



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

Área Académica de Medicina

Maestría en Salud Pública

Relación entre los Costos directos atribuibles a las Infecciones Asociadas a la  
Atención de la Salud en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital  
General Pachuca en 2023, a través de la aplicación de protocolo de la OPS.

Proyecto terminal de carácter profesional  
Para obtener el grado de

MAESTRA EN SALUD PÚBLICA

PRESENTA

Alba Nydia Rubio López

Director (a)

Dra. Patricia Cabrera Morales

Codirector (a)

Dr. Felipe de Jesús Cenobio Martínez

Pachuca de Soto, Hgo., México Diciembre 2025



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

Área Académica de Medicina

Maestría en Salud Pública

Relación entre los Costos directos atribuibles a las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital General Pachuca en 2023, a través de la aplicación de protocolo de la OPS.

Proyecto terminal de carácter profesional  
Para obtener el grado de  
MAESTRA EN SALUD PÚBLICA

PRESENTA

Alba Nydia Rubio López

Director (a)  
Dra. Patricia Cabrera Morales

Codirector (a)  
Dr. Felipe de Jesús Cenobio Martínez

Pachuca de Soto, Hgo., México Enero 2026



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Instituto de Ciencias de la Salud

School of Health Sciences

Área Académica de Medicina

Department of Medicine

Maestría en Salud Pública

Master in Public Health

Oficio Núm. ICSa/AAM/MSP/0150/2025

**Asunto:** Autorización de Impresión de PPT  
Pachuca de Soto, Hgo., octubre 16 del 2025

**L.M.C. ALBA NYDIA RUBIO LÓPEZ**  
**EGRESADA DE LA MAESTRÍA EN SALUD PÚBLICA**  
*GRADUATED FROM THE MASTER'S DEGREE IN PUBLIC HEALTH*

Con fundamento en los Artículos 8, Fracción IV, y 37, Fracción III de la Ley Orgánica, así como en los Artículos 18, Fracción IV, y 51, Fracciones III, VI y IX, del Estatuto General y demás disposiciones de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, comunicamos a usted, que el Comité Tutorial de su Proyecto de Producto Terminal denominado ***"Relación entre los costos directos atribuibles a las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital General Pachuca en 2023, a través de la aplicación de protocolo de la OPS"*** considera que ha sido concluido satisfactoriamente, por lo que puede proceder a la impresión de dicho trabajo.

Atentamente  
"Amor, Orden y Progreso"

M.C. José Antonio Hernández Vera  
Director del Instituto de Ciencias de la Salud  
*Dean of the School of Health Sciences*

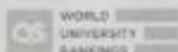
MC.Esp. Alfonso Reyes Garnica  
Jefe del Área Académica de Medicina  
*Chair of the Department of Medicine*

D. en C.E. Lydia López Pontigo  
Coordinadora de Posgrado del ICSa  
*Director of Graduate Studies of ICSa*

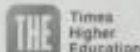
D. en C. Josefina Reynoso Vázquez  
Coordinadora de la Maestría en Salud Pública  
*Director of Graduate Studies Master in Public Health*

JAHV/ARG/LLP/JRV/mchm"

"Amor, Orden y Progreso"



2025



Calle Ejido San Mateo, s/n, P.O. Box 402,  
C.A. Doctora, Pachuca de Soto, Hidalgo, C.H. 37300  
Teléfono: 52 (721) 747 1000 Ext. 4043  
mailto:saludpublica@uaeh.edu.mx

uaeh.edu.mx



Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo  
Instituto de Ciencias de la Salud  
School of Medical Sciences  
Área Académica de Medicina  
Department of Medicine  
Maestría en Salud Pública

Oficio Núm. ICSa/AAM/MSP/0151/2025

Asunto: Incorporación al Repositorio de Proyecto Terminal

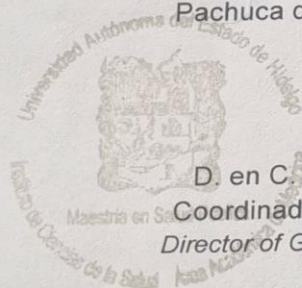
MTRO. JORGE EDUARDO PEÑA ZEPEDA  
DIRECTOR DE BIBLIOTECAS Y CENTROS DE INFORMACIÓN  
HEAD OF LIBRARY AND INFORMATION CENTER

Con fundamento en los Artículos 8, Fracción IV, y 37, Fracción III de la Ley Orgánica, así como en los Artículos 18, Fracción IV, y 51, Fracciones III, VI y IX, del Estatuto General y demás disposiciones de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, hago constar que el Proyecto Terminal presentado en formato digital, titulado ***"Relación entre los costos directos atribuibles a las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital General Pachuca en 2023, a través de la aplicación de protocolo de la OPS"***, que presenta la egresada de Maestría en Salud Pública, ALBA NYDIA RUBIO LÓPEZ con número de cuenta 095859, es la versión final validada por el Comité Tutorial y cumple con el Oficio de Autorización de Impresión, por lo que solicito su integración en el Repositorio Institucional de Proyecto Terminal.

Atentamente.

"Amor, Orden y Progreso"

Pachuca de Soto, Hgo., octubre 16 del 2025

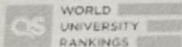


D. en C. JOSEFINA REYNOSO VÁZQUEZ  
Coordinadora de la Maestría en Salud Pública  
Director of Graduate Studies Master in Public Health

ALBA NYDIA RUBIO LÓPEZ  
Autora del Proyecto Terminal

JRV/mchm\*

"Amor, Orden y Progreso"



2025



Calle Eliseo Ramírez Ullón Núm. 400  
Col. Doctores, Pachuca de Soto, Hidalgo, México  
Teléfono 52 5211 77 20 03, 01 41591  
correo: saludpublica@uaeh.edu.mx

uaeh.edu.mx

INDICE.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
GLOSARIO DE TÉRMINOS .....	3
RELACIÓN DE TABLAS, GRÁFICAS E LUSTRACIONES.....	5
Tabla 1. Frecuencia de casos y controles .....	5
Tabla 2: Días de estancia hospitalaria .....	5
Tabla 3: Cultivos .....	5
Tabla 4: Correlaciones .....	5
Tabla 5: Correlaciones: días de estancia hospitalaria contra peso al nacer.....	5
Tabla 6: Casos.....	5
Tabla 7: Controles .....	5
Tabla 8: Costos días de estancia hospitalaria y cultivos, comparación casos y controles.....	5
Gráfica 1: Correlación días de hospitalización con cultivos realizados.....	5
Gráfica 2: Correlación días de estancia hospitalaria contra peso al nacer .....	5
Gráfica 3: Frecuencia de consumo de antimicrobianos.....	5
Gráfica 4: Costos de antibioticoterapia .....	5
Ilustración 1: 5 momentos para la higiene de manos .....	5
RESUMEN .....	6
ABSTRACT .....	8
INTRODUCCIÓN.....	10
1. MARCO TEÓRICO .....	13
<b>1.1 Infección y mecanismos de transmisión</b> .....	15
<b>1.2 Regulación de las Infecciones Asociadas a la Atención a la Salud.</b> .....	16
<b>1.3 Clasificación de las IAAS</b> .....	17
<b>1.4 Factores de riesgo asociadas a las IAAS.</b> .....	19
<b>1.5 Sepsis Intrahospitalaria.</b> .....	20
<b>1.6 Dosis Diaria Definida</b> .....	20
<b>1.7 Costos</b> .....	21
<b>1.8 Instrumento OPS</b> .....	23
2. ANTECEDENTES .....	25
<b>2.1 Antecedentes Internacionales.</b> .....	25
<b>2.2. Antecedentes Nacionales</b> .....	27
2. JUSTIFICACIÓN .....	31
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	32
4. POR LO QUE SE REALIZA LA SIGUIENTE PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN: .....	33
<b>4.1 Pregunta de Investigación</b> .....	33



5. Objetivos .....	33
<b>5.1 General</b> .....	33
<b>5.2 Específicos</b> .....	33
6. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN .....	34
7. MATERIAL Y MÉTODOS .....	35
7.1 Diseño de Investigación .....	35
7.2 Análisis estadístico de la Información .....	35
7.3 Ubicación espacio-temporal .....	36
7.3.1 .....	36
7.3.2 .....	36
7.3.4 .....	36
7.4 Selección de la población .....	36
7.4.1 Criterios de inclusión .....	36
7.4.2 Criterios de exclusión: .....	36
7.4.3 Criterios de eliminación .....	36
7.5 Determinación del tamaño de muestra y muestreo .....	36
7.5.1 Tamaño de la muestra: .....	36
7.5.2 Muestreo .....	37
7.6 Definición operacional de variables .....	37
<b>7.7. Descripción general del estudio</b> .....	43
8. ASPECTOS ÉTICOS .....	44
I. La justificación y los objetivos de la investigación: .....	45
II.- Se revisó y fue, aprobado por la Comisión de Ética de la institución de atención a la salud; .....	45
11. ANEXOS .....	48
Instrumento: PROTOCOLO PARA DETERMINAR EL COSTO DE LA INFECCIÓN HOSPITALARIA OPS/OMS .....	48
12. RESULTADOS .....	50
13. DISCUSIÓN .....	61
14. CONCLUSIONES .....	65
15. RECOMENDACIONES .....	69
16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	73

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

- **Agente Infeccioso:** Microorganismo (bacteria, virus, hongo o parásito) capaz de producir enfermedad cuando invade un huésped susceptible
- **Antibiótico:** Fármaco destinado a inhibir el crecimiento bacteriano o destruir bacterias patógenas. Es la base del tratamiento de las infecciones bacterianas, incluidas las IAAS.
- **Antimicrobiano:** Sustancia natural o sintética que actúa con microorganismos, incluyendo antibióticos, antivirales, antifúngicos y antiparasitarios.
- **Bacteriemia:** Presencia de bacterias viables en el torrente sanguíneo, confirmada mediante hemocultivo positivo.
- **Cadena de infección:** Modelo epidemiológico compuesto por eslabones que explican cómo ocurre la transmisión de una infección.
- **Catéter Venoso Central (CVC):** Dispositivo invasivo colocado en una vena central para administrar medicamentos o nutrición parenteral.
- **Cultivo microbiológico:** Procedimiento para identificar microorganismos por su crecimiento controlado en laboratorio.
- **DDD (Dosis Diaria Definida):** Unidad técnica de la OMS para estandarizar el consumo de medicamentos en adultos; no aplicable en neonatos.
- **Enfermedad transmisible:** Patología causada por un agente infeccioso que puede transmitirse directa o indirectamente.
- **Estancia hospitalaria:** Número total de días que un paciente permanece ingresado en un hospital.
- **IAAS:** Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud, adquiridas dentro del entorno hospitalario.
- **Infección nosocomial:** Término histórico para referirse a las IAAS.
- **ISQ (Infección de Sitio Quirúrgico):** Infección ocurrida en la zona donde se realizó una intervención quirúrgica.
- **Meropenem:** Antibiótico carbapenémico de amplio espectro utilizado en infecciones graves o multirresistentes.

- **NAV (Neumonía Asociada a Ventilador):** Infección pulmonar posterior al inicio de ventilación mecánica.
- **Neonato:** Recién nacido hasta los 28 días de vida.
- **Nutrición Parenteral Total (NPT):** Método de aporte nutricional intravenoso.
- **OPS/OMS:** Organismos internacionales responsables de directrices sobre vigilancia y prevención de IAAS.
- **Peso al nacer:** Medición del peso corporal del recién nacido al momento del nacimiento.
- **Prematuro:** Neonato nacido antes de las 37 semanas de gestación.
- **Protocolo OPS para estimación de costos:** Herramienta para calcular costos atribuibles a IAAS mediante comparación entre casos y controles.
- **RHOVE:** Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica en México.
- **Sepsis neonatal:** Respuesta sistémica a infección en el neonato, temprana o tardía.
- **Tasa Global de Antimicrobiano (TUA):** Indicador que refleja la exposición a antimicrobianos por cada 100 días-paciente.
- **Transmisión por contacto:** Mecanismo de transmisión directo, indirecto o por gotitas.
- **Vector:** Organismo que transmite un agente infeccioso entre huéspedes.
- **Vigilancia epidemiológica:** Proceso sistemático de recolección y análisis de datos para controlar problemas de salud.



## **RELACIÓN DE TABLAS, GRÁFICAS E LUSTRACIONES**

**Tabla 1.** Frecuencia de casos y controles

**Tabla 2:** Días de estancia hospitalaria

**Tabla 3:** Cultivos

**Tabla 4:** Correlaciones

**Tabla 5:** Correlaciones: días de estancia hospitalaria contra peso al nacer

**Tabla 6:** Casos

**Tabla 7:** Controles

**Tabla 8:** Costos días de estancia hospitalaria y cultivos, comparación casos y controles

**Gráfica 1:** Correlación días de hospitalización con cultivos realizados

**Gráfica 2:** Correlación días de estancia hospitalaria contra peso al nacer

**Gráfica 3:** Frecuencia de consumo de antimicrobianos

**Gráfica 4:** Costos de antibioticoterapia

**Ilustración 1:** 5 momentos para la higiene de manos

## RESUMEN

**Antecedentes:** Se han llevado a cabo diversas investigaciones sobre el incremento de los costos directos atribuibles a las Infecciones asociadas a la atención a la salud, se estima que 1 de cada 10 pacientes hospitalizados adquirirá una infección durante su estancia hospitalaria que conllevará aumento de la estancia hospitalaria, intervenciones diagnósticas y terapéuticas adicionales.

**Objetivo:** Comparar los costos directos de las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud en pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en el Hospital General Pachuca de enero a diciembre 2023 a través de la aplicación de protocolo de la OPS.

**Material y Métodos:** Se realizará un estudio transversal, analítico y retrolectivo, en el periodo de enero a diciembre del año 2023 en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General Pachuca, sobre los costos en salud directos, atribuidos a la presencia de las Infecciones Asociadas a la Atención a la Salud (IAAS) en neonatos infectados y notificados en la RHOVE, con una estancia hospitalaria mayor a 3 días. Se utilizará el formulario recomendado por la OPS, para determinar los costos atribuibles de las IAAS.

**Resultados:** La población total incluyó 62 neonatos: 79% casos y 21% controles. La media de estancia hospitalaria fue significativamente mayor en el grupo de casos (38.47 días) que en los controles (17.77 días). El peso al nacer fue menor en los casos (1,719 g) comparado con controles (2,122 g), observándose una correlación negativa fuerte entre peso al nacer y estancia hospitalaria ( $r = -0.523$ ;  $p < 0.001$ ). El número de cultivos mostró una diferencia marcada: 3.94 cultivos por paciente en los casos vs. 1.08 en controles. Se identificó una correlación positiva y significativa entre días de estancia y número de cultivos ( $r = 0.663$ ;  $p < 0.001$ ).

En cuanto al uso de antibióticos, la ampicilina y amikacina fueron los más prescritos, mientras que los antibióticos de mayor costo fueron meropenem, linezolid, imipenem y tigeciclina. El costo total estimado por antimicrobianos ascendió a \$420,000 MXN, concentrándose el 86% del gasto en antibióticos de reserva.

**Discusión:** Los hallazgos confirman que las IAAS en neonatos incrementan de forma sustancial la estancia hospitalaria, el consumo de recursos diagnósticos y

terapéuticos, así como los costos directos asociados a la atención. El bajo peso al nacer emergió como un factor determinante para una mayor probabilidad de adquirir IAAS y prolongar la hospitalización, consistente con la evidencia internacional que señala que los neonatos prematuros y de bajo peso presentan mayor morbilidad infecciosa.

El número elevado de cultivos en los casos evidencia la complejidad clínica de esta población y la necesidad de confirmar diagnósticos infecciosos ante la presencia de signos de sepsis. Asimismo, el uso intensivo de antimicrobianos de amplio espectro y de alta reserva refleja la presencia de microorganismos potencialmente multirresistentes, lo que incrementa los costos y subraya la importancia de estrategias institucionales robustas de control de infecciones y uso racional de antibióticos.

