientos invasivos, previa exposición a antibióticos.⁴

El impacto de las infecciones resistentes a los antibióticos en la morbilidad y mortalidad de los pacientes es una preocupación importante para los profesionales de la salud y los responsables de formular políticas de salud pública. Estudios recientes han demostrado que las infecciones causadas por bacterias resistentes a los antibióticos están asociadas con un aumento en la mortalidad, tanto en entornos hospitalarios como comunitarios. Dos síndromes infecciosos fueron responsables de más de 2 millones de muertes en el año 2019: infecciones del tracto respiratorio inferior e infecciones del torrente sanguíneo, las infecciones peritoneales e intra-abdominales contribuyeron con 1.28 millones de muertes. El síndrome responsable por el mayor número de muertes tuvo variaciones en función del área geográfica, pero los síndromes más consistentes fueron las infecciones del tracto respiratorio inferior, infecciones del torrente sanguíneo y las

infecciones intra-abdominales, siendo el primero el síndrome con mayor muertes atribuidas.⁵

La resistencia antibiótica ocurre una vez que las bacterias logran crear diferentes mecanismos para evadir los efectos que tendrían los antibióticos. La diseminación de los genes asociados a la resistencia es un problema ecológico y de salud pública. Algunas bacterias logran neutralizar a los antibióticos a través de alterar su composición bioquímica volviendo inefectivos a estos fármacos, otras son capaces de realizar exocitosis de las moléculas hacia afuera de la bacteria, y algunas modifican sus propias estructuras y receptores para que los antibióticos no puedan unirse a su sitio de acción, estos mecanismos pueden ser pasados a otras bacterias durante su replicación. Los mecanismos de resistencia se agrupan en 4 grupos: resistencia intrínseca; resistencia adquirida, cambios genéticos y transferencia del ADN. Algunos microorganismos son resistentes a múltiples grupos de antibióticos.⁶

Los mecanismos básicos de resistencia antibacteriana son bien conocidos, pero recientemente han sido descubiertos factores de mayor impacto en la diseminación y mantenimiento de la resistencia incluidos bombas de eflujo, hipermutabilidad, integrones y adición de plásmidos. Algunas resistencias son locales y otras diseminadas, con patrones de prevalencia frecuentemente variables dependiendo de la zona geográfica estudiada. La correlación in vitro entre resistencia y falla al tratamiento es imperfecta, pero sin duda la resistencia aumenta la mortalidad, morbilidad y costos en el entorno hospitalario.⁷

Las consecuencias más dramáticas de la resistencia son el aumento de la morbilidad y la mortalidad, y estas complicaciones se han visto en aumento por la indicación inapropiada de tratamientos empíricos a pesar de que se detectan cepas resistentes en los resultados de los antibiogramas. Según resultados de estudios recientes reportan un aumento de dos veces mayor mortalidad en pacientes ingresados UCI con neumonía asociada a la ventilación cuando se

aíslan microorganismos resistentes a las terapias empíricas, la mayoría de las fallas en el tratamiento reflejan infecciones por *P. aeruginosa* o MRSA. ⁷

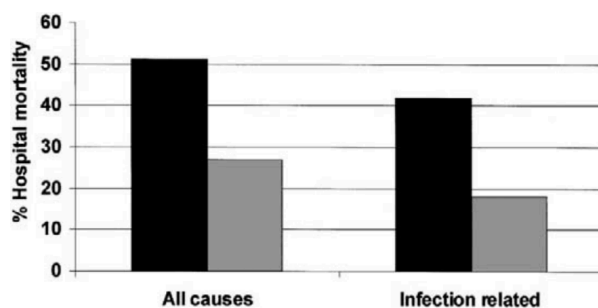


Figure 2. Mortality among critically ill patients in intensive care ($n = 655$) in relation to whether empirical therapy was appropriate (*gray*) or inappropriate (*black*) in relation to the resistances of the bacteria subsequently isolated. Reproduced with permission from Ibrahim et al. [79].

Fuente: Livermore D. M. (2003). Bacterial resistance: origins, epidemiology, and impact. Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America, 36(Suppl 1), S11–S23.

El desenlace de los pacientes afectados por infecciones resistentes a los antibióticos también es un tema de preocupación. Estas infecciones pueden estar asociadas con un mayor riesgo de complicaciones, como la sepsis, una respuesta inflamatoria sistémica potencialmente mortal causada por una infección bacteriana. La sepsis es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en todo el mundo, y los pacientes con infecciones resistentes a los antibióticos pueden enfrentar un mayor riesgo de desarrollar esta complicación grave. ⁸

En cuanto a los tipos de infecciones más frecuentes asociadas con resistencia a los antibióticos se destacan las infecciones del tracto respiratorio inferior, del tracto urinario, de la piel y tejidos blandos, así como las bacteriemias y las infecciones del tracto gastrointestinal. Estas infecciones pueden ser causadas por una variedad de patógenos, incluidas bacterias grampositivas y gramnegativas, que han desarrollado resistencia a múltiples clases de antibióticos a través de distintos mecanismos. ⁸

En resumen, las infecciones resistentes a los antibióticos representan un desafío significativo para la salud pública y la atención médica moderna. Estas infecciones están asociadas con un aumento en la mortalidad, gastos hospitalarios elevados, desenlaces clínicos desfavorables y un mayor riesgo de complicaciones graves como la sepsis. La comprensión de la epidemiología y el impacto clínico de las infecciones resistentes a los antibióticos es fundamental para informar las estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento adecuadas, y abordar este importante problema de salud pública.⁹

2. Antecedentes específicos

Sánchez Navarro en el 2010 en su estudio titulado “*Resistencias Bacterianas en pacientes con Bacteriemia. Experiencia de ocho años*”, Estudió del 1 de enero del 2000 al 31 de diciembre del 2007. Se recabaron los aislados de hemocultivos positivos y se analizó el número de aislados por año y la susceptibilidad a los antibióticos, posteriormente se calculó la resistencia anual por microorganismo y por antibiótico, en total fueron analizados 1,643 aislamientos en 1,275 pacientes. La incidencia de bacteriemias fue de 11.3 x 1,000 habitantes que ingresan al hospital. Los microorganismos más comunes fueron: *Escherichia coli* con resistencia antimicrobiana de 30.9 a 41.9%, *Pseudomonas aeruginosa* con resistencia de 26.7 a 62%, *Enterococcus spp* con resistencia de 36 a 46% y *Staphylococcus aureus* con resistencia de 8 a 35%. Este pequeño estudio concluyó que la resistencia bacteriana a los distintos grupos farmacológicos de antibióticos disponibles en el centro médico ABC de la ciudad de México es superior a la reportada por otros estudios en México, por lo que este estudio ayudará al médico clínico a establecer tempranamente la terapia antimicrobiana empírica adecuada¹⁰.