Los resultados de este estudio coinciden con otros realizados en Latinoamérica que documentan que los costos por IAAS en UCIN pueden duplicar o triplicar los costos de atención frente a neonatos no infectados, siendo el incremento de días-cama el componente más determinante en el gasto total.

**Conclusiones:** Las IAAS en la UCIN del Hospital General Pachuca generan un impacto económico significativo, aumentando la estancia hospitalaria, el número de cultivos, el uso de antimicrobianos y, en consecuencia, los costos directos de atención. El bajo peso al nacer es un predictor clave de mayor riesgo de IAAS y de estancias hospitalarias prolongadas.

Los resultados obtenidos justifican la necesidad de fortalecer las estrategias institucionales de prevención y control de IAAS, incluyendo programas de higiene de manos, vigilancia epidemiológica activa, capacitación del personal, monitoreo del uso de dispositivos invasivos y políticas de optimización de antimicrobianos. Implementar estas medidas podría reducir de manera importante los costos institucionales y mejorar los desenlaces clínicos en la población neonatal.

**Palabras clave:** Costos directos en salud, infecciones nosocomiales, UCIN

## ABSTRACT

**Background:** Several studies have been conducted on the increase in direct costs attributable to healthcare-associated infections (HAIs). It is estimated that 1 in 10 hospitalized patients will acquire an infection during their hospital stay, leading to increased hospital stay and additional diagnostic and therapeutic interventions.

**Objective:** To compare the direct costs of HAIs in patients hospitalized in the Neonatal Intensive Care Unit at the Pachuca General Hospital from January to December 2023 through the application of a PAHO protocol.

**Materials and Methods:** A cross-sectional, analytical, and retrospective study will be conducted from January to December 2023 in the Neonatal Intensive Care Unit (NICU) of the Pachuca General Hospital. The study will examine the direct healthcare costs attributed to healthcare-associated infections (HAIs) in infected neonates reported to the RHOVE (National Registry of Neonatal Infections) with a hospital stay longer than 3 days. The PAHO-recommended form will be used to determine the attributable costs of HAIs.

**Results:** A total of 62 neonates were included: 79% cases and 21% controls. Mean hospital stay was significantly longer among cases (38.47 days) compared to controls (17.77 days). Birth weight was lower among cases (1,719 g) than controls (2,122 g), with a strong negative correlation between birth weight and length of stay ( $r = -0.523$ ;  $p < 0.001$ ).

The number of cultures performed differed notably: 3.94 per patient in cases versus 1.08 in controls, with a significant positive correlation between length of stay and cultures performed ( $r = 0.663$ ;  $p < 0.001$ ).

Regarding antimicrobial use, ampicillin and amikacin were the most frequently prescribed agents, while the highest-cost antimicrobials were meropenem, linezolid, imipenem, and tigecycline. Total antimicrobial costs were estimated at \$420,000 MXN, with 86% concentrated in reserve antibiotics. Bed-day costs were substantially higher in the case group due to prolonged hospitalization.

**Discussion:** Findings indicate that HAIs significantly increase hospital stay, diagnostic and therapeutic interventions, and direct healthcare spending in neonates. Low birth weight emerged as a key determinant for higher infection risk and prolonged hospitalization, consistent with international evidence highlighting increased infectious morbidity in premature and low–birth-weight infants.

The high number of cultures in infected neonates reflects clinical complexity and the need for frequent diagnostic confirmation. The extensive use of broad-spectrum and reserve antimicrobials suggests the presence of potentially multidrug-resistant pathogens, increasing costs and underscoring the importance of stewardship programs and robust infection control strategies.

These results align with other Latin American studies demonstrating that HAI-related costs in NICUs can double or triple those of noninfected neonates, with extended hospital stay being the most influential cost component.

**Conclusions:** HAIs in the NICU of Hospital General Pachuca generate a substantial economic burden by increasing hospital stay, culture frequency, antimicrobial consumption, and related direct costs. Low birth weight is a critical predictor of HAI risk and prolonged hospitalization.

Strengthening infection prevention strategies—including hand hygiene programs, active epidemiological surveillance, staff training, device utilization monitoring, and antimicrobial stewardship—is necessary to reduce institutional costs and improve neonatal outcomes.

This study demonstrates that the PAHO Cost Estimation Protocol is a practical and standardized tool for assessing the economic impact of HAIs and provides essential evidence for clinical and administrative decision-making within the hospital.

**Keywords:** Direct healthcare costs, nosocomial infections, UCIN

## INTRODUCCIÓN

Las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS) constituyen uno de los principales desafíos contemporáneos para los sistemas sanitarios en el ámbito nacional e internacional. Reconocidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como eventos adversos prevenibles, las IAAS representan una consecuencia directa de la atención médica y no una condición inherente del paciente, lo que las convierte en un indicador crítico de calidad hospitalaria y seguridad del paciente. Su impacto trasciende el ámbito clínico, al generar una elevada carga económica, social y organizacional, afectando de manera significativa a los servicios de salud, especialmente a aquellos que atienden poblaciones vulnerables como los recién nacidos.

La literatura internacional estima que uno de cada diez pacientes hospitalizados desarrollará una infección asociada a la atención médica durante su estancia, lo que conlleva un incremento considerable en los días de hospitalización, en la utilización de recursos diagnósticos y terapéuticos y en la prescripción de antimicrobianos. En países como Estados Unidos y el Reino Unido, los costos atribuibles a estas infecciones ascienden a miles de millones de dólares anuales, cifras que ilustran la magnitud del problema y las implicaciones económicas para los sistemas de salud. En América Latina, la situación no es más alentadora; diversos países han documentado sobrecostos significativos por el manejo de infecciones nosocomiales, aumento de la mortalidad, prolongación de la estancia hospitalaria y mayor consumo de antibióticos, especialmente aquellos reservados para microorganismos multirresistentes.

En México, la problemática de las IAAS ha sido reconocida desde hace décadas, dando paso al desarrollo de normativa específica como la NOM-045-SSA2-2005 para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de infecciones nosocomiales. Pese a las regulaciones y esfuerzos institucionales, el país continúa enfrentando tasas elevadas de IAAS, particularmente en unidades de cuidados intensivos. De acuerdo con datos recientes, se estiman alrededor de 450 mil casos anuales en el territorio nacional, con una mortalidad atribuible de 32 defunciones por cada 100 mil



habitantes. Además, su costo de atención puede oscilar entre 4,200 y 8,990 dólares por caso, lo cual representa una presión financiera significativa para los servicios públicos de salud.

Las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) son áreas particularmente sensibles debido a la vulnerabilidad intrínseca del paciente neonatal. Los recién nacidos, en especial los prematuros y aquellos con bajo peso al nacer, tienen un sistema inmunológico inmaduro, una alta necesidad de intervenciones invasivas y un prolongado tiempo de permanencia hospitalaria, factores que aumentan exponencialmente su riesgo de adquirir una IAAS. La evidencia señala que las tasas de infección en prematuros pueden ser hasta 20 veces mayores que las reportadas en unidades de cuidados intensivos de adultos. Los patógenos más frecuentemente implicados incluyen especies de *Staphylococcus coagulasa negativo*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* y otros microorganismos con capacidad de desarrollar resistencia antimicrobiana.

Sumado a ello, la presencia de IAAS en neonatos genera consecuencias clínicas graves como sepsis, neumonía asociada a ventilación mecánica, infección del torrente sanguíneo e infecciones del sitio quirúrgico. Estos eventos no solo incrementan la mortalidad neonatal, que puede variar entre el 2% y el 11% en UCIN, sino que también prolongan la estancia hospitalaria entre 7 y 21 días adicionales, de acuerdo con estudios internacionales. El incremento en los días de hospitalización es uno de los principales determinantes de los costos directos atribuibles a las IAAS, dado que impacta en el uso de camas, personal de salud, fármacos, insumos, procedimientos y estudios de laboratorio.

En el contexto del Hospital General Pachuca, la situación reviste especial importancia. El centro hospitalario se ha posicionado como referente estatal y, en los últimos años, ha mostrado un incremento significativo de IAAS en el servicio de UCIN. Los reportes del Comité para la Detección y Control de Infecciones Nosocomiales (CODECIN) señalan la ocurrencia de diversos brotes durante el año 2023, con un total de 95 casos notificados en la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE). Asimismo, las tasas de bacteriemia asociada a catéter venoso central y de neumonía asociada a ventilación mecánica superaron

ampliamente los estándares nacionales, posicionándose entre las más altas registradas en el país.

El incremento sostenido de IAAS en la UCIN del Hospital General Pachuca plantea interrogantes fundamentales sobre su impacto económico. Con frecuencia, los costos directos en salud derivados de estas infecciones son subestimados debido al subregistro, la variabilidad en la documentación y la falta de metodologías estandarizadas para su cálculo. En respuesta a este desafío, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) desarrolló un protocolo específico para la estimación del costo atribuible de las infecciones intrahospitalarias, mediante un diseño comparativo entre casos y controles. Dicho protocolo permite identificar de manera precisa los costos adicionales generados por la presencia de una IAAS, incluyendo días de estancia, uso de antimicrobianos, realización de cultivos y procedimientos diagnósticos asociados.

La importancia de estimar costos directos radica en la posibilidad de fundamentar decisiones estratégicas que optimicen los recursos institucionales, fortalezcan los programas de prevención y mejoren la calidad de atención. Además, proporciona evidencia sólida para justificar la implementación o refuerzo de medidas costo-efectivas, como programas de higiene de manos, vigilancia activa epidemiológica y capacitación continua del personal de salud. En el ámbito de la salud pública, el análisis económico de las IAAS contribuye a visibilizar la magnitud del problema y a proponer acciones que permitan reducir el impacto financiero en los sistemas sanitarios.

El presente estudio se propone determinar los costos directos atribuibles a las IAAS en los neonatos hospitalizados en la UCIN del Hospital General Pachuca durante el periodo enero–diciembre de 2023, utilizando el protocolo de la OPS. A través de la comparación entre casos (neonatos con IAAS) y controles (neonatos sin IAAS), se analizarán variables como días de estancia, uso de antimicrobianos y número de cultivos realizados. Este análisis permitirá dimensionar el impacto económico real de las IAAS en un servicio altamente especializado, así como identificar patrones que orienten futuras intervenciones y políticas de prevención dentro de la institución.

## 1. MARCO TEÓRICO

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) define a las Infecciones Asociadas a la Atención a la Salud (IAAS), antes denominadas infecciones nosocomiales, como infecciones contraídas por un paciente durante su tratamiento en un hospital u otro centro sanitario y que dicho paciente no tenía incubando en el momento de su ingreso en cualquier tipo de entorno en el que recibe atención sanitaria”<sup>(1)</sup>. Las Infecciones nosocomiales, como antes se conocían, son adquiridas durante la estancia en un hospital y que no estaban presentes en el periodo de incubación o al momento del ingreso del paciente<sup>(2)</sup>.

El Centro para el Control de las Enfermedades (CDC) de Atlanta, contribuyó en la reconceptualización de las IAAS como “Toda Infección que no esté presente o incubándose en el momento del ingreso en el hospital, que se manifieste clínicamente, o sea descubierta por la observación directa durante la cirugía, endoscopia y otros procedimientos o pruebas diagnósticas, o que sea basada en el criterio clínico”.<sup>(1)</sup>

Es de relevancia comentar los diferentes actores en el desarrollo de las IAAS como son los pacientes, visitantes y personal de salud, el escenario constituido por las instituciones de salud y ámbito comunitario, esto permite la interacción entre las diferentes áreas de un nosocomio, transportar agentes infecciosos a otros hospitales o a la comunidad.<sup>(3)</sup>

La infección nosocomial neonatal más frecuente es la bacteriemia (entre 21 y 56%), seguida de la neumonía (13.9 y 30%); presentando de dos o más episodios de infecciones en el periodo de hospitalización, por lo que la sospecha diagnóstica de infección nosocomial es más frecuente que la confirmada, lo que motiva al uso de antibióticos de amplio espectro, que predispone a los pacientes a infecciones más graves como candidemia y selección de cepas resistentes. Es de trascendencia mencionar que la mortalidad oscila entre el 2 y 11% en las unidades de cuidados intensivos neonatales.<sup>(4)</sup>

Las Infecciones Asociadas a la Atención a la Salud representan en la actualidad un problema de gran relevancia en la Salud Pública, primeramente, representan un evento adverso en términos de seguridad del paciente, conllevan altas tasas de mortalidad y morbilidad hospitalaria, además de presentar gran trascendencia económica y social ya que inciden en los años de vida potencialmente perdidos de la población. <sup>(1)</sup>

Se ha identificado que las infecciones nosocomiales anteriormente se debían a microorganismo externos al hospital, como aquellas transmitidas por alimentos, aire, gangrena gaseosa o eran causadas agentes de la flora normal de los pacientes. Actualmente estas infecciones se asocian a la multicausalidad de factores como edad, comorbilidades, aumento de la complejidad de intervenciones realizadas y la creciente resistencia antibacteriana de microorganismos intrahospitalarios. <sup>(5)</sup>

A nivel hospitalario, los neonatos son susceptibles a las IAAS y representan una carga asistencial mayor en comparación con otras poblaciones, tanto en entornos con recursos limitados como en entornos con recursos suficientes, reportando tasas de infecciones en prematuros de 10 a 20 veces mayores en comparación con las tasas reportadas por unidades de cuidados intensivos de adultos <sup>(6)</sup>

Tito Alvarado hace referencia del análisis sistemático de resistencia bacteriana se presentaron 4.95 millones de muertes asociadas a bacterias resistentes a los antibióticos, equivalente a una tasa de 27.3/100.000 habitantes y la relación en los años de vida potencialmente perdidos de la población que afectan y en el incremento del número de días de hospitalización y los costos asociados a éstas. <sup>(7)</sup> Para su comprensión se desagrega los diferentes temas que comprenden este estudio.