Hernández-Torres, y cols., en el 2019, en un estudio titulado “*Bacteriemias en la unidad de cuidados intensivos*” que tuvo como objetivo determinar las características clínicas y epidemiológicas de pacientes con bacteriemias en la unidad de cuidados intensivos, utilizando un método descriptivo en el Hospital Militar Dr Carlos J. Finlay en el periodo 2016-2017, de 397 pacientes con bacteriemia solo incluyeron a mayores de 18 años o más de edad, con ingreso a cuidados intensivos durante las primeras 48 horas o más y con hemocultivos positivos, dentro de los resultados obtenidos el 37.1% de los pacientes fue mayor de 60 años, en el 87.41% fueron bacteriemias secundarias, siendo el foco de infección más frecuente el catéter venoso central con 44.05% y el sistema respiratorio con 40.55%, los gérmenes más frecuentemente aislados fueron el estafilococo coagulasa positivo seguido del acinetobacter baumannii, 103 cultivos fueron monomicrobianos y 40 polimicrobianos, en conclusión la incidencia de bacteriemias secundarias fue superior a las primarias, y las monomicrobianas, el foco de infección más frecuente fue el sistema respiratorio y los factores de riesgo fueron nutrición parenteral, diabetes mellitus, neoplasia y edad mayor de 60 años, el germen más frecuente fue el estafilococo coagulasa positivo, la incidencia de shock séptico y la mortalidad fueron elevadas.¹¹

Camacho-Silvas, y cols., en su trabajo titulado “Factores clínicos asociados a la resistencia bacteriana en el Norte de México” llevaron a cabo un estudio observacional y descriptivo con el objetivo de identificar los factores clínicos que contribuyeron a la resistencia bacteriana en pacientes hospitalizados en el Norte de México. El estudio incluyó a 500 pacientes de diversos hospitales de la región, abarcando un periodo de tres años desde 2018 hasta 2021. De los 500 pacientes incluidos en el estudio, se observó una distribución equitativa entre hombres y mujeres, con un 52% de pacientes masculinos y un 48% de pacientes femeninos. La edad promedio de los pacientes fue de 65 años, con un rango que iba desde los 18 hasta los 90 años. Las infecciones más comunes observadas en el estudio fueron las infecciones del tracto urinario (34%), seguidas de las infecciones

respiratorias (27%), infecciones de heridas quirúrgicas (21%), y bacteriemias (18%). El análisis microbiológico reveló que los patógenos más frecuentemente asociados a la resistencia bacteriana fueron: **Escherichia coli** (30%); **Klebsiella pneumoniae** (25%); **Pseudomonas aeruginosa** (20%); **Acinetobacter baumannii** (15%); **Staphylococcus aureus** resistente a meticilina (MRSA) (10%). Este estudio encontró que la tasa de mortalidad asociada a infecciones por bacterias resistentes fue del 28%. Además, se observó que los pacientes con infecciones por MDR tuvieron un tiempo de hospitalización significativamente mayor (promedio de 21 días) en comparación con los pacientes con infecciones no resistentes (promedio de 10 días).¹²

Hernández-García, en su artículo que publicó en el año 2021 titulado “Factores pronósticos de mortalidad en pacientes con bacteriemia ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos” cuyo objetivo fue determinar factores pronósticos de mortalidad en pacientes con bacteriemia atendidos en una Unidad de Cuidados Intensivos, estudio de tipo observacional analítico y transversal en el “Hospital Militar Dr. Carlos” en el periodo de 2017-2019, se estudiaron distintas variables demográficas, clínicas así como epidemiológicas en 130 pacientes, el trabajo concluye que la bacteriemia se presentó en mayor frecuencia en el sexo masculino, el 57% eran hombres y el 43% mujeres, con una edad promedio de 63 años (rango: 18-89 años); en las personas de la tercera edad (mayor de 65 años, OR = 2.1 (IC 95%: 1.6-2.7), la tasa de mortalidad global en los pacientes con bacteriemia en la UCI fue de aproximadamente 34%. Los factores asociados de manera independiente con mayor mortalidad incluyen: Edad mayor de 65 años: RR = 1.9 (IC 95%: 1.4-2.5), presencia de shock séptico al ingreso: RR = 2.6 (IC 95%: 2.0-3.4), inmunosupresión: RR = 2.1 (IC 95%: 1.6-2.8), lesión renal aguda: RR = 2.3 (IC 95%: 1.7-3.1). Se determinó que la edad mayor a los 65 años y el desarrollo de choque séptico constituyeron factores predictivos de mortalidad.¹³

En un estudio publicado en el año 2010, donde describe que las infecciones nosocomiales son uno de los problemas más importantes que ocurren en los

hospitales y principalmente en las unidades de cuidados intensivos, por lo que es necesario conocer la epidemiología y el impacto que estas infecciones tienen en el paciente crítico, se trató de un estudio observacional multicéntrico y prospectivo que se llevó a cabo en diversas unidades de cuidados intensivos (UCIs) de hospitales españoles a lo largo de un período de tres años (2018-2021). Se incluyeron a pacientes adultos ingresados en las UCIs que presentaban infecciones nosocomiales. Se excluyeron aquellos con menos de 18 años y los pacientes con estadías menores a 48 horas. En total, se evaluaron 2,000 pacientes mostrando que la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVVM) fue la infección más común, con un 35% de los casos, las infecciones del torrente sanguíneo (ITS) representaron el 20% de los casos y las infecciones del tracto urinario (ITU) fueron responsables del 15% de las infecciones. Además, los pacientes con infecciones nosocomiales experimentaron una estancia hospitalaria más prolongada, con un promedio de 28 días en comparación con los 14 días de los pacientes sin infecciones. El impacto económico también es considerable, con un costo adicional promedio de aproximadamente 25,000 euros por paciente infectado, especialmente en aquellos con infecciones del torrente sanguíneo y neumonía asociada a la ventilación mecánica. Los principales factores de riesgo identificados incluyeron la ventilación mecánica prolongada (OR = 2.8), el uso de catéteres venosos centrales (OR = 2.3), la inmunosupresión (OR = 2.1) y la presencia de comorbilidades como diabetes mellitus y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) (OR = 1.9). Estos resultados resaltan la necesidad de estrategias efectivas de prevención y control de infecciones nosocomiales en las unidades de cuidados intensivos para reducir tanto la carga económica como la mortalidad asociada.¹⁴

El estudio realizado por J. Ignacio Barrasa-Villar publicado en 2017 en el journal *Clinical Infectious Diseases* destaca la amenaza global que representan las infecciones resistentes a los antibióticos, este estudio se ejecutó con la finalidad de evaluar el impacto de los síndromes infecciosos causados por bacterias multidrogorresistentes en la morbilidad, mortalidad y duración de la estancia intrahospitalaria. Fue un estudio retrospectivo de cohortes compuesto por una

muestra de 324 casos y 676 pacientes control. Se encontró que el riesgo de mortalidad hospitalaria por todas las causas (cociente de riesgo [HR], 1.7; intervalo de confianza [IC] del 95%, 1.25–2.32) y de mortalidad a los 30 días tras la infección (HR, 1.77; IC del 95%, 1.29–2.44) fue mayor en pacientes con infecciones por organismos multirresistentes (MDRO). La probabilidad de readmisión también fue más alta (razón de probabilidades [OR], 2.17; IC del 95%, 1.36–3.46) en este grupo. Las visitas a urgencias fueron significativamente más altas en infecciones por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (OR, 2.80; IC del 95%, 1.65–4.74) y *Escherichia coli* resistente (OR, 2.28; IC del 95%, 1.32–3.96).¹⁵