## 1.1 Infección y mecanismos de transmisión

El término de **infección** se define como la presencia y multiplicación del microorganismo en los tejidos del huésped (hospedador) (8), también se puede entender como un proceso causado por la invasión de tejidos, fluidos o cavidades del organismo normalmente estériles por microorganismo patógenos o potencialmente patógenos. (8)

En conocimiento de lo que es infección, resultado de la interacción entre el huésped susceptible y un agente infeccioso, es necesario incluir el término de cadena de infección, esta consta de los eslabones: agente infeccioso, reservorio, puerta de salida, modo de transmisión, puerta de entrada y huésped susceptible. (9)

En el contexto del abordaje de las infecciones asociadas a la atención a la salud es importante definir las **enfermedades transmisibles** como aquellas enfermedades que son causadas por un agente infeccioso o específico o sus productos tóxicos, manifestada por la transmisión de este agente o sus productos, de un reservorio a un huésped susceptible, esta se puede dar a una persona o animal infectado o de forma indirecta a través de un huésped intermediario, de naturaleza vegetal o animal de un vector o del medio ambiente inanimado. (10)

El mecanismo de transmisión de las IAAS, puede ser a través de transmisión por contacto, siendo tres subgrupos: contacto directo, contacto indirecto y transmisión por gotitas. La transmisión por contacto directo implica contacto entre superficie corporal, así como la transferencia física de microorganismos entre huésped susceptible y una persona infectada. Por contacto indirecto se refiere al contacto entre un huésped susceptible y un objeto intermedio, habitualmente inanimado, (instrumental, material contaminado, por último, la transmisión por gotitas ocurre cuando el reservorio expulsa las gotitas al estornudar, al toser o hablar o en algún procedimiento invasivo. (9)

Otro mecanismo de transmisión es por vehículo que aplica con microorganismo que se transmiten vía objetos contaminados, como agua, alimentos, dispositivos o equipos médicos. Y por último se menciona la transmisión por vector que ocurre cuando vectores como insectos transmiten microorganismos, ésta forma se

presenta por la contaminación simple vía vectores animales o artrópodos, o su penetración bajo piel o membrana mucosa. <sup>(9)</sup>

## **1.2 Regulación de las Infecciones Asociadas a la Atención a la Salud.**

La Organización Mundial de la Salud (OMS), en mayo del 2002 a través de la Asamblea Mundial de la Salud, aprobó la resolución WHA55.18 Calidad de la atención: seguridad del paciente, en donde se insta a los Estados miembros a prestar la mayor atención posible al tema de seguridad del paciente y la calidad de la atención sanitaria. <sup>(11)</sup>

Una de las funciones de los sistemas de salud es la de financiamiento centrado en la movilización, la acumulación y la asignación de recursos para cubrir las necesidades de la población, los sistemas de financiación están diseñados para proporcionar el acceso a servicios sanitarios de calidad suficiente, eficaces, evitando el gasto de bolsillo de los usuarios. <sup>(12)</sup>

México, a partir de la Secretaria de Salud, ha emitido Normas Oficiales Mexicanas, que gozan de las características de generalidad, abstracción y obligatoriedad, así como establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices aplicables a un procesos, de las cuales se desprende la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales, en la cual se reconoce la importancia clínica y epidemiológica, el incremento consecuente de los costos sociales de años de vida potencialmente perdidos y gasto económico en salud. <sup>(11)</sup>

En septiembre 2017, el Consejo de Salubridad General, publicó en el Diario Oficial de la Federación el Acuerdo por el que se declara la obligatoriedad de la implementación, para todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud, tal documento obtiene el nombre de Acciones Esenciales para la Seguridad del Paciente <sup>(11)</sup>, del cual se obtiene la Acción número 5 “Reducción del riesgo de Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud”, encaminada a identificar, evaluar, monitorear las IAAS e implementar acciones que prevengan su aparición como el “Programas de higiene de manos”. <sup>(11)</sup>



Actualmente, la vigilancia epidemiológica de las IAAS está a cargo de la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE), Sistema de Vigilancia Centinela, que forma parte de los Sistemas Especiales del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE), el cual es el responsable de unificar los criterios para la recopilación dinámica, sistemática y continua de la información en apego a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, con el objetivo de generar información de calidad para uso clínico y epidemiológico <sup>(13)</sup>

Las Infecciones Asociadas a la Atención a la Salud representan los eventos adversos más prevalentes en la prestación de los servicios de salud, considerados como multicausales, teniendo como factores contribuyentes a los sistemas de salud, los propios procesos de la prestación del servicio, así como comportamientos individuales del personal de salud. <sup>(14)</sup>

Otro evento medible es el que se relaciona a la estancia hospitalaria, como se ha puesto de manifiesto en diferentes estudios, los pacientes hospitalizados y que desarrollan Infección Asociada a la Atención a la Salud, permanecen ingresados un tiempo 2.5 veces más veces a los que los no se infectan, representando un costo en hospitalización treces veces superior. <sup>(15)</sup> Además de la afección en la calidad de la asistencia sanitaria que ha conducido a establecer programas nacionales de prevención y control. <sup>(16)</sup>

### **1.3 Clasificación de las IAAS**

Las Infecciones Asociadas a la Atención a la Salud afectan a cualquier tipo de paciente, en cualquier tipo de entorno en el que reciban atención sanitaria, dentro de las IAAS destacan las infecciones del Torrente Sanguíneo (ITS), Neumonías Asociadas a Ventilador (NAV), Infección de vías urinarias (IVU), y las infecciones de sitio quirúrgico (ISQ), asociadas a altas de morbilidad y mortalidad. <sup>(17)</sup>

La Infección del torrente sanguíneo se conceptualiza como al conjunto de hemocultivos positivos en una serie o por cualquier nuevo conjunto de hemocultivos positivos que ocurriera más de 48 horas después de un resultado positivo anterior <sup>(18)</sup>. Éstas infecciones son adquiridas por el uso de catéteres venosos centrales (CVC) los cuales son dispositivos invasivos utilizados para ministración de

medicamentos, nutrición parenteral, para monitoreo hemodinámico, hemodiálisis o para fines de diagnóstico y/o terapéutico.<sup>(17)</sup>

El tipo de infección más frecuente es la sepsis, que representa entre el 79 y al 87% de todas las infecciones, prolongando la estancia hospitalaria en promedio de 7-21 días e incrementando por consecuente los costos de atención. La sepsis neonatal es definida como paciente menor o igual a 28 días de nacido que después de 72 horas de hospitalizado presenta al menos de unos de los siguientes signos y síntomas: Fiebre ( $>38^{\circ}\text{C}$ ), hipotermia (menor  $37^{\circ}\text{C}$ ), apnea o bradicardia y al menos uno de los siguientes: dos o más hemocultivos positivos y que el médico haya instituido tratamiento antimicrobiano (antibiótico, antimicótico y/o antiviral) apropiado o diagnóstico clínico y tratamiento instalado.<sup>(19)</sup>

En el caso de las neumonías asociadas a ventilador (NAV), son aquellas que ocurren entre las 48 y 72 horas después a la intubación endotraqueal, y cuyo caso diagnóstico puede ser temprano o tardío. (20) La ventilación mecánica ha sido uno de los grandes avances en la atención y sobrevida de los pacientes de los pacientes críticamente enfermos.<sup>(17)</sup>

Las infecciones de vías urinarias asociada con cateterismo vesical, se estableció que es la presencia de síntomas (fiebre  $>38.0^{\circ}\text{C}$ , sensibilidad suprapúbica, dolor o sensibilidad en el ángulo costovertebral, urgencia urinarias, frecuencia urinaria y disuria) urocultivo positivo con más de dos especies de organismos identificados, al menos uno de los cuales es una bacteria de  $\geq 10^5$  UFC/ml en presencia de catéter urinario durante  $\geq 2$  días, son los criterios para realizar un diagnóstico confirmatorio.<sup>(21)</sup>

Las infecciones por sitio quirúrgico (ISQ), definida por el Center for Disease Control and Prevention (CDC), es una infección que ocurre después de una cirugía en la parte del cuerpo donde la cirugía tuvo lugar, describiéndose tres niveles de ISQ, la incisional superficial, incisional profunda e infección de órgano-espacio. Así también es importante mencionar que, en la ausencia de signos clínicos, el hallazgo de cultivos positivos no necesariamente indica ISQ.<sup>(22)</sup>

En el caso de la realización de algún procedimiento quirúrgico los recién nacidos tienen mayor riesgo de contraer infección. El porcentaje de pacientes hospitalizados en una UCIN que requieren intervenciones quirúrgicas va desde 18.5% hasta 87%, los procedimientos como cirugías cardíacas representan la mayor proporción de cirugías en neonatos. <sup>(23)</sup>

#### **1.4 Factores de riesgo asociadas a las IAAS**

La presencia se asocia al uso inadecuado de equipos médicos, problemas post operatorios, transmisión de un paciente a otro, se relaciona además al consumo excesivo de antibióticos. Por parte del paciente se identifica población con deficiencia en el sistema inmunológico, aparición de nuevos microorganismos con resistencia antimicrobiana, ésta considerada como un proceso natural que los microorganismos poseen la capacidad de neutralizar y/o resistir el efecto biocida del antimicrobiano. <sup>(24)</sup>.

En el caso de los neonatos, es en esta etapa la de mayor susceptibilidad, derivado a su grado de inmadurez inmunológica, nula experiencia previa con microorganismos, la deficiencia inmunológica inversamente proporcional a su edad gestacional, con una incidencia de 25/100 egresos hospitalarios. Otro factor importante de relevancia es el estado nutricional de los pacientes cuando este se ve comprometido afecta la respuesta inmunológica. <sup>(25)</sup>

En una revisión sistemática hecha por Muñoz en donde se analizó las vías de transmisión tales como el canal del parto, la lactancia, la transmisión transuterina, excesivas intervenciones manuales o con equipos médicos en el canal del parto, un lavado de manos inadecuado por el personal de salud, fallas en la esterilización de equipos médicos, y una inadecuada limpieza del ambiente del neonato. <sup>(26)</sup>. Una de las causas más importantes de morbilidad, mortalidad y hospitalización prolongada en los recién nacidos (RN) prematuros y de bajo peso al nacimiento, asociado a mayor riesgo de discapacidad, <sup>(27)</sup>

Otros factores de riesgo importantes que mencionar son partos prematuros, malformaciones congénitas, asfixia neonatal, síndrome de aspiración de meconio

grave, hipertensión pulmonar, atención de paciente postquirúrgico, todos estos contribuyendo a la adquisición de infecciones nosocomiales.<sup>(28)</sup>

Además de los relacionados con el huésped se agregan con los de asistencia como días permanencia de catéter, de ventilación mecánica, uso de nutrición parenteral, así como factores propios de los gérmenes por ejemplo estafilococo coagulasa negativo y klebsella pneumoniae que tienen la capacidad de formar glicoproteína que forma el slime, el cual determina mayor adherencia a cuerpos extraños y protege de las defensas del cuerpo y de los antibióticos.<sup>(29)</sup>

### **1.5 Sepsis Intrahospitalaria**

Definido como aquella infección “menor o igual a 28 días de nacido que después de 72 horas de hospitalizado presenta al menos uno de los siguientes signos y síntomas: fiebre ( $>38^{\circ}\text{C}$ ), hipotermia ( $<37^{\circ}\text{C}$ ), apnea o bradicardia y al menos uno de los siguientes: dos o más hemocultivos positivos a contaminantes comunes de la piel, extraídos en diferentes ocasiones, al menos un hemocultivo positivo a un contaminante común de la piel de un paciente con línea intravascular (se incluyen todas las clases de catéteres)”<sup>(19)</sup>

Se puede distinguir entre sepsis de aparición temprana siendo aquella que se restringe a infecciones dentro de las primeras 24 horas, las infecciones que se presentan después de este periodo se consideran nosocomiales. Y la sepsis de aparición tardía aparece a partir del día 3 en adelante en los recién nacidos prematuros.<sup>(30)</sup>

### **1.6 Dosis Diaria Definida**

En un análisis de costo que se realizó en diferentes hospitales en Chile entre los años 2002-2005, reveló que las Neumonías Asociadas a la Ventilación Mecánica se debió a un exceso de estadía hospitalaria de 8.1 a 44.7 días y de 28 a 73 dosis diaria definida (DDD) en antimicrobianos.<sup>(31)</sup>

Por recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS), para el uso en estudios de utilización de medicamentos, se insertó el término de dosis diaria definida (DDD), que define como dosis diaria media de mantenimiento prevista para un fármaco utilizado para su indicación principal en adultos. A partir de esta

definición se han diseñado variables en donde se toma en cuenta la magnitud de la población, tiempo, número de camas hospitalarias. <sup>(32)</sup>

Es importante mencionar la ventaja de utilizar la DDD, y esta es sobre el uso de antimicrobianos, ya que se puede comparar mediante el uso de métodos estandarizados, mostrando un impacto en la resistencia bacteriana y en la incidencia de microorganismos, y una de las limitantes es que la dosis prescrita puede variar según la indicación clínica del antimicrobiano. <sup>(33)</sup>

Para realizar el cálculo de antibióticos en el manejo hospitalario debe ser expresado como el número de DDD por 100 camas/días, estimación interpretada como el número de pacientes tratados diariamente con un determinado antibiótico. Para lo cual es necesario contar con el número de gramos del antibiótico consumido en un servicio, el porcentaje de ocupación del mismo y el tiempo en días que dura la vigilancia. <sup>(34)</sup>

La aplicación del sistema DDD no es válido a los recién nacidos. La exposición del recién nacido a los antimicrobianos después del nacimiento produce una desviación de los patrones de colonización normales con alteración del microbiota intestinal. Para el análisis cuantitativo del consumo de terapéutico de antimicrobiano (ATM), es utilizada la tasa global de antimicrobiano (TUA), el cual se obtiene mediante la suma de los días que el RN estuvo expuesto a uno o más ATM por cada 100 días de paciente hospitalizado. <sup>(35)</sup>

## **1.7 Costos**

La determinación de los costos en salud es compleja, sin embargo, es necesario partir del entendimiento de los conceptos para poder contar con límites y alcances definidos. El costo o coste es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio. Los costos en salud son los gastos ligados a la producción del servicio, entre ellos el pago de prestaciones e insumos. <sup>(36)</sup>

En términos de Rony el costo es el valor del consumo de recursos en que se incurre para generar un servicio, se plantea diferencia en el económico o financiero. El costo financiero se refiere a un desembolso monetario. <sup>(37)</sup>

Nercelles y Bremmer (2008) analizaron el costo de las infecciones intrahospitalarias en hospitales chilenos de alta y mediana complejidad, incluyeron estudios de costos en los años 2003 y 2005, seleccionando el indicador de costo el exceso de días de estancia en el Hospital entre pacientes con infección nosocomial y pacientes sin IIH con un control por cada caso. Los resultados señalaron que las IIH prolongan la estadía hospitalaria y aumentan el uso de antimicrobianos de dos a cuatro veces en comparación con pacientes de características similares, pero sin infección nosocomial.<sup>(38)</sup>

Los costos directos de la atención de las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud, se refieren al costo atribuible a la hospitalización, e incluye la evaluación del costo por día de hospitalización, consumo de antimicrobianos, intervenciones médicas, prueba diagnóstica y curaciones.<sup>(39)</sup>

En el tema de gestión de costos a nivel hospitalario se debe tomar en cuenta el sistema de análisis de costos, se pueden identificar dos tipos de sistemas, el Topdown o métodos descendentes, el cual consiste en asignar una parte de los costos hospitalarios totales a cada servicio, así como el Bottom-up o ascendentes donde los costes son asignados a nivel de objeto (pacientes/servicio etc.)<sup>(36)</sup>, el más utilizado es el de bottom-up ya que en este se pueden analizar costo paciente-enfermedad , práctica o procedimiento.

Otro término a incluir es el de estimación de costos, el cual incluye a definir correctamente el problema que se quiere incluir, además de la revisión detallada de proceso asociado al servicio que se quiere costear, otras tres etapas: Identificar el consumo de recursos asociados a las intervenciones, cuantificar valorizar el consumo físico de recursos.<sup>(40)</sup>

El costo de oportunidad, definido como el sacrificio en que se incurre al optar por una alternativa, expresado en términos de la mejor alternativa abandonada, está directamente relacionada con la elección.<sup>(37)</sup>

Por otra parte, el coste o costo es posible clasificarlo de acuerdo al marco en el que se analiza como **costos directos** los cuales se asocian a los recursos propios de los sistemas de salud y los costos indirectos son lo que se relacionan con el valor



del tiempo que tiene que invertir el paciente en una intervención (traslado, espera, recuperación) asociado al salario y a su productividad. <sup>(37)</sup> El otro tipo de costos son los **indirectos** los cuales se relacionan con la pérdida de producción o de tiempo productivo asociado a la presencia de una enfermedad, y puede implicar ausencia temporal a corto plazo o largo plazo según la discapacidad total o parcial que corresponda. <sup>(41)</sup>

El abordaje de Vanina, referente a los tipos de costos que se presentan ante la presencia de enfermedad los identifica como costos directos (*CD*) que involucra a los bienes y servicios imputados directamente a una enfermedad entre los que destacan prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación e inversión en bienes de capital. <sup>(41)</sup>

### **1.8 Instrumento OPS**

A principios de los noventa, la Organización Panamericana de la salud además de aportar recursos para la investigación epidemiológica y para la contención de infecciones resistentes a los antimicrobianos. Aunado y para complementar la información generada, convocó a un grupo de expertos para elaborar un protocolo de investigación que pudiera aplicarse en diversos hospitales el cual determinaría los costos de la infección nosocomial, incluidos los relacionados con la prescripción y el consumo de fármacos antimicrobianos. <sup>(42)</sup>

El presente protocolo incluye las siguientes variables, primeramente, las que permiten caracterizar a la población: servicio, edad gestacional, sexo, diagnóstico principal. Las siguientes variables a medir son total de días de hospitalización, días en la unidad de cuidados intensivos neonatales, número de cultivos, enlistar el o los antibióticos indicados en las notas médicas a partir del desarrollo de una IAAS, así como la descripción de la dosis total recibida. Así también es necesario describir la condición final del paciente (vivo o muerto), es decir si sobrevivió la hospitalización o falleció antes del egreso.

De acuerdo a lo que establece el Protocolo de la OMS/OPS, se debe calcular el costo por medio de una comparación de distintos grupos de pacientes, aquellos con infecciones y sin ellas. Se utilizará el Protocolo propuesto por la OPS que solicita la selección de caso por cada infección y sus respectivos controles, con una relación 1:1; teniendo el criterio de muestreo por saturación.