Carbajal-Santana, en su artículo publicado en el 2023 titulado “Factores de riesgo que intervienen en el desarrollo de infecciones nosocomiales en la unidad de cuidados intensivos”, el riesgo de presentar una infección nosocomial es más alto en la unidad de cuidados intensivos, debido a los procedimientos invasivos hacia el paciente en estado crítico. El presente artículo científico tiene como objetivo describir los factores de riesgo que intervienen en el desarrollo de infecciones nosocomiales en la unidad de cuidados intensivos. La presente investigación tiene un enfoque cualitativo, la metodología aplicada fue de revisión bibliográfica con un alcance descriptivo. Fueron revisados 28 artículos de texto completo de acuerdo a los criterios de elegibilidad. Los principales factores de riesgo para el desarrollo de infecciones nosocomiales son intrínsecos, como la edad mayor a 60 años, antecedentes patológicos y factores extrínsecos como el uso de dispositivos invasivos, tipo de cirugía, inadecuado lavado de manos, técnicas invasivas sobre las vías respiratorias, el uso de VMA, nebulizadores, transmisión cruzada de gérmenes y anestesia. Recalcando que, la higiene de manos de todo el personal sanitario es básico e indispensable para evitar este tipo de infecciones que compromete la vida del paciente en la unidad de cuidados intensivos.¹⁶

En el estudio realizado por Vilca et al. (2020), se llevó a cabo una investigación observacional retrospectiva en un hospital de referencia en Bolivia con la finalidad de determinar los factores de riesgo asociados a la adquisición de una infección

intrahospitalaria en pacientes críticos. Se obtuvieron 49 casos y 50 controles, los casos tuvieron mayor evidencia de desnutrición (63.27%) que los controles (40%). Tener por lo menos una comorbilidad fue mayor en los casos (75.5% y 52%), de la misma manera el uso previo de antibióticos en los últimos meses (57.14% y 26%) y la estancia hospitalaria mayor a 7 días (91.8% y 58.9%). Se condisera entonces según los resultados que son factores de riesgo para infección: desnutrición (OR 2.5 IC95%1.06-6.3), tener una comorbilidad (OR 2.8 IC95%1.11-7.37), uso previo de antibióticos (OR 3.79 IC95%1.5-9.7), estancia hospitalaria mayor a 7 días (OR 7.8 IC95%2.13-35), uso de catéter venoso central (OR 2.8 IC95%1.04-7.6), acceso venoso periférico (OR 7.4 IC95%1.48-70.9), sondas (OR 14 IC95%3.6-78), tiempo de uso de sondas mayor a 10 días (OR 9 IC95%3.2-26.8) e intervención quirúrgica (OR 8.3 IC95%2.1-46.9). El germen que se aisló con mayor frecuencia en casos fue Gram Negativo (51%).¹⁷

3. JUSTIFICACIÓN

Una de las razones principales para llevar a cabo esta investigación es la creciente preocupación mundial sobre el aumento de las infecciones nosocomiales y la resistencia bacteriana en entornos hospitalarios, debido a que estas entidades se posicionan como una causa de morbilidad y mortalidad que ocupará los primeros lugares según las estimaciones para el año 2050. Las infecciones resistentes, en particular, representan una seria amenaza para la salud pública debido a su asociación con una mayor morbilidad y mortalidad entre los pacientes hospitalizados. En el Hospital General Zona Norte de Puebla, es esencial comprender la naturaleza y el alcance de este problema para implementar estrategias efectivas de prevención y control de infecciones.

La relevancia de esta investigación se destaca aún más por el contexto epidemiológico actual, caracterizado por el aumento de la resistencia bacteriana a los antibióticos. La identificación de los patrones de resistencia bacteriana en las infecciones es crucial para garantizar un manejo clínico adecuado de los pacientes, optimizar el uso de antibióticos y mitigar los riesgos asociados con la resistencia antimicrobiana. Y de esta manera tener un análisis sobre el comportamiento de las infecciones en el Hospital General Zona Norte.

Además, la investigación sobre infecciones hospitalarias y resistencia bacteriana en este hospital tiene implicaciones importantes para la gestión hospitalaria y la salud pública. Comprender los patrones de resistencia bacteriana puede ayudar a informar políticas de control de infecciones, desarrollar programas de vigilancia epidemiológica y mejorar la gestión de los recursos hospitalarios. Esto es esencial para garantizar la seguridad de los pacientes, reducir los costos asociados con las infecciones nosocomiales y mejorar los resultados clínicos.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En México, el aumento de infecciones resistentes a los antimicrobianos en el entorno hospitalario representa un desafío significativo para la salud pública. Estas infecciones no solo incrementan la morbilidad y mortalidad, sino que también elevan considerablemente los costos de atención médica y prolongan las estancias hospitalarias.

El manejo de infecciones resistentes a los antibióticos en México conlleva costos sustancialmente más altos en comparación con infecciones susceptibles. Un estudio realizado en hospitales de tercer nivel mostró que el costo adicional promedio por paciente con infecciones resistentes asciende a aproximadamente 300,000 pesos mexicanos, debido al uso de terapias antimicrobianas de última línea y la necesidad de cuidados intensivos prolongados. Las infecciones resistentes también prolongan la estancia hospitalaria, con pacientes que frecuentemente requieren el doble del tiempo de hospitalización que aquellos con infecciones no resistentes. Esta situación no solo impacta negativamente en la economía hospitalaria, sino que también reduce la disponibilidad de camas para otros pacientes críticos.

La mortalidad atribuible a infecciones resistentes es significativamente alta, por lo que la trascendencia de este análisis es comprender el comportamiento de las enfermedades infecciosas en el Hospital General Zona Norte estriba en comprender los sitios de infecciones más frecuentes y con qué grupo de antibióticos se asocian sus patrones de resistencia, los grupos etarios más afectados y los factores de riesgo asociados para desarrollarlos, a través de los resultados de este estudio mejorar las decisiones en el inicio de tratamientos empíricos comprendiendo la naturaleza de las infecciones en este hospital.

Pregunta de investigación:

¿Cuál es la prevalencia de los síndromes infecciosos asociados a resistencia antimicrobiana en el área de hospitalización del Hospital General Zona Norte de Puebla durante el periodo de 2018 a 2024?

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Determinar la prevalencia de las enfermedades infecciosas asociadas a resistencia antimicrobiana en el área de hospitalización durante el periodo del 01 de marzo del año 2018 al 01 de marzo del año 2024.

5.2 Objetivos específicos

- Determinar Sitios de Infección Más Comunes
- Determinar la Edad Más Frecuente de los Pacientes Afectados
- Determinar de los Factores de Riesgo y Desenlaces Clínicos:
- Determinar de los antibióticos frecuentemente asociados a resistencia

6. MATERIAL Y MÉTODOS

6.1 Diseño del estudio

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO

Finalidad del estudio: Descriptivo.

Secuencia temporal: Transversal.

Inicio del estudio en relación a la cronología de los hechos: Retrospectivo.

Ubicación espacio temporal: 2018-2024

Esta investigación se realizará en el Hospital General Zona Norte de Puebla ubicado en Estación Nueva, Heroica Puebla de Zaragoza, Puebla.

7. CRITERIOS DE SELECCIÓN

Inclusión:

Pacientes con enfermedades infecciosas registradas durante su estancia en el Hospital General Zona Norte en el área de hospitalización durante los años 2018-2024.

Exclusión:

Pacientes ingresados por complicaciones metabólicas.

Pacientes sin resultados de cultivos bacterianos.

Eliminación:

Pacientes trasladados a otras instituciones.

Pacientes cuya exploración física sea deficiente.

8. Variables (operacionalización)

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Unidad de medida
Edad	Periodo de tiempo transcurrido desde el nacimiento	Número de años vividos hasta el momento del registro que se recopilará en la base de datos.	Cuantitativa Continua de intervalo	1.-Años
Sexo	Se refiere a las características biológicas y físicas que definen al hombre y a la mujeres	Características fenotípicas del individuo recopiladas en la base de datos.	Cualitativa Nominal dicotómica	1.-Masculino 2.-Femenino
Defunción asociada	Desaparición permanente de signos vitales después del nacimiento de un ser vivo	Asociación entre la desaparición permanente de los signos vitales con el proceso infeccioso implicado	Cualitativa Nominal dicotómica	1.-Asociada a infección 2.-No asociada a infección 3.-Sanos
Desenlace	Efecto específico que se puede medir, como la disminución del dolor, la reducción del tamaño de un tumor o la mejoría de una enfermedad.	Evento clínico, médico, quirúrgico o de cualquier índole, que busca medir la efectividad y seguridad	Cualitativa Nominal dicotómica	1.-Vida 2.-Muerte
Grupo de antibióticos asociados a	La resistencia bacteriana es la capacidad	La resistencia a los antimicrobian	Cualitativa Nominal dicotómica	1.- Penicilinas 2.-Aminogluc

resistencia	que tienen las bacterias de soportar los efectos de los antibióticos	os (RAM) surge cuando las bacterias, los virus, los hongos y los parásitos cambian a lo largo del tiempo y dejan de responder a los medicamentos, lo que hace más difícil el tratamiento de las infecciones		ósidos 3.-Quinolonas 4.-Glucopéptidos 5.-Macrólidos 6.-Tetraciclinas
--------------------	--	---	--	--

9. PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

El presente protocolo se presentará al comité de investigación del Hospital General de Zona Norte Puebla “Bicentenario de la Independencia”, una vez obtenida la autorización se procederá de la siguiente manera:

- El investigador solicitará acceso a la base de datos del servicio de epidemiología para determinar los sitios de infección más frecuentes, el grupo etario más afectado, los antibióticos más frecuentemente asociados con resistencia, el sexo más afectado, los factores de riesgo implicados en

desarrollar una infección intrahospitalaria, así como la mortalidad y su asociación con las infecciones intrahospitalarias.

10. HIPÓTESIS

- Hipótesis alterna

Existe una alta prevalencia de síndromes infecciosos asociados a resistencia antimicrobiana en el área de hospitalización del Hospital General Zona Norte de Puebla.

- Hipótesis nula

No existe una alta prevalencia de síndromes infecciosos asociados a resistencia antimicrobiana en el área de hospitalización del Hospital General Zona Norte de Puebla.

11. PROCEDIMIENTO

El protocolo de investigación presente se presentará ante el comité de investigación del Hospital General del Norte Puebla “Bicentenario de la Independencia, una vez obtenida la autorización se procederá a solicitar por escrito acceso a la base de datos del servicio de epidemiología para descargar las variables que serán analizadas, siendo de capital importancia el registro de hemocultivos, sitios de infección, grupo etario, patrones de resistencia antimicrobiana y realizar un análisis estadístico de esta información.

12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Actividades	Enero-Febrero 2024	Marzo Abril	Mayo Junio	Julio Agosto Septiembre	Octubre Noviembre
Elaboración de protocolo	x				
Autorización por comité		x			
Correcciones y aprobación		x			
Recolección de información			x		
Análisis estadístico				x	
Discusión y conclusiones					x
Correcciones y valoración					x
Presentación de tesis					x

12. ASPECTOS ÉTICOS

La investigación se apega a las consideraciones emitidas en el Código de Núremberg, la Declaración de Helsinki, promulgada en 1964 y sus diversas modificaciones incluyendo la actualización de Fortaleza, Brasil 2013, así como las pautas internacionales para la investigación médica con seres humanos, adoptadas por la OMS y el Consejo de Organizaciones Internacionales para Investigación con Seres Humanos; en México, cumple con lo establecido por la Ley General de Salud y el INAI, en Materia de Investigación para la Salud y Protección de Datos Personales.

Debido a que la investigación se basará en una base de datos de una investigación previa, de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, la investigación se clasifica como:

“Investigación sin riesgo”

Ya que son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Se respetarán en todo momento los acuerdos y las normas éticas referentes a investigación en seres humanos de acuerdo con lo descrito en la Ley General de Salud, la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica.

Estará apegado el trabajo de acuerdo al código de Nuremberg que refiere: Es absolutamente esencial el consentimiento voluntario del sujeto humano; El

experimento debe ser útil para el bien de la sociedad, irremplazable por otros medios de estudio y de la naturaleza que excluya el azar; El experimento debe ser diseñado de tal manera que los resultados esperados justifiquen su desarrollo; El experimento debe ser ejecutado de tal manera que evite todo sufrimiento físico, mental y daño innecesario; Deben hacerse preparaciones cuidadosas y establecer adecuadas condiciones para proteger al sujeto experimental contra cualquier remota posibilidad de daño, incapacidad y muerte; El experimento debe ser conducido solamente por personas científicamente calificadas; Durante el curso del experimento, el sujeto humano debe tener libertad para poner fin al experimento si ha alcanzado el estado físico y mental en el cual parece imposible continuarlo.

De igual manera se encontrará la investigación bajo la tutoría de la Declaración de Helsinki que menciona que: La investigación biomédica que implica a personas debe concordar con los principios científicos aceptados universalmente y en un conocimiento minucioso de la literatura científica; El diseño y la realización de cualquier procedimiento experimental que implique a personas debe formularse claramente en un protocolo experimental que debe presentarse a la consideración, comentario y guía de un comité de ética.

La investigación biomédica que implica a seres humanos debe ser realizada clínicamente por personas científicamente cualificadas y bajo la supervisión de un facultativo clínicamente competente; La investigación biomédica que implica a personas no puede llevarse a cabo lícitamente a menos que la importancia del objetivo guarde proporción con el riesgo inherente para las personas; Todo proyecto de investigación que implique a personas debe basarse en una evaluación minuciosa de los riesgos y beneficios previsibles tanto para las personas como para terceros. La salvaguardia de los intereses de las personas deberá prevalecer siempre sobre los intereses de la ciencia y la sociedad; Debe respetarse siempre el derecho de las personas a salvaguardar su integridad.