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1 Antecedentes Internacionales

Se cuenta con estudios en diferentes revistas. Se han llevado a cabo diversas investigaciones sobre el incremento de los costos directos atribuibles en donde se ha investigado los costos asociados a las Infecciones asociadas a la atención a la salud, se estima que 1 de cada 10 pacientes hospitalizados adquirirá una infección durante su estancia hospitalaria que conllevará aumento de la estancia hospitalaria, intervenciones diagnósticas y terapéuticas adicionales (18). En este artículo se estima que el “coste de estas infecciones, en precios de 2002, sugieren que la carga económica anual es de 6.700 millones de dólares al año en Estados Unidos y de 1.060 millones de libras (aproximadamente 1.700 millones de dólares) en el Reino Unido” (18).

Se presentan cifras en Chile de notificación de Infecciones intrahospitalarias alrededor de 70,000 por año, con un promedio de días de estancia hospitalaria de 10, lo cual significaría 700, 000 días cama utilizados por la causa mencionada y un costo para ese país de US\$ 70,000,000 (38).

En artículo publicado en un Hospital Regional Peruano, con la finalidad de estimar costos en la atención de la “neumonía nosocomial”, los costos sanitarios totales, en el grupo con neumonía nosocomial ascendieron a \$/340 000 nuevos soles y en el grupo sin patología aproximadamente en \$/ 105 0000 nuevos soles. Esto representó mayores costos en las neumonías adquiridas en el hospital hasta en un triple comparadas con la que no presentaron esta patología. (43)

En España en el, 2003, se estimaron costos asociados a la infección urinaria nosocomial, identificando, que el consumo de antibióticos y fluidoterapia fue mayor en los pacientes infectados. Del exceso total de coste estimado, 132.048 pesetas, el 93% se debe al incremento de estancia, 10 pacientes (15.6%) fue responsable del 68% total de costos extras. (44)

En Perú realizó estudio de investigación del 2003 al 2005, con la finalidad de cuantificar el exceso de costos de la sepsis intrahospitalaria en los servicios de neonatología de dos Hospitales, utilizando la metodología del protocolo propuesto por la OPS, en donde los indicadores de costos utilizados fueron días de estancia

desde el ingreso, administración de antimicrobianos en unidades de presentación farmacológica y número de hemocultivos registrados en las historias clínicas, obteniendo como resultados en costos totales se evidenció un exceso de costo, en los casos de sepsis que asciende a US\$ 7580 en Hospital Regional Docente y US\$ 15997 en el Hospital Belén, en ambos hospitales se observa que el costo mayor entre los indicadores evaluados, se encuentra en los días-cama en más del 80% del exceso total de costo. <sup>(19)</sup>

En otros estudios en Estados Unidos, han evidenciado que la sobre estadía en hospitalización en el caso de las infecciones del torrente sanguíneo va desde 7 a 21 días con una mortalidad estimadas asociada de 23.8%, con un costo medio en el rango de US\$ 3.061 a 40.000 por cada infección en esta localización. El contar con información de costos y uso de recursos hospitalarios es de gran utilidad para estimar el beneficio de los programas de intervención en prevención de las IAAS. <sup>(45)</sup>.

En un estudio realizado en Bogotá en 2015, sobre el impacto de las IAAS y costos, se identificó costos medidos en pesos colombianos del año 2008 y convertidos a dólares según la tasa de cambio, utilizando el método de costo directo, con cálculo de costos fijos y variables. Como costos variables se definieron: el costo día-cama (US\$ 82,2), enfermería (asignación de enfermera exclusiva para pacientes aislados), valoración médica diaria, laboratorios, imágenes diagnósticas, interconsultas por especialista y medicamentos. “Adicionalmente, se discriminó el costo de la hospitalización en UCI, el costo de antimicrobianos y el de otros medicamentos para servicios UCI y no UCI”. <sup>(46)</sup>

En una investigación realizada en Honduras donde se analizó los sobre costos sociales, presentó el costo médico y humanos de las infecciones provocadas por bacterias resistentes (IBR) a antimicrobianos, en 1391 pacientes hospitalizados en el año 2000. Los costos medios atribuibles variaron de 18,588 a 29.060 dólares por paciente. La hospitalización se prolongó de 6.4 a 12.7 por días en los afectados y exceso de mortalidad atribuible a las IBR fue de 6.5% porcentaje dos veces mayor que el de los pacientes sin IBR. <sup>(47)</sup>

Se estima que alrededor de 2 millones de pacientes adquieren IAAS anualmente en los EE.UU. que además de contribuir a la defunción de alrededor de 88 000 personas, ha generado costos adicionales de 5 billones de dólares, utilizados en hotelería, recursos humanos de salud, utilización en antimicrobianos y otros costos directos e indirectos, <sup>(1)</sup>.

El estudio realizado por Judith L. Ortiz-Mayorga en 2019 en Colombia, un estudio de casos y controles en pacientes mayores de 18 años, hospitalizados en un periodo del 2011 al 2015, identificando como principales factores relacionados con el alto costo del manejo de las IAAS a los agentes causales de la infección, indicando que cuando es producida por hongos el costo se eleva, así como su estancia hospitalaria, la naturaleza de la condición de cada paciente también influye, por ejemplo condiciones oncológicas. En forma concluyente estimó una mediana del costo de tratamiento y manejo de IAAS en COP \$1,190.879, en donde el 41% del valor total representó el uso de antibióticos, y un 13.5% estudios de laboratorio. <sup>(48)</sup>

## **2.2. Antecedentes Nacionales**

Se cuenta con la publicación del artículo de Navarrete-Navarro (1999), realizada en Centro Médico Nacional Siglo XXI, sobre el análisis de costos secundarios por infecciones nosocomiales en dos unidades pediátricas de cuidados intensivos (UCIN /UTIP), los costos investigados fueron de pruebas diagnósticas y de los recursos terapéuticos empleados, así como los excesos de costos como estancia hospitalaria, reflejando en resultados de 102 episodios presentados fue de \$9, 353, 255 pesos, de acuerdo al grupo de edad los neonatos consumieron 56.7% de los recursos, lactantes 27.2%, escolares 14.7% y por último preescolares en 1.4%. concluyendo que el costo promedio por atender a un neonato infectado en la UCIN fue superior al de atender a un niño mayor en la UTIP. <sup>(49)</sup>

En este mismo establecimiento médico se realizó otra investigación dirigido por Juárez-Muñoz & Cols (1999) con la finalidad de conocer los costos que generaron las infecciones intrahospitalarias (IIH) a través de un estudio descriptivo, analítico y observacional, en donde se incluyó a todos los pacientes que ingresaron al Hospital

en un trimestre que presentaron IIH, como resultado se encontró el reporte de 159 casos, analizando solo 131 expedientes, de los datos relevantes resultaron una sobre estancia de 970 días totales promedio de 7.4 días por infección, con un costo total de \$3,516, 421.00, esta cifra calculada a un año, correspondió al 16.2% del presupuesto anual asignado al Hospital. <sup>(50)</sup>

Otro aspecto a considerar es el impacto de las infecciones asociadas a la atención a la salud que le produce directamente al sistema de salud, y se suman los costes indirectos, estos según <sup>(51)</sup> refiere como gastos y pérdidas de ingresos futuros para el paciente que se encuentra hospitalizado por una IAAS y para la sociedad. Es bien sabido que, en pacientes con situaciones de inmunodepresión, con hospitalización de larga estancia es de alta probabilidad la presencia de infecciones con microorganismos multiresistentes que representan un costo económico por paciente entre los 5,000 y los 25,000 euros, cifra que aumenta si la estancia de los pacientes debe ser en un servicio de cuidados intensivos, ya que a esto se agregan el uso de dispositivos médicos de alta complejidad, mayor frecuencia de monitoreo de los pacientes así como el uso permanente del profesional de la salud, estas cifras pueden aumentar hasta en 50, 000 euros. <sup>(51)</sup>.

García (2015) hace referencia de la incidencia de “Infecciones Nosocomiales” de un promedio de 4 y 15.4 por cada 1000 nacidos vivos, y comparados con egresos hospitalarios de 8.8 a 41.1 por cada 100 egresos, la tercera comparación es con respecto a los días paciente, en este caso la tasa de incidencia mostrada en un Hospital con seguridad social mostró un promedio de 25.6 casos por cada 1000 días-paciente. <sup>(4)</sup>

De acuerdo a Sánchez-González en su análisis de frecuencias relativas sobre las infecciones subraya el incremento del costo de atención de tal manera que el Banco Mundial proyecta que para el año 2050 el costo del tratamiento de una persona se eleve hasta en un 400% cuando se contraiga una IAA con una bacteria multirresistente, calculando un costo para Latinoamérica por la RAM de 2.9 billones de dólares. <sup>(52)</sup>



En México, la Organización Mundial de la Salud (OMS), informó un cálculo estimado de 450,000 mil casos de infecciones relacionadas con la atención sanitaria, causando aproximadamente 32 muertes por cada 100 mil habitantes por año cuyo costo de atención anual se aproxima a los 1,500 millones de pesos, así también la prevalencia de las IAAS puede llegar hasta un 21% de los casos de hospitalización e incluso un 23% en unidades de cuidados intensivos. <sup>(53)</sup>

En artículo publicado por la revista de enfermedades infecciosas en Pediatría, Coria-Lorenzo 2020, comenta que en México se registran 450 000 casos de IAAS y 32 muertes por cada 100 000 habitantes, también refiere que, de acuerdo con datos de las diferentes instituciones de salud, la prevalencia de IAAS alcanza hasta un 21%, con un costo estimado por cada caso de US\$4,200 a US\$8,990. Así también se hace referencia a la fuente del RHOVE en el año 2009 en donde se cuenta con un registro de 37 258 casos lo que implica un gasto de US\$160 000 000. Es importante mencionar el subregistro de información que aún existe referente al reporte de las IAAS, por lo que estas cifras permiten solo vislumbrar una parte de los costos que realmente están generando las infecciones intrahospitalarias. <sup>(54)</sup>

Para el Hospital General Pachuca de acuerdo a lo emitido en la página oficial de la Dirección General de Educación en Salud (DGCES), en el año 2022 se contó una tasa de bacteriemia por catéter venoso central de 38.5 contra un estándar nacional de 1.4. <sup>(55)</sup>

En el 2023 el Hospital General Pachuca en comparación con el año previo, presentó un incremento en las tasas de infecciones asociadas a la atención a la salud, en el caso de catéter venoso central cerrando en 51.8, para el caso de neumonías asociadas a ventilación mecánica obtuvo 25.5. Específicamente se identifica como servicios predominantes es la unidad de cuidados intensivos neonatales seguido del servicio de Medicina Interna <sup>(55)</sup>

De acuerdo a los informes emitidos en el Comité para la Detección y Control de las Infecciones Nosocomiales (CODECIN) del Hospital General Pachuca durante el 2023 se notificaron en el servicio en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) la presencia de cuatro brotes (un total de 95 casos) de IAAS notificadas en la RHOVE.

## 2. JUSTIFICACIÓN

En términos de Seguridad del Paciente las IAAS, constituyen la principal causa prevenible de eventos adversos graves en pacientes que asisten a establecimientos médicos, produce efectos incalculables en las vidas atendidas, deterioran la imagen de los equipos asistenciales y de los sistemas sanitarios, además del gran impacto económico de los países. <sup>(3)</sup>.

Las Infecciones Asociadas a la Atención a la Salud representan un problema en Salud Pública por la importante carga económica y social en el sistema de salud, los pacientes están expuestos desde el momento de ingreso al hospital, la importancia radica en las consecuencias que este problema conlleva no solo para los pacientes sino también para el propio hospital, traducido en altos costos por estancias hospitalarias prolongadas, uso de antimicrobianos costosos, presencia de resistencia bacteriana. En términos de indicadores el uso de camas en terapias intensivas con pacientes que tienen IAAS se identifica un consumo del 43% del gasto hospitalario. <sup>(56)</sup>

Diversos estudios apoyan la proporción significativa de las infecciones asociadas a la atención de la salud pueden ser prevenidas con medidas conocidas especialmente la higiene de manos, identificada esta estrategia prioritaria en las políticas de salud, considerando que la implementación de estas disminuye considerablemente la aparición de las IAAS y por ende los gastos consecuentes. <sup>(57)</sup>

Este estudio permitirá demostrar el costo real que genera las IAAS de los neonatos, haciendo una comparación con pacientes que no desarrollan éstas, determinando así la diferencia de costos con los casos y los no casos.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El crecimiento del gasto sanitario público y la demanda generalizada de las instituciones sanitarias dista de proveer servicios eficientes por lo que se exige un cambio en la concepción de la información de costos. El análisis de los costos ofrece grandes posibilidades a la gestión hospitalaria, principalmente en la toma de decisiones. <sup>(58)</sup>

Las Infecciones Asociadas a la Atención de la salud (IAAS), afectan directamente la calidad en la prestación del servicio en los establecimientos médicos, en el reciente publicado Boletín Epidemiológico (abril 2022) se informa la notificación a la RHOVE de 36,425 IAAS en las diferentes entidades federativas, siendo neumonía asociada a ventilador la principal causa de infección, siendo el servicio de cuidados intensivos adultos y neonatales los que cuentan con mayor registro de casos. <sup>(59)</sup> sin embargo, aunque los beneficios de la notificación son múltiples, en muchas unidades de salud la cultura organizacional obstaculiza esta actividad.

Las infecciones asociadas a la atención a la salud en prematuros representan mayor carga asistencial en comparación con otras poblaciones, de igual forma no representa diferencia en cuanto a los entornos, es decir, países con recursos limitados, las infecciones se asocian principalmente a malas prácticas de higiene de manos, escasez de antimicrobianos, así como retraso en la detección. <sup>(60)</sup>

El Hospital General Pachuca representa un centro de referencia estatal, segunda causa de referencia es la obstétrica por ruptura prematura de membrana, condición que aumenta nacimientos de prematuros, en los últimos años se observa una tendencia al alta de hospitalización de prematuros, así como de adquisición de IAAS, situación que ha causado la presencia de varios brotes con su consecuente aumento en las estancias hospitalarias.

#### **4. POR LO QUE SE REALIZA LA SIGUIENTE PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN:**

##### **4.1 Pregunta de Investigación**

¿Cuáles son los costos directos en salud que generan la presencia de las Infecciones Asociadas a la Atención a la Salud (IAAS) en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en el Hospital General Pachuca obtenidos a través del protocolo OPS, presentados en el periodo de enero a diciembre del 2023

#### **5. Objetivos**

##### **5.1 General**

Determinar los costos directos de las IAAS en pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en el Hospital General Pachuca de enero a diciembre 2023 a través de la aplicación de protocolo de la OPS

##### **5.2 Específicos**

1. Caracterizar a la población de neonatos en estudio con y sin Infección Asociada a la Atención a la Salud de acuerdo a sus variables sociodemográficas y clínicas en el Hospital General Pachuca de enero a diciembre 2023
2. Identificar el tipo de infecciones asociadas a la Atención a la Salud en los pacientes hospitalizados de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General Pachuca, de enero a diciembre 2023
3. Comparar los costos directos generados por las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS) en los pacientes infectados y no infectados

hospitalizados del servicio de cuidados intensivos neonatales del Hospital General Pachuca de enero a diciembre 2023

## **6. HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN**

Con base en lo identificado en la literatura se plantea el siguiente supuesto de Investigación.

### **Hipótesis**

1. La presencia de Infecciones Asociadas a la Atención a la Salud en el área de cuidados intensivos neonatales genera exceso de costos directos de aproximadamente un 60% más en comparación de aquellos neonatos que no la desarrollaron el Hospital General Pachuca.
2. La estancia hospitalaria de neonatos con IAAS incrementa hasta en un 80% en comparación del neonato hospitalizado en UCIN que no desarrolla IAAS
3. El costo por uso de antimicrobiano en neonatos con IAAS hospitalizados en la UCIN es tres veces mayor con respecto a los neonatos a los cuales no se les indica antimicrobiano por IAA.