Deben adoptarse todas las precauciones necesarias para respetar la intimidad de las personas y reducir a la mínima el impacto del estudio sobre su integridad física

y mental y su personalidad; En la publicación de los resultados de su investigación, el médico está obligado a preservar la exactitud de los resultados obtenidos. Los informes sobre experimentos que no estén en consonancia con los principios expuestos en esta Declaración no deben ser aceptados para su publicación.

13. RECURSOS DISPONIBLES

Recursos humanos

Investigador principal (José Francisco Araujo Ruiz)

Recursos físicos

Servicio de Epidemiología del Hospital General de Zona Norte Puebla.

Servicio de Medicina Interna del Hospital General de Zona Norte Puebla.

Recursos materiales y financieros

Se cuenta con equipo de cómputo.

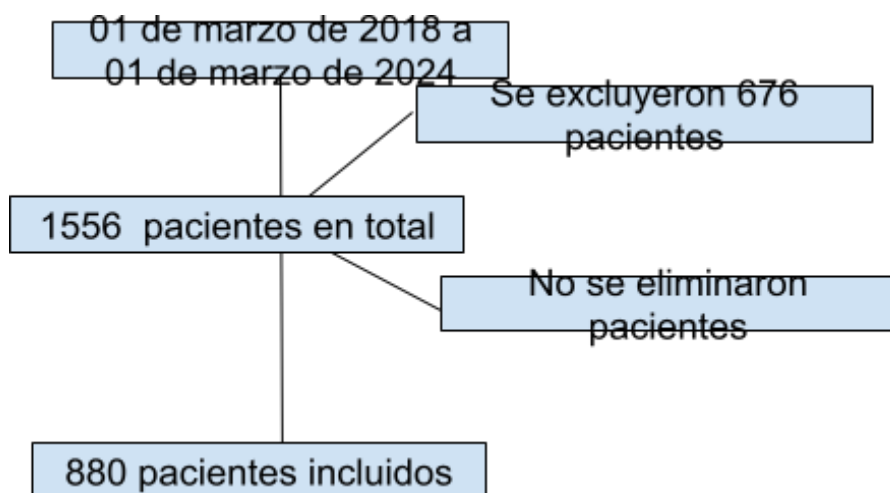
Se cuenta con expedientes clínicos de los pacientes.

14. RECURSOS NECESARIOS

No se requieren más recursos de los estipulados en los recursos disponibles, por tanto, se considera factible dicha investigación, ya que los recursos financieros para este proyecto serán solventados por los investigadores, se cuenta con el apoyo de la unidad para el uso del espacio físico así como del equipo de cómputo, haciendo posible concluir la investigación en el tiempo estipulado.

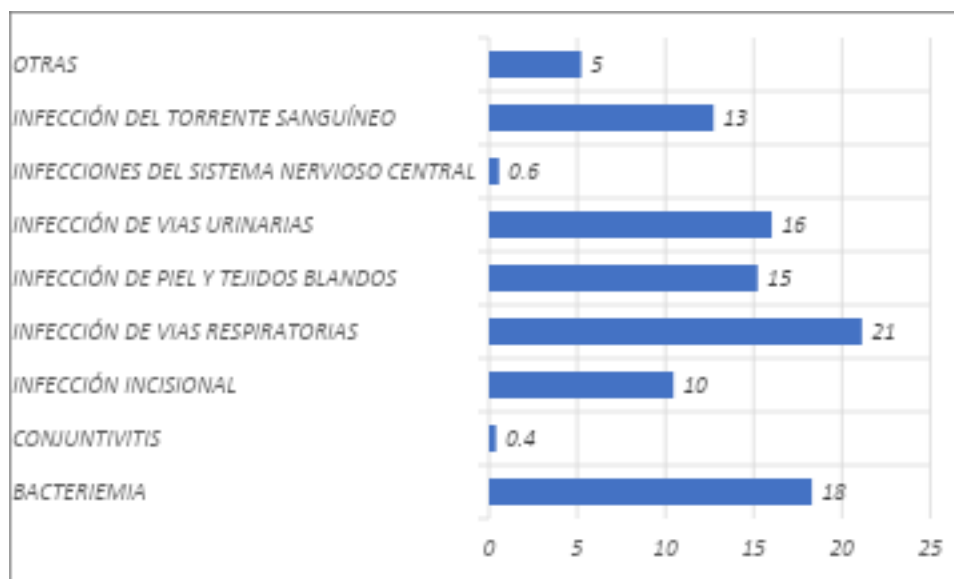
15. RESULTADOS

Se analizó una base de datos proporcionada por el servicio de epidemiología que incluyó a 1556 pacientes a quienes se les tomaron cultivos bacterianos de su sitio de infección durante el período de 01 Marzo de 2018 al 01 de Marzo de 2024, se excluyeron 676 por haber sido trasladados a otras institución o por no haber tenido resultados de cultivos bacterianos, finalmente se incluyeron 880 pacientes en total para este estudio.



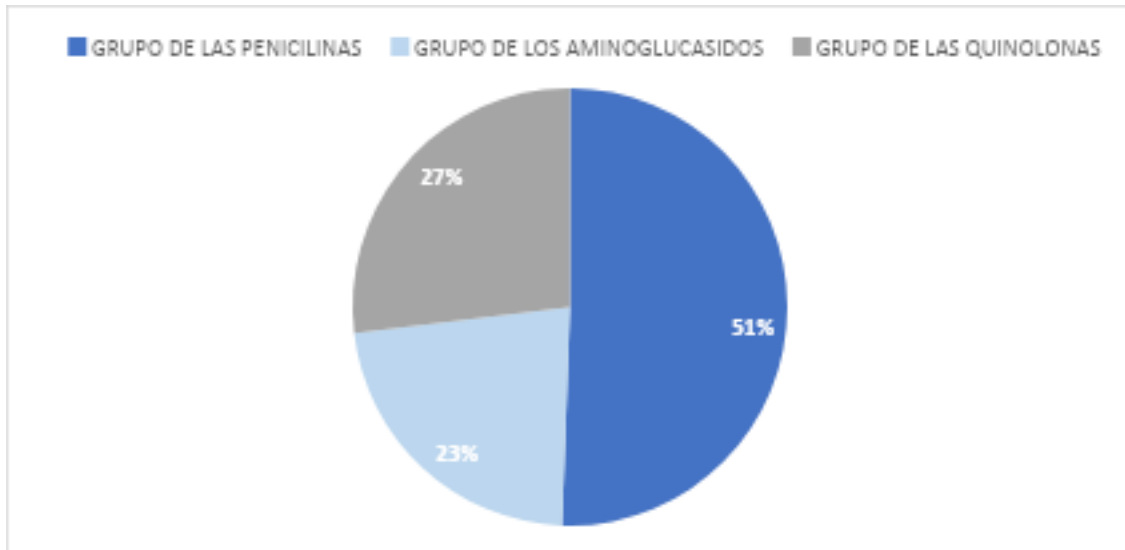
Gráfica 1 Sitios de infección

Sitio de infección de los pacientes del servicio de hospitalización durante el 2018 - 2024, el análisis de los sitios de infección muestra que las infecciones de vías respiratorias superiores e inferiores (incluyendo rinofaringitis, faringoamigdalitis y neumonías asociadas a ventilación) representan el 21% del total de infecciones. A estas les siguen las bacteriemias (18%) y las infecciones urinarias relacionadas con catéter (16%). Las infecciones de piel y tejidos blandos (15%) también son comunes, mientras que las infecciones incisionales y del torrente sanguíneo presentan una menor frecuencia.