### **Hipótesis Nula**

Las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud en la UCIN no causan exceso de costos en el Hospital a comparación de los neonatos hospitalizados en la UCIN que no desarrollaron infección durante su estancia hospitalaria.

## 7. MATERIAL Y MÉTODOS

### 7.1 Diseño de Investigación

Se realizará un estudio transversal, analítico y retrolectivo.

### 7.2 Análisis estadístico de la Información

Para el análisis del costo de los antibióticos se creará una base datos en SPSS para ingresar por dosis diarias definida (DDD), estableciendo fórmulas para que genere en forma automática la suma de todas las dosis, multiplicando por el costo promedio de DDD y obtener un total para cada antibiótico según el número de DDD administrados.

Aunado a lo anterior se realizará el costo total de días de hospitalización, el total de costos por tipo de cultivo.

Se hará por categorías de acuerdo a la respuesta de la variable:

- En las variables categóricas, la respuesta podrá ser dicotómica o politómica.
- En las variables numéricas o discretas, se clasificarán después de la recopilación de la información
- Cálculos estadísticos: teniendo en cuenta que los resultados finales son costo total en pesos, días/cama, número de cultivos, los análisis se harán por:
  - Prueba T para muestras pareadas (distribución normal o muestra grande) para comparar el grupo de casos con el de controles. Utilizando la prueba de Shapiro-Wilk, para determinar si los datos de las diferencias de las muestras pareadas siguen una distribución normal.
  - Los cálculos se harán con dos colas y con significación de 5%

### 7.3 Ubicación espacio-temporal

7.3.1 Lugar: Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en el Hospital General Pachuca

7.3.2 Tiempo: Enero- diciembre 2023

7.3.4 Persona: La evaluación se llevará en expedientes clínicos de Neonatos que estuvieron hospitalizados en la UCIN

### 7.4 Selección de la población

#### 7.4.1 Criterios de inclusión

- Expedientes clínicos de pacientes que cumplan con la definición de neonato
- Expedientes clínicos de pacientes hospitalizado en la UCIN de enero-diciembre 2023

#### 7.4.2 Criterios de exclusión:

- No haya concluido su manejo (en lugar de estancia) hospitalaria por solicitud de alta voluntaria

#### 7.4.3 Criterios de eliminación

- No se cuente con expediente clínico o se encuentre incompleto

### 7.5 Determinación del tamaño de muestra y muestreo

#### 7.5.1 Tamaño de la muestra:

De acuerdo al reporte de la ROVHE del Hospital General Pachuca en el año 2023 se contó con un total de 49 pacientes neonatales con diagnóstico de IAAS, y 13 pacientes neonatales sin la presencia de Infecciones Asociadas a la Atención a la Salud. por lo que derivado del universo el tamaño de la muestra para el 2023 se realizará al total de la población.



### 7.5.2 Muestreo

Se trabajará con el 100% de pacientes neonatos con diagnóstico de IAAS. Se utilizará el Protocolo propuesto por la OPS que solicita la selección de caso por cada infección y sus respectivos controles, con una relación 1:1; teniendo el criterio de muestreo por saturación.

### 7.6 Definición operacional de variables

#### Variables sociodemográficas

Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de Medición	Categorías	Fuente
<b>Sexo</b>	Clasificación entre femenino o masculino basado en criterios anatómicos, físicos y cromosómicos	Diferenciación física entre hombre y mujer según sus características genitales	1= Femenino 2= Masculino	Cualitativa	Historia clínica
<b>Semanas al nacer</b>	Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia	Tiempo en semanas y días completos de vida	días	Cuantitativa continua	Historia Clínica
<b>Peso</b>	Es la fuerza generada por el cuerpo por atracción gravitacional expresada en kilogramos	Medición de los gramos de la masa corporal del neonato al nacimiento	gramos	Cuantitativa continua	Historia clínica
<b>Diagnóstico principal</b>	Proceso para identificar una enfermedad, afección o lesión a partir de los signos y síntomas, la		Estudios complementarios	Cualitativa	Historia clínica

	historia clínica y el examen físico del paciente.				
--	---	--	--	--	--

### Variable Independiente

Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Categorías	Fuente
<b>Infecciones Asociadas a la Atención a la Salud</b>	Infecciones contraídas por un paciente durante su tratamiento en un hospital u otro centro sanitario y que dicho paciente no tenía ni estaba incubando en el momento de su ingreso.	Es la condición localizada o generalizada resultante de la reacción adversa a la presencia de un agente infeccioso o su toxina que no estaba presente o en periodo de incubación en el momento del ingreso del paciente a la unidad de atención a la salud o antes de recibir atención sanitaria y que puede manifestarse incluso después de su egreso.	1= SI 2= NO	Cualitativa	RHOVE

Nombre	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Categorías	Fuente
<b>antibiótico</b>	son fármacos diseñados específicamente para afectar a las bacterias, ya sea matándolas, o evitando que se reproduzcan	Fármacos utilizados para el tratamiento o específico de bacterias cuando diagnostican IAAS	1. Ampicilina 2. Amikacina 3. Vancomicina 4. Cefotaxima 5. Piperacilina/tazobactam 6. otros	Cualitativa politómica	Expediente Clínico
<b>Dosis total recibida</b>	Cantidad de un medicamento o de radiación que se administra en un momento determinado.	Cantidad de antibiótico que se administra en un momento determinado	Días/dosis de cada antibiótico administrado a cada uno de los neonatos participantes	Cuantitativa discreta	Expediente clínico

<b>Cultivos</b>	Se denomina cultivo al proceso de propagar los microorganismos, proporcionándoles las condiciones ambientales adecuadas	Estudio de apoyo diagnóstico microbiológico para identificar germen específico en cada tipo de IAAS	1. Hemocultivo 2. Urocultivo	Dicotómica	Resultado de laboratorio de cultivo
<b>Número de cultivos realizados</b>	Cantidad de cultivos realizado s por paciente	Número de cultivos realizado s en los neonatos	- 1 - 2 - 3 - 4 - > 5	Cuantitativa continua	

<b>Días de estancia hospitalaria</b>	Número de días que, en promedio, permanec en los pacientes internado s en el hospital	Número de días desde el nacimient o hasta su egreso hospitalar io	días de estancia hospitalaria	Cuantitativa discreta	Expediente Clínico
<b>Número de días en UCIN</b>	Número de días que, en promedio, que permanec en los neonatos internado s en la UCIN	Número de días desde su ingreso a la UCIN hasta su egreso	Días de estancia en la UCIN	Cuantitativa discreta	Expediente clínico
<b>Condición final del paciente</b>	Se refiere al estado de salud del paciente al egreso del área hospitaliz ación	Diagnósti co final de egreso del paciente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- mejoría</li> <li>- Muerto</li> <li>- discapacid ad</li> </ul>	Cualitativa nominal	Expediente Clínico

<b>Número de diagnósticos</b>	Cifra total	Total de	- 1	Cuantitativa discreta	Expediente clínico
	de	diagnóstic	- 2		
	diagnóstic	os	- 3		
	os	asignado	- 4		
	identificad	s desde	- > 5		
	os en el	su			
	proceso	nacimient			
	de	o hasta			
	enfermed	su egreso			
	ad				

### **7.7. Descripción general del estudio**

Previa autorización del Comité de Ética en Investigación y del Comité de Investigación se realizarán las siguientes actividades para la recolección de datos. La investigación se realizará en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, con la revisión de expedientes clínicos aplicando el protocolo estandarizado de la OPS/OMS, con la revisión de pacientes con IAAS y sin ella.

Para llevar a cabo esta comparación se utilizan dos grupos de pacientes:

1. Todos los pacientes con Infección Asociada a la Atención a la Salud y sin Infección Asociada a la Atención a la Salud hospitalizados en UCIN de enero a diciembre 2023
2. Se compararán a los pacientes con IAA (casos) y pacientes sin IAA (controles)

Selección de controles:

3. Se deberá seleccionar expedientes de paciente hospitalizado durante el mismo periodo que el caso infectado.

## **8. ASPECTOS ÉTICOS**

### **Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud**

Los procedimientos de esta investigación se apegan al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y a la Declaración de Helsinki y sus enmiendas, siendo la última enmienda en Brasil 2013.

#### **Privacidad**

Con base en el artículo 16 del Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, toda investigación en seres humanos protegerá la privacidad del individuo sujeto de investigación, identificándolo solo cuando los resultados los requieran y éste lo autorice.

#### **Consentimiento informado**

Con base en el Art. 20 del reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la salud, se entiende por consentimiento informado el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación o, en su caso, su representante legal autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos y riesgos a los que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna.

Con base en el Art. 21 del reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la salud, refiere que para que el consentimiento informado se considere existente, el sujeto de investigación o, en su caso, su representante legal deberá recibir una explicación clara y completa, de tal forma que pueda comprenderla, por lo menos, sobre los siguientes aspectos:



I. La justificación y los objetivos de la investigación:

Determinar costos de la atención en salud que reciben los neonatos en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales que adquieren infecciones asociadas a la atención en salud. (IAAS).

II. Los beneficios que puedan observarse;

VIII. La seguridad de que no se identificará al sujeto y que se mantendrá la confidencialidad de la información relacionada con su privacidad;

Con base en el Art. 22 del reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la salud, el consentimiento informado deberá formularse por escrito y deberá reunir los siguientes requisitos:

I. Fue elaborado por el investigador principal, indicando la información señalada en el artículo anterior y de acuerdo con la norma técnica que emita la Secretaría;

II.- Se revisó y fue, aprobado por la Comisión de Ética de la institución de atención a la salud;

III.- Se agregó los nombres y direcciones de dos testigos y la relación que éstos tengan con el sujeto de investigación;

IV. Se firmó por dos testigos y por el sujeto de investigación o su representante legal, en su caso. Si el sujeto de investigación no supiere firmar, imprimirá su huella digital y a su nombre firmará otra persona que él designe, y

V. Se extendió por duplicado, quedando un ejemplar en poder del sujeto de investigación o de su representante legal.

Por lo que este protocolo de investigación requirió uso de consentimiento informado.

### **Clasificación de riesgo de la investigación:**

Con base en el Art. 17 Fracción II del reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud sobre valoración de riesgo, todo estudio que emplea el riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes psicológicos de diagnósticos rutinarios, entre los que se consideran aplicación del Protocolo de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) se consideró investigación sin riesgo. Por lo cual la presente investigación y de acuerdo con lo estipulado en el Art. 17

Fracción II del reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud sobre valoración de riesgo se consideró

### **SIN RIESGO**

#### **Recursos humanos, físicos y financieros**

- Recursos Humanos: Para la realización de esta investigación se realizará solo con el investigador principal, ya que la aplicación del instrumento es a expedientes clínicos.

Los investigadores son:

- Alba Nydia Rubio López: Investigadora principal

- Dra. Patricia Cabrera Morales: Directora de Tesis

- Dr. Felipe Cenobio Martínez: Asesor Metodológico

- Recursos Físicos: Es necesario la impresión de 200 juegos del instrumento de evaluación, equipo de cómputo portátil con software SPSS versión 17.

- Recursos Financieros: presupuesto mensual de 450 pesos MN para el pago de internet.

## 10. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	2023				2024				2025		
ACTIVIDADES	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
Búsqueda Bibliográfica											
Elaboración de Marco Teórico											
Elaboración de Antecedentes											
Integración de Metodología de Investigación											
Evaluación del Comité											
Correcciones al Protocolo											
Trabajo de Campo											
Análisis Estadístico											
Resultados											
Discusión											
Resultados											
Presentación de Tesis											

## 11. ANEXOS

### Instrumento: PROTOCOLO PARA DETERMINAR EL COSTO DE LA INFECCIÓN HOSPITALARIA OPS/OMS

#### HOSPITAL GENERAL PACHUCA INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS PROTOCOLO DE LA OPS/OMS PARA DETERMINACIÓN DE COSTOS DE LA IAAS Anexo-Formularios

##### Anexo 1. Formulario para la recolección de datos para un estudio de costo de la infección intrahospitalaria

	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Paciente 4
Número de expediente				
Semanas al nacer				
Sexo				
Condición Caso Control				
Diagnóstico Principal				
No. De Diagnósticos				
Total de días de hospitalización				
Número de días en la UCIN				
Número de cultivos				
Antibiótico 1				
Dosis Total recibida				
Condición final del paciente Vivo Muerto				

<b>Anexo 2. Resumen para evaluar el uso de antimicrobianos por tipo de infección</b>						
<b>Antibiótico (Promedio de DDD)</b>	<b>Casos (a)</b>	<b>Controles (b)</b>	<b>D = (a –b)</b>	<b>Costo moneda local</b>	<b>Costo (\$)</b>	
DDD = dosis diarias definidas						

<b>Anexo 3. Resumen por sitio de infección</b>					
<b>Variable</b>	<b>Casos (a)</b>	<b>Controles (b)</b>	<b>D = (a-b)</b>	<b>Costo</b>	
Número					
Edad					
Sexo					
Promedio días hospitalización					
Promedio de cultivos microbiológicos					
<b>Infección:</b>					
	<b>Casos (a)</b>	<b>Controles (b)</b>	<b>D = (a-b)</b>		
<b>Días de estancia (número)</b>					
<b>Antibióticos (pesos)</b>					
<b>Cultivos (número)</b>					

## 12. RESULTADOS

El total de la población en estudio fue de 62 pacientes, siendo el 79% los casos, es decir, aquellos pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión para Infección Asociada a la Atención a la Salud, y el 21% lo controles, aquellos pacientes que en su estancia hospitalaria dentro de la UCIN no desarrollaron alguna IAAS. Representando en número absoluto 49 pacientes como casos y 13 pacientes como controles. (tabla 1)

**Tabla 1.**

**Frecuencia de casos y controles**

	Frecuencia	Porcentaje
CASO	49	79
CONTROL	13	21
TOTAL	62	100

Fuente: Protocolo OPS/2023

La distribución por sexo, de la población total estudiada, fue representada por 66% por pacientes del sexo masculino y 34% del sexo femenino. (Gráfica 2), de los cuales, 7 pacientes fueron del sexo masculino y 6 paciente del sexo femenino en los estudios tipo controles. Para la distribución de los casos, 28 fueron del sexo femenino y 21 del sexo masculino.

Con una revisión de un 62 expedientes que cumplieron con criterios de inclusión, los pacientes que contrajeron IAAS presentaron como mínimo de 4 días y máximo de 103, y se identificó promedio de días de estancia hospitalaria es de 34.1, con una dispersión de 22. (Tabla 2).

**Tabla 2.**

<b>Días de estancia hospitalaria</b>	
<b>N</b>	<b>62</b>
Media	34.129
Mediana	31
Moda	9
Desv. Desviación	22.09331
Varianza	488.114
Asimetría	1.019
Error estándar de asimetría	0.304
Curtosis	1.37
Error estándar de curtosis	0.599
Mínimo	4
Máximo	103

Fuente: Análisis estadístico /Protocolo OPS 2023

El número de cultivos realizados al total del universo de trabajo, se encontró un promedio de 3.3 cultivos por paciente, hasta un máximo de 20 cultivos. Se observó una dispersión de 3.02. (Tabla 3.)

**Tabla 3.**

CULTIVOS		
N	Válido	62
Media		3.3387
Mediana		3
Moda		3
Desv. Desviación		3.0296
Varianza		9.178
Mínimo		0
Máximo		20

Fuente: Análisis estadístico /Protocolo OPS 2023

La correlación entre los días de estancia hospitalaria y cultivos realizados, resultó en una correlación de Pearson de 0.663, lo cual se interpreta como significativa al acercarse a la unidad. (tabla 4.) Esto significa que, a mayores días de estancia hospitalaria, aumenta la cantidad de cultivos realizados al paciente.



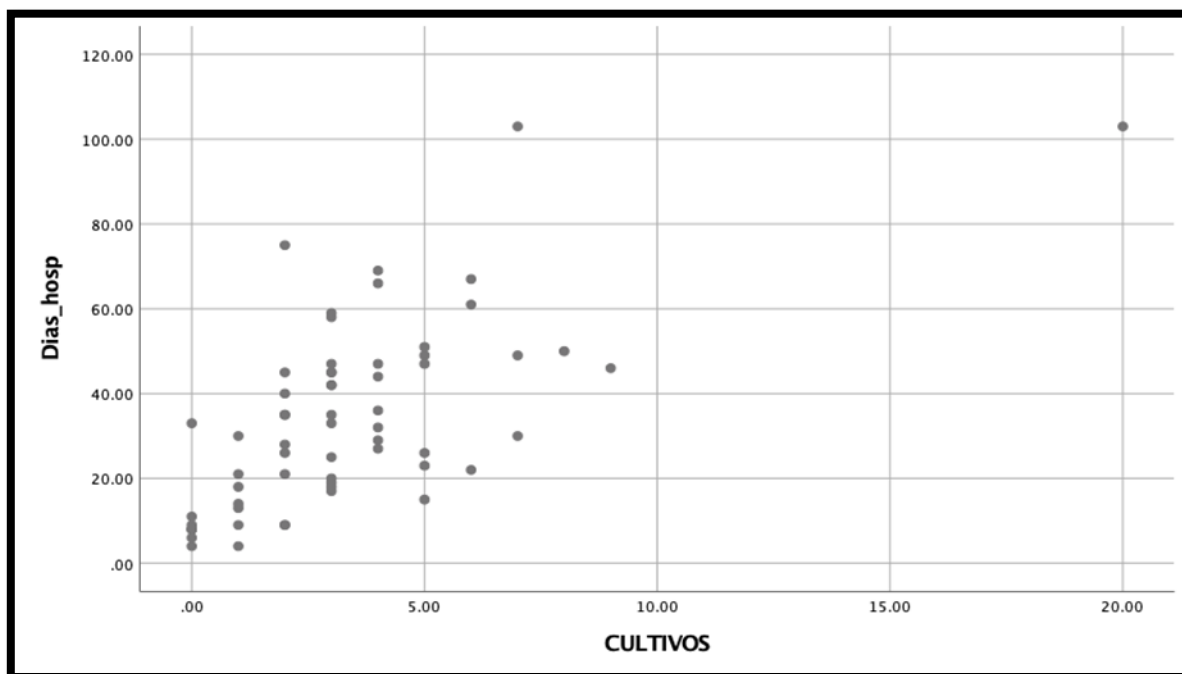
**Tabla 4. Días de estancia hospitalaria/cultivos realizados**

Correlaciones: días de estancia hospitalaria / cultivos realizados			
Correlación de Pearson			.663**
Sig. (bilateral)			0
N	62		62
** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).			

Fuente: Análisis estadístico /Protocolo OPS 2023

En este mismo sentido una correlación de Pearson de 0.663 indica una correlación lineal positiva moderada a fuerte entre dos variables. Esto significa que a medida que una variable aumenta, la otra tiende a aumentar también de forma consistente, aunque la relación no es perfecta. (Gráfica 3)

**Gráfica 1. Correlación Días de hospitalización con cultivos realizados**



Fuente: Análisis estadístico /Protocolo OPS 2023

Se realiza la correlación entre número de cultivos y días de estancia hospitalaria, con un coeficiente de Pearson 0.6, con una relación 0.5. Un coeficiente de Pearson de 0.6 indica una correlación lineal positiva moderada a fuerte entre el número de cultivos y los días de estancia hospitalaria, como se describe en la tabla 5.

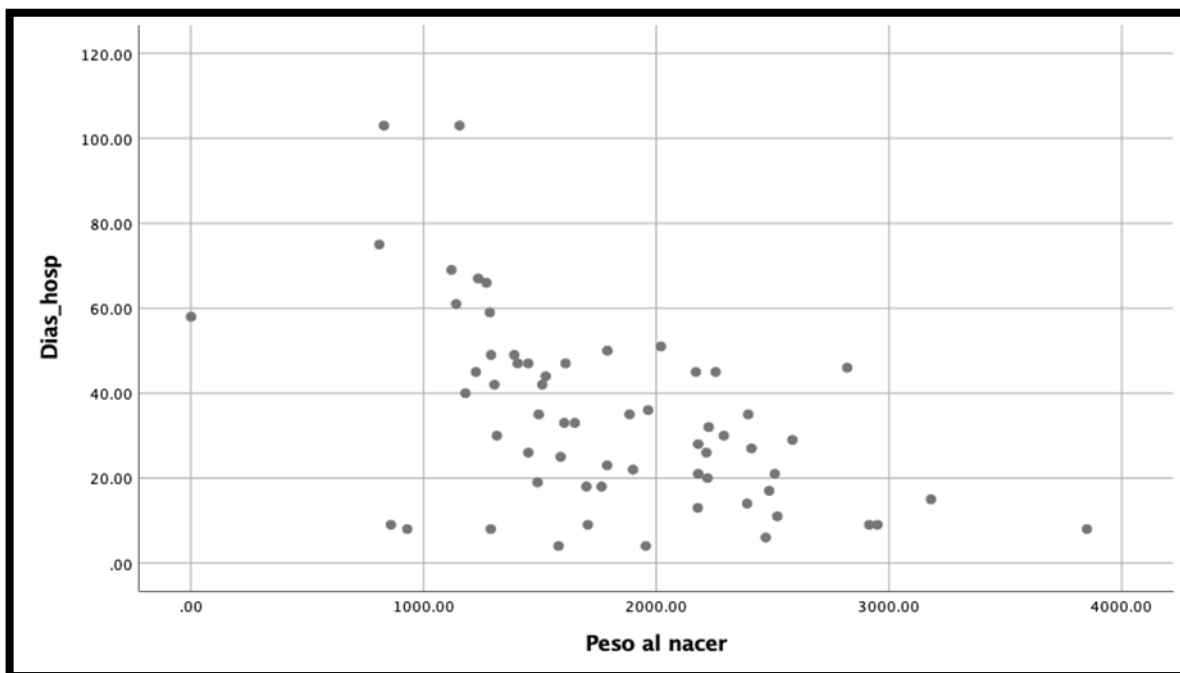
**Tabla 5.**

<b>Correlaciones: Días de estancia hospitalaria/peso al nacer</b>				
Correlación de Pearson			-.523**	
	Sig. (bilateral)		0	
	N	62	62	
** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).				

Fuente: Análisis estadístico /Protocolo OPS 2023

En cuanto a la relación entre el peso al nacer y días de estancia hospitalaria, se muestra una relación negativa, es decir, entre menor sea el peso al nacer, aumenta los días de estancia hospitalaria, obteniendo una significancia modera a fuerte de p. 0.5 (Gráfica 4). En cuanto al valor 0, indica que la correlación obtenida es altamente significativa estadísticamente entre el peso al nacer y los días de estancia hospitalaria.

**Gráfica 2. Correlación días de estancia hospitalaria contra peso al nacer**



Fuente: Análisis estadístico /Protocolo OPS 2023

En la revisión de casos se obtuvo un total de 49 expedientes, analizando tres variables, el peso al nacer, del cual se obtuvo una media de 1.719 kg, segunda variable días de estancia hospitalaria con una media de 38.4 días, y el número de cultivos con una media de 3.9 cultivos durante la estancia hospitalaria. (tabla 6)

**Tabla 6. Casos con variables peso al nacer, días de estancia hospitalaria y cultivos.**

Casos			
	Peso al nacer	Días de estancia hospitalaria	Cultivos
<b>N</b>	49	49	49
Media	1719.7758	38.4694	3.9388
Mediana	1650	35	3
Moda	1450.00a	35.00a	3
Desv. Desviación	611.77574	22.24775	3.09844
Varianza	374269.562	494.963	9.6
Mínimo	1.02	4	0
Máximo	3180	103	20

Fuente: Análisis estadístico /Protocolo OPS 2023

Para el caso de los controles, los expedientes revisados fueron un total de 13 expedientes, con las tres variables analizadas, peso al nacer con una media de 2.122 kg, segunda variable días de estancia hospitalaria con un promedio de 17.7 días, y toma de cultivos en una media de 1.07 durante la estancia hospitalaria.

**Tabla 7. Controles**

Controles			
	Peso al nacer	Dias_hosp	CULTIVOS
<b>N</b>	13	13	13
Media	2122	17.7692	1.0769
Mediana	1706	13	1
Moda	1289.00a	9	0
Desv. Desviación	774.41516	11.59852	1.11516
Varianza	599718.833	134.526	1.244
Mínimo	1289	6	0
Máximo	3850	42	3

Fuente: Análisis estadístico /Protocolo OPS 2023

En cuanto a la comparación de la tabla 6 y tabla 7, los casos presentaron una media de estancia hospitalaria considerablemente superior (38.47 días) en comparación con el grupo Control (17.77 días). La variabilidad en el grupo Caso fue más alta (Desviación Estándar = 22.25 días), con un rango que alcanzó un máximo de 103 días de hospitalización.

En este mismo análisis de tablas, el peso al nacer, se observó el peso promedio al nacer fue significativamente menor en el grupo Caso (1719.78 g) que en el grupo Control (2122 g), lo cual es consistente con la definición clínica de bajo peso.

Y la tercera variable fue la realización de cultivos, la media de cultivos realizados en el grupo Caso fue de 3.94, casi cuatro veces superior a la media del grupo Control (1.08), reflejando una mayor actividad diagnóstica por sospecha infecciosa en el grupo con estancia prolongada.

En cuestión de los costos analizados entre los casos y controles, se muestra a continuación (Tabla 8), los costos promedios de días de estancia hospitalaria, y se hace la comparación entre los casos y controles.

**Tabla 8. Costos días de estancia hospitalaria y cultivos, comparación casos y controles**

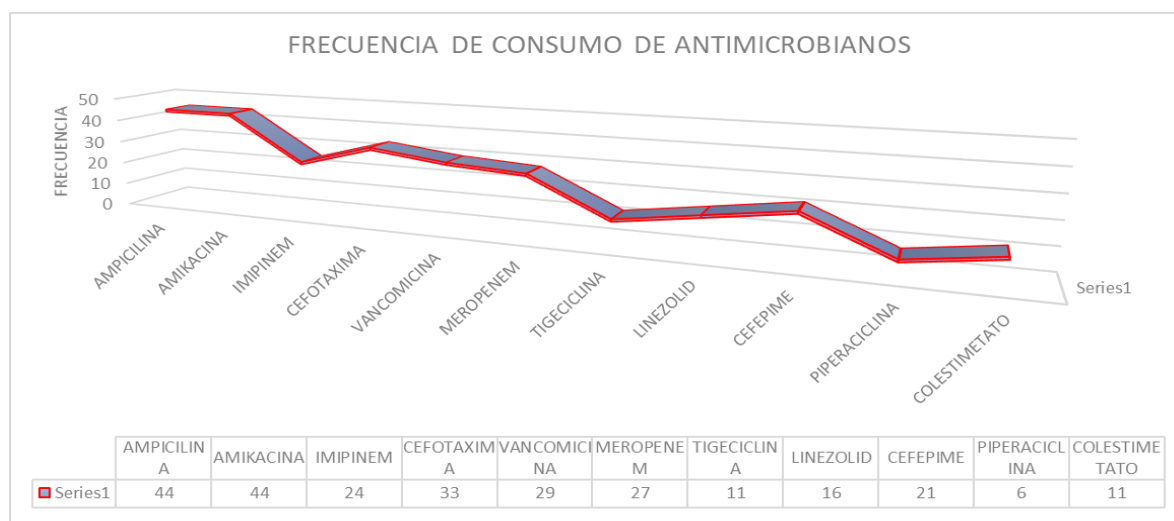
CASOS	CASOS		CONTROLES	
	PROMEDIO	COSTO PROMEDIO	PROMEDIO	COSTO
DIAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA	38	\$491,188	17	\$219,742
CULTIVOS	4	\$2,400	1	\$600

Fuente: ACUERDO ACDO.AS3.HCT.281123/311.P.DF dictado por el H. Consejo Técnico, en sesión ordinaria del 28 de noviembre de 2023, relativo a la aprobación de los Costos Unitarios por Nivel de Atención Médica actualizados al año 2024 y sus anexos 1 y 2.

En cuanto a la frecuencia de utilización de antibióticos, la ampicilina resultó ser el antibiótico con mayor utilización, seguido de la amikacina y en tercer lugar la cefotaxima. (Gráfica 5).

La gráfica muestra el número de ocasiones que se prescribió los diferentes antibióticos para los casos y controles.

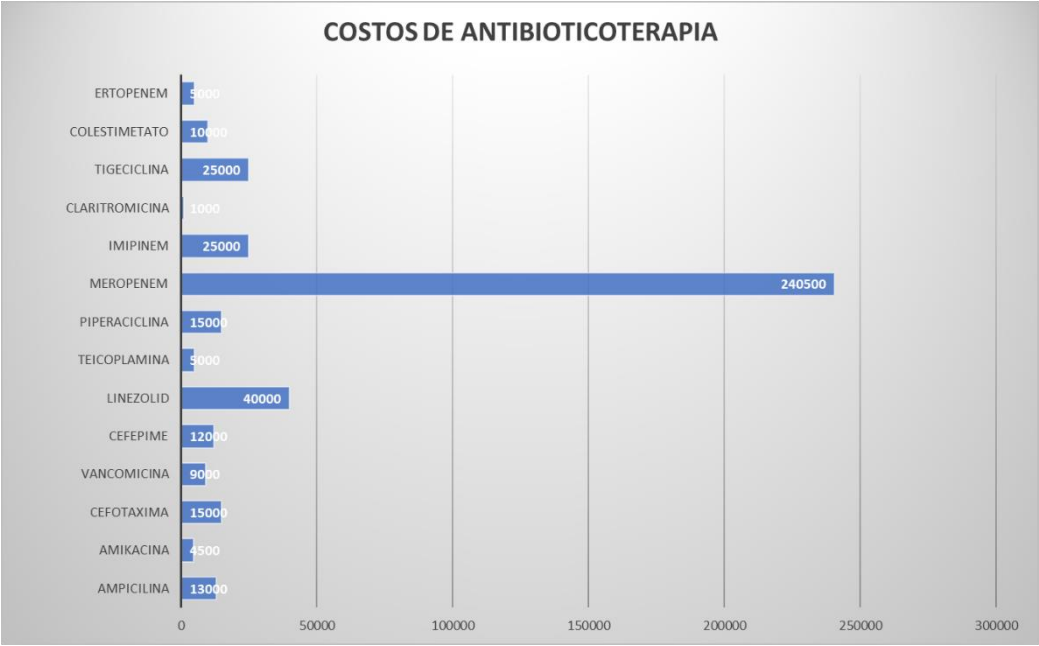
**Gráfica 3: Frecuencia de consumo de antimicrobianos**



Fuente: Análisis estadístico /Protocolo OPS 2023

En el análisis de costos de los antimicrobianos, se realizó búsqueda de costos por antibiótico en el año 2023, realizando costo por dosis totales consumidas del antibiótico, teniendo un costo total de \$420,000 pesos. El consumo de antibiótico se calcula de los pacientes caso durante su estancia hospitalaria. (Gráfica 6). El antibiótico con mayor costo resulta ser el Meropenem, sin embargo, comparado con la gráfica 5, el de mayor uso es la ampicilina.

Gráfica 4. Costos de antibioticoterapia



Fuente: Lista de precios promedio de farmacias comerciales, en México, 2022



### 13. DISCUSIÓN

En el presente estudio, se logró determinar los costos asociados, cuando un paciente cuenta con Infección Asociada a la Atención a la Salud (IAAS), analizando los costos de los días de estancia hospitalaria, antimicrobianos y cultivos, considerados como costos directos, comparados con los costos que generó los pacientes controles en su estancia en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. (UCIN).

En relación a la distribución de las IAAS según el sexo, se mostró mayor predominio en el sexo masculino en los controles, mostrando similitud como el comportamiento nacional referido en el boletín epidemiológico emitido por la RHOVE, donde también indica un predominio general del sexo masculino (55%) en las IAAS notificadas en 2023.