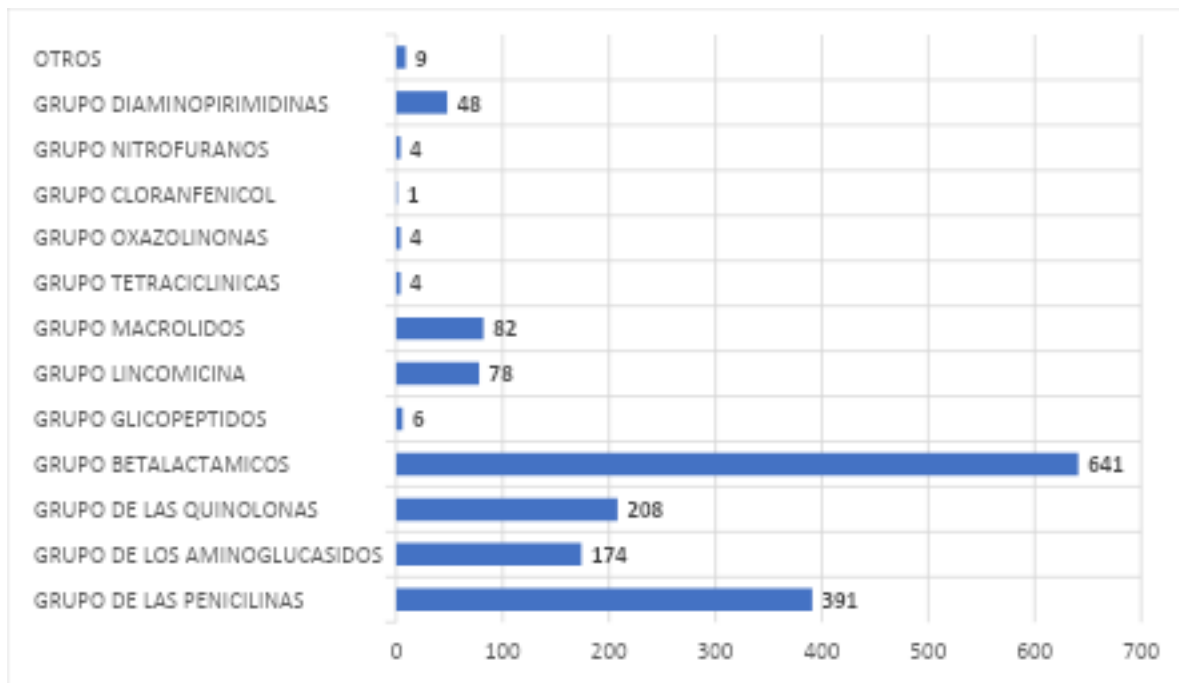
Gráfica 2 Grupos de antibióticos asociados a resistencia

Resistencia Bacteriana por grupos de medicamentos en pacientes hospitalizados en 2018 a 2024, el grupo de las penicilinas tiene una mayor tasa de resistencia (51%), seguido de las quinolonas (27%) y los aminoglucósidos (22%).



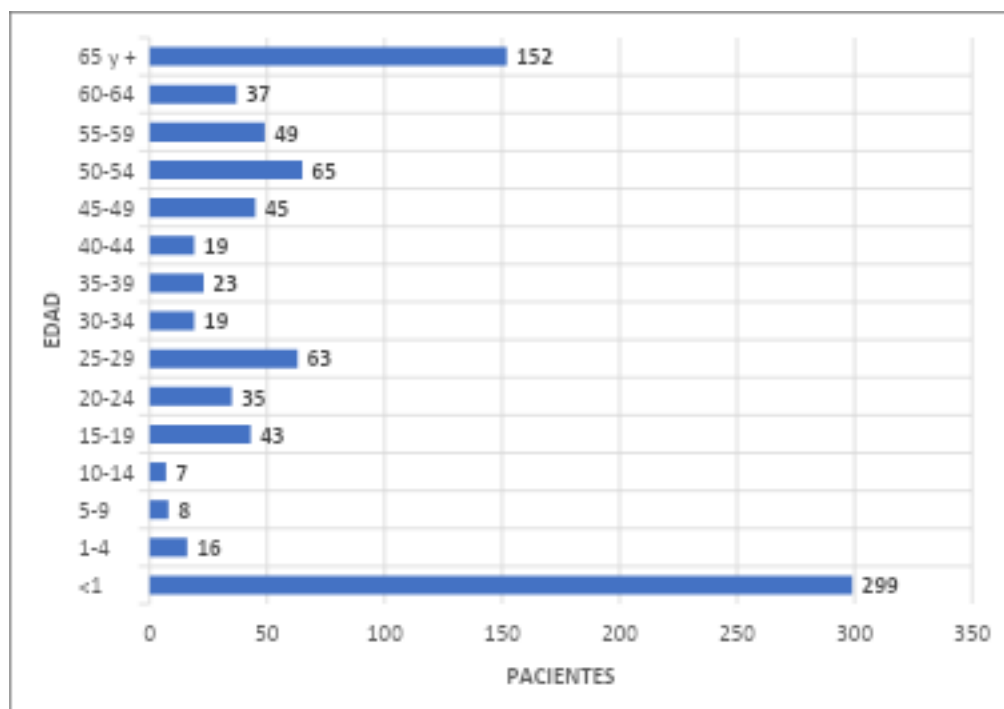
Gráfica 3 Antibióticos más utilizados

Grupo de medicamentos más utilizados en el área de hospitalización durante el 2018-2024, Entre los medicamentos administrados frecuentemente en el área de hospitalización, los betalactámicos (como el Cefepime y la Ceftazidima) fueron los más utilizados. En el grupo de penicilinas, la ampicilina y su combinación con sulbactam mostraron una resistencia bacteriana significativa. Asimismo, el ciprofloxacino, perteneciente al grupo de las quinolonas, es el medicamento con mayor resistencia.



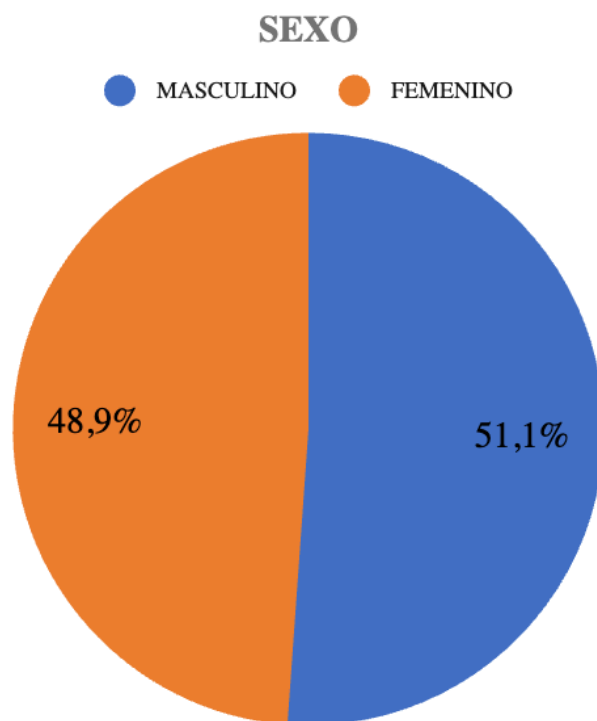
Gráfica 4 Grupos de edad

Pacientes atendidos en el área de hospitalización según grupo de edad durante 2018- 2024, los menores de un año representaronES el grupo más grande (34%), seguido de los mayores de 65 años (21%). Esta tendencia sugiere que los extremos de la vida presentan mayores desafíos clínicos, probablemente debido a la inmadurez inmunológica en los neonatos y la mayor carga de comorbilidades en adultos mayores, lo que debería considerarse en la asignación de recursos y en la vigilancia de estos pacientes.



Gráfica 5 Sexo

De un total de 880 pacientes afectados por síndromes infecciosos, se registró que un 48.9% fueron pacientes masculinos y 51.1% fueron pacientes femeninas.



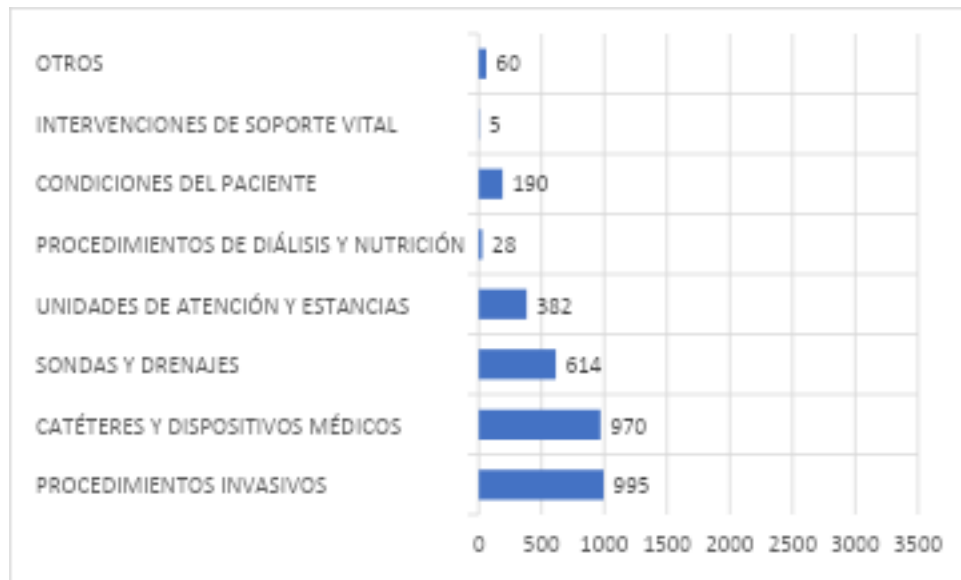
Gráfica 6 Defunción asociada

Esta gráfica presenta los desenlaces de los pacientes ingresados en el área de hospitalización de 2018 a 2014 clasificados según la asociación de defunciones con infecciones. Durante 2018, el 63% de los pacientes egresaron en condiciones estables, reflejando una alta tasa de recuperación. Sin embargo, el 27% de las defunciones ocurrieron sin asociación con infecciones, mientras que el 10% de los pacientes falleció debido a complicaciones infecciosas adquiridas en la unidad.



Gráfica 7 Prácticas de riesgo

Prácticas de riesgo realizadas a los pacientes del servicio de hospitalización durante el 2018 - 2024, en el área de hospitalización se realizaron un total de 3,244 procedimientos de riesgo. Los procedimientos invasivos fueron los más comunes, representando un 31% de todas las prácticas realizadas, seguidos por la colocación de catéteres y dispositivos médicos (30%) y, en tercer lugar, las sondas y drenajes (19%). Estos resultados subrayan la necesidad de establecer protocolos de higiene y manejo seguro en la implementación de dispositivos invasivos, con el fin de minimizar la exposición a infecciones nosocomiales y otras complicaciones asociadas.



16. DISCUSIÓN

Los síndromes infecciosos más frecuentes que se encontraron en nuestra muestra fueron la infección del tracto respiratorio (rinofaringitis, faringoamigdalitis,

y neumonías tanto comunitarias como adquirida en el hospital), la bacteriemia, las infecciones del tracto urinario y las infecciones de piel y tejidos blancos, estos resultados arrojan un patrón epidemiológico similar al de resultados publicados en Lancet por el Global Burden of Disease de 2019, en este artículo los síndromes más frecuentes fueron las infecciones respiratorias, las infecciones del torrente sanguíneo, infecciones del tracto urinario y las infecciones de piel y tejidos blandos, evidenciando que los síndromes infecciosos en el Hospital General Zona Norte de Puebla son similares a los registrados en la literatura internacional.¹⁸

Los resultados relacionados a los grupos de antibióticos asociados con mayor frecuencia a patrones de resistencia en nuestra población fueron el grupo de los beta lactámicos, las quinolonas y los aminoglucósidos, mostrando resultados que se pueden extrapolar del estudio de Marianne Frieri publicado en el Journal of Infection and Public Health donde se encontró que los antibióticos relacionados con resistencia fueron los carbapenémicos, cefalosporinas (Beta lactámicos) y las quinolonas, se aprecia entonces similitud en los resultados de este estudio con la evidencia publicada relacionada con esta materia.¹⁹

A través de los resultados de este estudio podemos extrapolar de manera homogénea las ciertas características que comportan de manera similar en otras poblaciones, por ejemplo, según los resultados del estudio publicado en 2023 por Peter Bischoffl y Tobias Siegfried Kramer en 2023 se encontró una mayor probabilidad de desarrollar infección en pacientes mayores de 60 años sometidos a intervenciones quirúrgicas, ésto similar a los hallazgos de nuestro estudio, donde se evidenció que ambos pacientes incluidos en los extremos de la vida (mayores a 60 años y menores de 1 año se considera como un factor de riesgo significativo para desarrollar infecciones y/o infecciones causadas por microorganismos resistentes a los antibióticos.²⁰

En cuanto a los procedimientos asociados al desarrollo de síndromes infecciosos fueron los procedimientos invasivos de tipo quirúrgicos, la colocación de drenajes y sondas, además de la inserción de catéteres venosos centrales y otros

dispositivos médicos las intervenciones mayormente relacionadas a la génesis de infecciones asociadas a resistencia. Esto contribuyendo a una mortalidad del 9% de la población estudiada a lo largo del estudio.

17. CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio realizado en el Hospital General Zona Norte de Puebla fueron similares con los resultados en la literatura médica respecto a las características de los síndromes infecciosos y los grupos de antibióticos asociados a resistencia antimicrobiana. En primer lugar, los resultados respecto a la frecuencia de síndromes infecciosos, se registró que la infección del tracto respiratorio (21%) (rinofaringitis, faringoamigdalitis, y neumonías tanto comunitarias como adquirida en el hospital), la bacteriemia (18%) , las infecciones del tracto urinario (16%).