Dentro del promedio de días de estancia hospitalaria para los casos, fue de 34.1 días, y en cuanto a la asociación con la variable de peso, se mostró una relación consistente negativa, siendo que entre menor peso del neonato, aumentaba la estancia hospitalaria, tal como se muestra en el estudio transversal hospitalario utilizando un modelo de regresión lineal para observar el efecto de las variables independientes sobre las variables dependientes, concluyendo que la edad gestacional, el tipo de manejo inicial administrado y la presencia de complicaciones se asociaron a la estancia hospitalaria prolongada con neonato prematuros de muy bajo peso al nacer.

El resultado ( $r=-.523$ ) resulta con numerosos estudios que establecen que los recién nacidos con bajo peso al nacer, definido como un peso menor a 2500 gramos, también se encuentra la definición de muy bajo peso al nacer con menor de 1,500 gramos son los que tienen mayor estancia hospitalaria además de aumentar el riesgo de adquirir una Infección asociada a la Atención a la Salud.

El bajo peso al nacer este asociado a una mayor morbilidad neonatal como asfixia perinatal, hipotermia, hipoglucemia, ictericia, e infecciones, siendo estas complicaciones que requieren un seguimiento y tratamiento hospitalario prolongado.

(61)

Investigaciones han demostrado la asociación de determinante de estancia prolongada en Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales, confirman que el peso al nacer y la edad gestacional están significativamente asociados a una mayor duración de la estancia hospitalaria (62).

En cuestión a la indicación de realización de cultivos, el contar con la identificación del agente causal es de vital importancia para preservar la vida del neonato y evitar el uso innecesario de antibióticos de amplio espectro, lo cual puede prevenir la resistencia antimicrobiana.

La correlación entre días de estancia hospitalaria y cultivos realizados demostró una correlación positiva, fuerte y altamente significativa entre el número de cultivos realizados y los días de estancia hospitalaria ( $r=.663^{**}$ ,  $p<.001$ ). Especialmente se observó mayor número de hemocultivos (estándar de oro) para el diagnóstico de sepsis neonatal y otras IAAS, las cuales son las principales causas de morbilidad grave y de prolongación en UCIN por lo que de acuerdo a la bibliografía los factores de riesgo del individuo aumentan la estancia hospitalaria, en este caso se observó el bajo peso al nacer y factores de la madre aumentan la estancia hospitalaria. (63)

La realización de múltiples cultivos es una respuesta directa del personal de salud responde a la sospecha de sepsis o a la necesidad de investigar múltiples focos infecciosos, en el entorno neonatal, las infecciones asociadas a la atención de la Salud (IAAS), o sepsis tardía son complicaciones que inevitablemente extienden el período de hospitalización.

Por lo que el resultado de un número elevado de realización de cultivos a los casos, es un indicador sustituto de la gravedad clínica del neonato o de la presencia de

complicaciones intrahospitalarias (IAAS), las cuales requieren tratamientos prolongados con antibióticos y, por ende, aumento de la estancia hospitalaria.

En los resultados comparativos de los grupos controles y casos, se determinó que los controles nacieron con un peso promedio significativamente mayor (aproximadamente 400g más) que los Casos. El peso promedio de los casos es consistente con bajo peso. Los casos permanecieron hospitalizados más del doble de días que los controles (casi 3 semanas más en promedio), y en cuanto a los cultivos los casos tuvieron un promedio de casi 4 cultivos realizados, mientras que los controles tuvieron solo 1 cultivo.

El consumo de antimicrobianos estuvo caracterizado por un incremento del mismo, se mostró mayor consumo aminoglucosamina, betalactámicos, cefalosporinas, con un consumo promedio de 200 DDD/camas/día. Tal como es identificado en la revisión bibliográfica. <sup>(64)</sup>

El meropenem como antibiótico de mayor costo es un carbapenémico, suele reservarse para infecciones graves, complejas o causadas por bacterias resistentes, seguido por linezolid, considerado como antibiótico de reserva, utilizado la mayoría de las veces para tratar infecciones por *Staphylococcus aureus*, resistentes a metilina, y en tercer lugar la tigeciclina e imipenem, su costo similar y alto, sugiere que las terapias para organismo multidrogorresistentes o infecciones graves contribuyen significativamente a los costos totales.

Los antibióticos más frecuentemente utilizados son la combinación de bajo costo **Ampicilina (44) y Amikacina (44)**. Sin embargo, el **86% del gasto total** se concentra en antibióticos de reserva como **Meropenem (\$240,500)** y **Linezolid**

**(\$40,000)**, que se usan en menos del **20%** de los episodios. Este desbalance es el sello distintivo de una unidad con una alta prevalencia de resistencia.

## 14. CONCLUSIONES

En términos prácticos, esto significa que los neonatos que nacen con un mayor peso tienden a tener una estancia hospitalaria más corta, mientras que aquellos con menor peso al nacer suelen requerir un número significativamente mayor de días de hospitalización, esto derivado de la correlación negativa, moderada a fuerte y estadísticamente muy significativa ( $r=-.523$ ,  $p<.001$ ,  $N=62$ ) entre el peso al nacer y los días de estancia hospitalaria.

El peso nacer resulta un factor predictivo o un indicador de riesgo en la duración de la estancia hospitalaria, este hallazgo tiene implicaciones directas para la gestión de recursos hospitalarios, la planificación de la atención y la definición de estrategias de seguimiento para los recién nacidos con bajo peso quienes previsiblemente demandarán más días de cuidado especializado.

Existe una correlación positiva, fuerte y estadísticamente significativa entre la cantidad de cultivos realizados y los días de estancia hospitalaria. En términos clínicos, esto significa que los pacientes que requieran una mayor cantidad de cultivos, son de manera muy predecible, los que cuentan mayor estancia hospitalaria.

Por lo tanto en la correlación de las variables como bajo peso al nacer que predispone a la morbilidad incluyendo la adquisición de IAAS, conlleva a segunda variable de cultivos, y este actúa como un indicador indirecto de la gravedad o complejidad del estado de salud del paciente neonatal, lo cual es la causa directa a una estancia hospitalaria prolongada.

Se concluye que el peso bajo al nacer es un factor pronóstico fue negativo, fundamental en la población estudiada, correlacionándose de manera inversa y significativa con el número de días de estancia. A menor peso al nacimiento, mayor

la duración de la hospitalización. Además resulta importante mencionar que el número de cultivos realizados es un fuerte indicador de la complejidad y gravedad del paciente neonatal. La correlación positiva, fuerte y altamente significativa demuestra que los procedimientos diagnósticos por sospecha infecciosa están directamente asociados a una prolongación sustancial de los días de estancia hospitalaria.

La duración de la estancia hospitalaria en neonatos se encuentra determinada por una interacción de factores intrínsecos de riesgo (como el bajo peso al nacer) y las complicaciones adquiridas durante la hospitalización, siendo la carga infecciosa (reflejada en la necesidad de cultivos) un factor predictivo de estancia prolongada en este grupo de pacientes.

La importancia de las medidas de prevención de Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud y protocolos estrictos de manejo de catéteres como estrategia clave para reducir la estancia prolongada. Además de focalizar las estrategias a evitar o disminuir nacimientos con peso bajo, a través del abordaje integral de la mujer embarazada, ya que como se ha mencionado, el peso al nacer es el principal factor biológico intrínseco que modula la duración del internamiento, correlacionándose de manera inversa y significativa con el número de días de estancia.

El hallazgo de una correlación positiva, fuerte y altamente significativa entre el número de cultivos realizados y los días de estancia ( $r=.663$ ) establece un vínculo claro entre la carga diagnóstica por sospecha infecciosa y el tiempo de hospitalización. En el contexto de la UCIN, la realización de cultivos es la respuesta estándar a la sospecha de sepsis o infecciones nosocomiales (IAAS), las cuales son las complicaciones que más prolongan el internamiento, al requerir cursos largos de terapia antimicrobiana. Por lo tanto, esta variable no solo mide un procedimiento, sino que actúa como un indicador sustituto de la severidad de la enfermedad infecciosa o la fragilidad sistémica del paciente.

Se debe por tanto reforzar los programas de higiene de manos, implementar o reforzar los paquetes de prevención para la reducción de Infecciones Asociadas a la Atención a la Salud (IAAS) conocidos también como bundles.

El factor clínico que más determina la prolongación de la estancia hospitalaria y, por ende, el sobrecosto en la UCIN, es la carga de enfermedad infecciosa, evidenciada por la relevante correlación entre el número de cultivos realizados y los días de hospitalización, además de la diferencia de aproximadamente 20 días de estancia adicional en grupo de casos frente a los controles, representando el principal componente del costo total atribuible a las complicaciones, las cuales están estrechamente relacionadas con las IAAS.

Uno de los hallazgos mas relevantes, es la diferencia significativa en los días de estancia entre casos y controles (38 vs 18 días). Esta brecha de aproximadamente 20 días adicionales por pacientes en el grupo Caso, es la causa directa del sobrecosto asociado a la morbilidad. El costo diario en la UCIN, que incluye personal, tecnología y servicios generales, se multiplica por este tiempo extra, estableciendo que la reducción de la estancia es la variable clave para la eficiencia económica.

La fuerte correlación positiva entre la realización de cultivos y la duración de la estancia ( $r=0.663$ ) proporciona la evidencia clínica para imputar el sobrecosto a las complicaciones infecciosas. Cada cultivo representa una sospecha o confirmación de sepsis o IAAS, que requiere antibióticos de amplio espectro, estudios adicionales, y potencialmente procedimientos invasivos o soporte vital prolongado, todos ellos componentes de alto costo. Este resultado sugiere que las IAAS son el principal motor clínico que prolonga la estancia, más allá de la inmadurez inicial del neonato.

En cuanto a la antibioticoterapia, los altos costos que representaron, representaron tratamiento de infecciones asociadas a la atención a la salud (IAAS), causadas por patógenos resistentes, lo cual significó una carga económica para la UCIN

La principal fuente de gasto en una IAAS no es el antibiótico en sí, sino el exceso de estancia hospitalaria y los procedimientos de diagnóstico adicionales como los cultivos, laboratorio, etc. Los Casos contaron con mayor estancia intrahospitalaria por lo que requieren mayores tratamiento complejos. Los resultados de costos elevados justifica que se debe contar y aplicar con un Programa de Optimización de Uso de antimicrobiano (PROA) en la UCIN, con la finalidad de reducir el consumo y costos de antibióticos sin que se comprometa los resultados clínicos.

Es en el PROA donde se puede considerar monitorizar el consumo de antibióticos y contar con indicadores de consumos como la dosis diaria definida (DDD) sobre los días de estancia, y tener estándares de referencia.

La intervención debe enfocarse en la reducción en los días de tratamiento y la selección del antibiótico mas estrecho tan pronto como el diagnóstico microbiológico lo permita. Además es necesario que se cuente con análisis de elección (costo-efectividad), por ejemplo aunque el linezolid tiene un costo unitario más alto, la evidencia científica ha demostrado ser una alternativa costo-efectiva frente a la vancomicina para el tratamiento de infecciones por *S. aureus* resistente a la meticilina, por lo que resulta en una mayor proporción de pacientes curados e incremento de años de vida ganado, por efectos tisulares y menor toxicidad renal.

Los costos atribuibles a las infecciones asociadas a la atención a la salud (IAAS), resultaron generar un exceso de costo directo con mas del 80% comparados con los grupos controles, de igual forma la estancia hospitalaria se elevó dos veces más para los grupos casos que para los controles, representando más del 60%, situación similar con los costos presentados por el consumo de antibiótico en los casos



determinado 2 veces más que para los grupos controles, esto es más del 50%. Esto da como conclusión la aceptación de las tres hipótesis planteadas.

## 15. RECOMENDACIONES

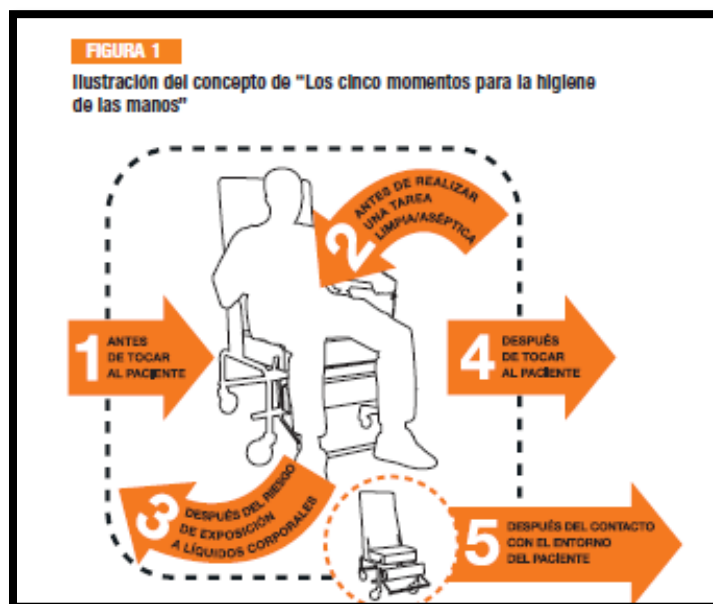
Unas de las acciones más efectivas y menos costosa es la implementación en cada establecimiento médico es la aplicación de bundles o paquetes de acciones preventivas, la higiene de manos, el uso de las precauciones estándar, manejo ambiental, preparación de medicamentos, educación y formación continua al personal, programas de verificación y supervisión.

El Paquete de Acciones Preventivas, se refiere al conjunto de intervenciones y prácticas basadas en evidencias científicas que integradas de manera sinérgica y aplicadas cada una en el momento oportuno, disminuyen el riesgo de adquirir una IAAS, la aplicación correcta de los bundles o PAPS-IAAS han demostrado mejorar los resultados clínicos de los pacientes. <sup>(65)</sup>

Los PAPS-IAAS esta dirigida a los cuatro principales IAAS asociadas a dispositivos y procedimientos invasivos, las cuales son: Neumonía Asociada a Ventilador Mecánico (NAV), Infección de Vías urinarias asociada al uso de catéter urinario (IVU-CU), Infección de torrente sanguíneo al uso de catéter central (ITS-CC) e Infección por sitio quirúrgico (ISQ).

Aunado a la estrategia antes mencionada, todo establecimiento médico debe contar con la aplicación de la estrategia multimodal emitida por la OMS, la cual señaló los 5 momentos (indicaciones) esenciales en los que se requiere la higiene de manos durante la prestación de la asistencia sanitaria. La aplicación correcta de estos 5 momentos en la atención sanitaria ha demostrado la disminución de las Infecciones Asociadas a la Atención Sanitaria. <sup>(66)</sup>

## Ilustración 1: 5 momentos para la higiene de manos



**Fuente:** Los cinco momentos para la higiene de las manos” de la OMS

Sumando a las estrategias mencionadas, se encuentran las *Precauciones Estándar*, que se refiere a las precauciones básicas de rutina para el control de la infección que se deben usar, como un mínimo, en la atención de todos los pacientes en donde se incluye la higiene de manos, equipo de protección personal, higiene respiratoria y etiqueta de tos, limpieza ambiental, esterilización/desinfección del equipo médico, eliminación de desechos; esto con la finalidad de reducir el riesgo de transmisión de agentes patógenos de fuentes tanto reconocidas como no reconocidas. <sup>(67)</sup>

*La contaminación del entorno sanitario* representa un riesgo de transmisión, se ha asociado en forma importante con la transmisión de patógenos, estos pueden sobrevivir en superficies ambientales por periodos de tiempos prolongados. por lo que se debe de contar con programa de desinfección hospitalaria y/o esterilización de material crítico, semicrítico y no crítico. <sup>(68)</sup>

Como pilar fundamental es la capacitación continua en temas de higiene de manos, precauciones estándar, bioseguridad, sobre las infecciones asociadas a la atención de la salud, es esencial para mantener altos estándares de atención. Considerando que esta capacitación debe ser multidisciplinaria, a través de un programa de capacitación anual, además de los cursos de inducción a personal de salud que se adhiere a un establecimiento médico, incluyendo al personal de salud en formación.