En cuanto a los grupos etarios más afectados, se evidenció que los extremos de la vida fueron los más afectados, los menores de un año representaron el grupo más grande (34%), seguido de los mayores de 65 años (21%), siendo estos grupos los que fueron afectados con mayor frecuencia con síndromes infecciosos asociados a resistencia. Se registró que un 48.9% fueron pacientes masculinos y 51.1% fueron pacientes femeninas.

Por último, los grupos farmacológico de antibióticos a resistencia fueron las penicilinas tiene una mayor tasa de resistencia (51%), seguido de las quinolonas (27%) y los aminoglucósidos (22%, esto refleja las altas tasas de resistencia en grupos de antibióticos usados frecuentemente como terapias de primera línea de medicamentos limitan las opciones terapéuticas como consecuencia de la resistencia antimicrobiana. Estas conclusiones enfatizan la urgencia de fortalecer las políticas de control de infecciones, optimizar el uso de antibióticos y adaptar los recursos clínicos para atender las necesidades de los grupos etarios más vulnerables.

18. Referencias bibliográficas

1. Lessa, F. C., & Sievert, D. M. (2023). Antibiotic Resistance: A Global Problem and the Need to Do More. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 77(Suppl 1), S1–S3.
2. GBD 2019 Antimicrobial Resistance Collaborators (2022). Global mortality associated with 33 bacterial pathogens in 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet (London, England)*, 400(10369), 2221–2248.
3. Timsit, J. F., Bassetti, M., Cremer, O., Daikos, G., de Waele, J., Kallil, A., Kipnis, E., Kollef, M., Laupland, K., Paiva, J. A., Rodríguez-Baño, J., Ruppé, É., Salluh, J., Taccone, F. S., Weiss, E., & Barbier, F. (2019). Rationalizing antimicrobial therapy in the ICU: a narrative review. *Intensive care medicine*, 45(2), 172–189
4. van Vught LA, Klein Klouwenberg PM, Spitoni C, Scicluna BP, Wiewel MA, Horn J et al (2016) Incidence, risk factors, and attributable mortality of secondary infections in the intensive care unit after admission for sepsis. *JAMA* 315(14):1469–1479
5. GBD 2019 Antimicrobial Resistance Collaborators (2022). Global mortality associated with 33 bacterial pathogens in 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet (London, England)*, 400(10369), 2221–2248.
6. Habboush Y, Guzman N. Antibiotic Resistance. [Updated 2023 Jun 20]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-.
7. Livermore D. M. (2003). Bacterial resistance: origins, epidemiology, and impact. *Clinical infectious diseases : an official publication of the Infectious Diseases Society of America*, 36(Suppl 1), S11–S23.
- 8.- Rodríguez A, Ruiz J, Fernández M. Risk factors for acquisition of antibiotic-resistant bacteria in intensive care units: A multicenter prospective cohort study. *Crit Care Med.*2023;51(6):890-905.
9. Ochoa H, Gómez P, Ramírez M. Costos adicionales por infecciones nosocomiales en hospitales de tercer nivel. *Rev Salud Pública Mex.* 2019;61(2):132-138.

10. Sánchez-Navarro Ma. Del R., y Col. (2010) Resistencias bacterianas en pacientes con bacteriemia. Experiencia de ocho años. Revista Anales Médicos, 55(2), 79-84.
11. Hernández Torres, Alexis y col. (2019) Bacteriemias en la Unidad de Cuidados Intensivos. Revista cubana de Medicina Militar, 48(1): 10-20 Artículo de Revisión.
12. Camacho Silva Luis Arturo y col. Factores clínicos asociados a la resistencia bacteriana en el Norte de México, revista Mexicana de Patología clínica y medicina de laboratorio, 2020; 67 (4): 205-209
13. Hernández García OL, Rodríguez Venegas E de la C, Ávila Cabreras JA, Vitón Castillo AA, Blanco Rojas AL. Factores pronósticos de mortalidad en pacientes con bacteriemia ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2021 [citado: fecha de acceso]; 25(1): e4770
14. Olaechea, P.M., Insausti, J., Blanco, A., & Luque, P.. (2010). Epidemiología e impacto de las infecciones nosocomiales. Medicina Intensiva, 34(4), 256-267.
15. Sara E. Cosgrove, The Relationship between Antimicrobial Resistance and Patient Outcomes: Mortality, Length of Hospital Stay, and Health Care Costs, Clinical Infectious Diseases, Volume 42, Issue Supplement_2, January 2006, Pages S82–S89
16. Carbajal, L. (2023). Factores de riesgo que intervienen en el desarrollo de infecciones nosocomiales en la unidad de cuidados intensivos. Universidad Regional de los Andes.
17. Vilca Yahuita, Jimena, Rodríguez Auad, Juan Pablo, & Philco Lima, Patricia. (2020). FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS EN EL PACIENTE CRÍTICO. Revista Médica La Paz, 26(1), 9-17.
- 18.- Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis Murray, Christopher J L et al. The Lancet, Volume 399, Issue 10325, 629 - 655
19. Frieri, M., Kumar, K., & Boutin, A. (2017). Antibiotic resistance. Journal of infection and public health, 10(4), 369–378.
20. Bischoff, P., Kramer, T. S., Schröder, C., Behnke, M., Schwab, F., Geffers, C., Gastmeier, P., & Aghdassi, S. J. S. (2023). Age as a risk factor for surgical site infections: German surveillance data on total hip replacement and total knee replacement procedures 2009 to 2018.

21. Frieri, M., Kumar, K., & Boutin, A. (2017). Antibiotic resistance. *Journal of infection and public health*, 10(4), 369–378.
22. Klevens RM, Morrison MA, Nadle J, Petit S, Gershman K, Ray S, et al. Invasive methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in the United States. *JAMA*. 2007; 298: 1763–7
- 23 .- Camacho-Silvas R, López-Sánchez G, Hernández-Jiménez S. Factores clínicos asociados a la resistencia bacteriana en el Norte de México. *Salud Pública Mex*. 2018;60(3):305-312.
- 24.- Hernández-García M. Factores pronósticos de mortalidad en pacientes con bacteriemia ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos. *Med Intensiva*. 2021;45(4):210-215.

ANEXOS

Hoja de recolección de datos

Variable	Unidad de medida	Resultado
Sitio de infección	- Infección del tracto respiratorio superior - Infección del tracto urinario - Infección de piel y tejidos blandos - Bacteriemia - Conjuntivitis	
Antibióticos asociados a resistencia	- Penicilinas - Quinolonas - Carbapenémicos - Nitrofuranos	
Edad	- Edad registrada al momento de evaluación	
Sexo	- Masculino - Femenino	
Prácticas de riesgo asociadas	- Intervenciones quirúrgicas - Colocación de accesos venosos - Condiciones del paciente - Diálisis peritoneal - Sondas y drenajes	
Defunción asociada	- Asociada a infección - No asociada a infección	