Por último y no menos importante es contar con equipos visores en los diferentes turnos, en las diferentes áreas que permitan identificar las áreas de oportunidad de los diferentes procesos, además de los riesgos para la transmisión de patógenos, generar alianzas entre los diferentes servicios normativos como departamento de calidad, de epidemiología, enfermería, coordinaciones médicas, administración, de acuerdo a la estructura orgánica del establecimiento, y de esta forma integrar un plan estratégico que incluya la gestión de los riesgos de acuerdo a cada contexto, en beneficio de las instituciones minimizando costos hospitalarios, desembolso por parte de las familias, pero sobre todo pensando en la seguridad de todos los pacientes, mejorando la calidad de vida de nuestra población, de esta forma la atención sanitaria se traduce en una atención más humana y centrada en el paciente.

## Anexo No. 1 *Consentimiento informado*



Secretaría de Salud de Hidalgo  
Hospital General Pachuca  
Subdirección de Enseñanza e Investigación  
Jefatura de Investigación



### **Relación entre los Costos directos atribuibles a las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital General Pachuca en 2023, a través de la aplicación de protocolo de la OPS.**

Pachuca Hidalgo a \_\_\_\_\_

Yo \_\_\_\_\_ por medio del presente acepto participar en el estudio de investigación titulado " Determinar la relación entre los Costos directos atribuibles a las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en Hospital General Pachuca en 2023, a través de la aplicación de protocolo de la OPS" El objetivo es identificar comparar los costos directos de las IAAS en pacientes hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos neonatales en el Hospital General Pachuca de enero a diciembre 2023 a través de la aplicación de protocolo de la OPS, y los neonatos no infectados

Se me ha explicado que mi participación en el presente estudio es el uso de mis datos obtenidos en el expediente clínico de mi paciente sin tener esto riesgo para la vida y la función.

Entiendo que el presente estudio es para determinar los costos directos que generan las infecciones asociadas a la atención a la salud en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital General Pachuca.

Nombre y firma del familiar responsable

Testigo 1

Nombre Completo y firma

Nombre y firma del Investigador

Testigo 2

Nombre completo y firma

## 16. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Leidy AD. Prevalencia y factores asociados a las infecciones asociadas a la atención en salud en pacientes ingresados en una unidad de cuidados intensivos. Neiva 2016-2017. Biociencias. 2020;; p. 75-78.
2. Fiterre Lancis ISC. Infecciones asociadas a la Asistencia Sanitaria en un Hospital Especializado en el paciente nefro-urológico. Revista Habanera de Ciencias Médicas. 2017; 31(108-113).
3. Perozo-Mena A, Castellanos GM. Infecciones asociadas a la atención en salud. Enfermería Investiga. 2020;; p. 48-61.
4. García H, Martínez-Muñoz NA. Epidemiología de las Infecciones nosocomiales de cuidados intensivos neonatales. Rev Med Inst Mex Seguro Social. 2014; 52.
5. Maguiña Vargas C. Infecciones Nosocomiales. Acta Medica Peru. 2016;; p. 175-7.
6. Del Moral T. Infecciones Nosocomiales en recién nacidos prematuros, ¿Hacia dónde vamos? An Pediatric (Barc). 2019; 1(1-2).
7. Alvarado T. Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud. Revista Medica Honduras. 2023;; p. 1-78.
8. Garcia JD, J AB, Blanco P, Benito S. Enfermedades Infecciosas. Concepto, clasificación. Aspectos Generales y específicos de las infecciones. Criterios de sospecha de enfermedad infecciosa. Pruebas diagnósticas complementarias. Criterios de indicación. Medicine. 2010 octubre; 321-364(49).
9. Unahalekhaka A. Epidemiología de las infecciones asociadas a la atención en salud; 2011.
10. Salud OPdl. Módulo de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades (MOPECE). In Salud OPdl. Salud y Enfermedad en la Población.; 2011. p. 4-50.
11. Salazar Pimentel AI. Marco Jurídico mexicano sobre seguridad del Paciente. Boletín CONAMED. 2019; 4(22).
12. OMS/OPS. OPS. [Online].; 2019 [cited 2022 Noviembre 9 de noviembre. Available from: [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2973:health-financing&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=2973:health-financing&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0).
13. Salud Sd. Boletín de Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS) Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE) Ciudad de México; 2022.
14. Rodriguez M, Barahona N, De Moya Y. Importancia de la Vigilancia Epidemiológica en el control de las Infecciones asociadas a la atención en salud. Biociencias. 2019;; p. 65-81.
15. Impacto de las IAAS asociadas en el costo y en la calidad de la asistencia médica del Hospital Pediátrico Provincial de Holguín "Octavio de la Concepción de la Pedraja" en el periodo 2012-2016. Revista Mexicana de Infectología. 2018;; p. 1-10.
16. Zaldívar SM. Impacto de las Infecciones Asociadas a la asistencia sanitaria en el Costo y en la calidad de la asistencia médica del Hospital Pediátrico Provincial del Hplguín "Octavio de la Concepción de la Pedraja" en el periodo 2012-2016. Revista Española de Calidad. 2022;; p. 10-19.
17. Salud Sd. Manual para la Implementación de los paquetes de acciones para prevenir y vigilar las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS). Primera ed. Ciudad de México: D.R. Secretaria de Salud; 2019.
18. N. G. Economics and preventing hospital-acquired infection. Emerg Infect Dis. 2004;; p. 10(4):561-6.
19. Vargas-González RA. Exceso de costos por Sepsis Intrahospitalaria en dos servicios de Neonatología de Trujillo, Perú 2003-2005. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2008; 25 (2)(185-189).
20. Moreno-González M. Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica: Una área de oportunidad en las unidades de terapia intensiva. Rev Enfermedades Infecciosas en Pediatría. 2019 Noviembre; 5.

21. Castillo-Sepúlveda M, Moranchel-García L, Ruíz-Orozco AL. Prevalencia de Infecciones de la vía urinaria asociadas con catéter vesical en un hospital privado de tercer nivel. *Med Int Mex*. 2020 mayo-junio ; 3(301-311).
22. Cebrián J, Ottolino P. Epidemiología y Definiciones en Infecciones Quirúrgicas. *Rev Venez Cir*. 2017; 70(1).
23. García H, Miranda-Navales G, Luis LH. Factores de riesgo para infecciones asociadas al cuidado de la salud en recién nacidos sometidos a cirugía en una unidad de cuidados intensivos neonatales. *Gaceta Médica de México*. 2022;; p. 99-105.
24. Poveda PFX, López BCG. Neutrosophic Computing and Machine Learning. 2022;; p. 50-57.
25. Barzallo OTP, Campoverde ECJ. Prevalencia y factores asociados de las infecciones asociadas a la atención de la salud en el servicio de pediatría y Unidad de cuidados intensivos pediátricos del Hospital Vicente Corral Moscoso. *Revista Ecuatoriana de Pediatría*. 2021;; p. 2-7.
26. Muñoz-Ante K, Christopher OA. Principales factores relacionados con las infecciones asociadas a la atención en salud en población neonatal entre 2014 a 2020. Revisión sistemática. *Medicina & Laboratorio*. 2021;; p. 513-525.
27. García H, Guadalupe MN, Lorenzo-Hernández LM. Factores de riesgo para infecciones asociadas al cuidado de la salud en recién nacidos sometidos a cirugía en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. *Gaceta Médica de México*. 2022;; p. 98-105.
28. Mendoza RKE, Díaz CA. Perfil clínico epidemiológico de neonatos con Infecciones asociadas a la atención sanitaria en hospital especializado. *Alerta Epidemiológica*. 2022;; p. 17-25.
29. Céspedes LM, Zurama VA. Gérmenes más frecuentes en infecciones Asociadas a la Atención en Salud en la UTI Pediátrica. *Revista Cient Ciencias Médica*. 2015;; p. 20-25.
30. S. Blatt SS. Sepsis neonatal: Consideraciones clínicas. *Revisra de ciencia infantil*. 2017;; p. e54-e59.
31. Véliz E, Fica A. Costo de las neumonías asociadas a la ventilación mecánica en pacientes adultos en un hospital general en Chile. *Revista Chilena de Infectología*. 2017;; p. 1-19.
32. Llop MC, Llop PD, Guinovart MM. Dosis diaria definida en fármacos con combinaciones de principios activos. *Revista Española Salud Pública*. 2021;; p. 1-9.
33. Sosa-Hernández O, Vázquez-Zamora C, Gutiérrez-Muñoz VH. Resultados del Programa de Uso Racional de Antimicrobianos en un hospital de México, 2013-2018. *Revista Panamá Salud Pública*. 2020;; p. 1-6.
34. Omaira MD, Dávila LJ. Informe de Gestión: Consumo de antibióticos en el ámbito hospitalario. Antioquía 2014. Colombia;; 2015.
35. Jimenez E, Valls P, Astudillo P. Evaluación del consumo de antimicrobianos en una Unidad de Neonatología: un trabajo en equipo para promover el uso racional de antimicrobianos. *Revista Chilena de Infectología*. 2017;; p. 544-552.
36. Barreiro S. Gestión de Costos en Salud. 2019. monografía.
37. Rony LA. Análisis de costos en evaluaciones económicas en salud: Aspectos introductorios. *Rev Med Chile*. 2010; 138(88-92).
38. Pola BF, Patricio NM, Mónica PA, Fernando OO. Costo de las infecciones intrahospitalarias en hospitales chilenos de alta y mediana complejidad. *Rev Chil Infect*. 2003;; p. 285-290.
39. Gerardo AH, Amaro-Ortega C. Costos atribuibles y factores de riesgo de infección nosocomial en un Hospital Pediátrico del Estado de Sonora, 2008. *Boletín Médico Hospitalario Infantil México*. 2010;; p. 119-125.
40. Avila MCJA. Tipos de análisis de costos de la economía en salud. *Revista de Comunicación y Salud*. 2018;; p. 1-4.
41. Vanina Ripari N, Elorza ME, S MN. Costos de enfermedades: Clasificación y perspectivas de análisis. *Rev Cienc Salud*. 2017; 15(1).
42. OPS. Costo de la Infección Nosocomial en nueve países de América Latina Salvatierra-González R, editor. Washington: OPS; 2003.

43. Dámaso-Mata B, Chirinos-Cáceres JMV. Estimación de Costos Económicos en la Atención de la Neumonía Nosocomial en un Hospital Regional Peruano, 2009 al 2011. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*. 2016; 33(2).
44. De la Tassa M, Muñoz FP, Antuña A. Estimación de los costos asociados a la infección urinaria nosocomial. Un estudio de casos y controles. *Revista Clínica Española*. 2003;: p. 119-124.
45. Vergara T, Fica A. Estudio de costo de las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéter vascular central en pacientes adultos en Chile. *Revista Chilena Infectología*. 2015;: p. 634-638.
46. Saavedra CHOKMDJA. Impacto de la Infección nosocomial en un Hospital de Bogotá: Efectos en mortalidad y costos. *Revista Chilena Infectología*. 2015;: p. 1-10.
47. Seaman I. Costo Social de las Infecciones Nosocomiales. *Revista Médica de Honduras*. 2022;: p. 155-170.
48. Ortiz-Mayorga JL, Pineda-Rodríguez I, Dennis R, Porras A. Costos Atribuidos a las Infecciones Asociadas con la Atención en Salud en un Hospital de Colombia 2011-2015. *Biomédica*. 2019; 39(102-12).
49. Navarrete-Navarro S, Gerardo AS. Costos Secundarios por infecciones nosocomiales en dos unidades pediátricas de cuidados intensivos. *Salud Pública de México*. 199; 41(1).
50. Juárez-Muñoz IE, Vázquez-Rodríguez A, Games-Eternood J, Sciandra-Rico M, Mercado-Arellano JA, Solórzano-Santos F. Costos de Infecciones Intrahospitalarias de un grupo de pacientes en un hospital de tercer nivel de atención. *Gac Med Mex*. 1999; 135(5).
51. P.M. Olaechea JIABYPL. Epidemiología de impacto de las infecciones nosocomiales. *Medicina Intensiva*. 2010;: p. 34(4) 256-267.
52. Sánchez-González JM, Rodríguez-Arias EA. Reporte de frecuencias relativas sobre infecciones bacterianas asociadas a IAAS, análisis 2019 a 2021 de un Hospital de tercer nivel. *Revista Mexicana de Patología Clínica y Medicina de laboratorio*. 2022;: p. 11-17.
53. CONAMED-OPS. Órgano de difusión del Centro Colaborador en materia de Calidad y Seguridad del Paciente. *Boletín. CONAMED-OPS*; 2018. Report No.: 17.
54. Coria-Lorenzo JdJ, Pérez-Robles VMPAG, De la Cruz-González R, Ojeda A, Margarita TG, Mota-Suárez RSFYV. Programas e Intervenciones para la reducción de IAAS en un Hospital Pediátrico de tercer nivel de la Ciudad de México y su relación con la pandemia de influenza. *Revista Enfermedades Infecciosas Pediátricas*. 2020 mayo; 33(133).
55. Resultado de INDICAS. [Online].; 2023. Available from: <https://dgces.salud.gob.mx/INDICASII>.
56. Mendoza LA, Arias M, Osorio MA. Factores asociados a estancia hospitalaria prolongada en neonatos. *Revista Journal*. 2019;: p. 10.
57. L.M SBEED. Reducción de infecciones asociadas a atención de salud aumentando el cumplimiento de la higiene de manos. *Revistas de revistas*. 2017;: p. 88.
58. Santamaría Benhumea AM, Herrera Villalobos JE, Sil Jaimes PA. Estructura, sistema y análisis de costos de la atención médica hospitalaria. *Medicina e Investigación*. 2015; 3(134-140).
59. Salud Sd. Boletín Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud, Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica (RHOVE). Boletín Epidemiológico. Ciudad de México: SECRETARIA DE SALUD , Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud; Agosto 2022.
60. Del Mora T. Infecciones Nosocomiales en recién nacidos prematuros ¿Hacia donde vamos? *anales de pediatría*. 2019 abril; 91(1).
61. Vasco S, Luzuriaga S. Factores de Riesgo para bajo peso al nacer. *Revista Latina Perinatal*. 2020;: p. 237-242.
62. Zapateiro J, Dangond J. Evaluación del impacto de la estancia prolongada en la UCIN en el desarrollo de las infecciones profundas de los neonatos. *Ciencia latina Internacional*. 2014;: p. 17.
63. FG RP, WG JB, Jiménez-González CA CCA, Ramírez-Solano. Efecto de las Barrera de accesps sobre la asistencia a citas de programa de Control prenatal y desenlaces perinatales. *Revita Gerencial Política en Salud*. 2024 JULIO-DICIEMBRE; 13(27).



64. Pérez ML, García MAJ, Alonso CL. Consumo de antimicrobianos de uso exclusivo hospitalario. Holguín 2008-2012. Salud Quintana Roo. 2014 julio-diciembre ; 7(29).
65. Roger RM, Frances A. Griffin R, Haraden C. Using Care Bundles to Improve Health Care Quality. Institute for Healthcare Improvement. 2012 diciembre; 1.
66. OMS. Guía de aplicación de la Estrategia Multimodal de la OMS para la mejora de la Higiene de Manos OMS , editor. Switzerland: Organización Mundial de la Salud ; 2009.
67. Hernán Cristerna G, Hernández Orozco H, Arias de la Garza E. Actualización de las precauciones estándar y específicas de aislamiento para la prevención de las infecciones asociadas a la atención en salud. Acta Pediatría México. 2021; 42(2).
68. CDC e ICAN. Mejores prácticas de limpieza ambiental en centros de atención médica en entornos con recursos limitados. Primera ed. Ciudad del cabo, Sudáfrica: Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE. UU.; 2019.
69. Hansen S SBSZIBMRHVRGPComddnodfasaotlJHI2A, 10.1016/j.jhin 65d. Closure of medical departments during nosocomial outbreaks: data from a systematic analysis of the literature.. J Hosp Infect. 2007 April;; p. 65 (4)348-53.
70. Friedman M, Kaye K, Stout J, Sarah M, Trivette S, P BJ, et al. Health Care–Associated Bloodstream Infections in Adults: A Reason To Change the Accepted Definition of Community-Acquired Infections. Ann Intern Med. 2002; 137(791-797).
71. Garcia H, Torres-Gutierrez J, Peregrino-Bejarano L, Cruz C. Factores de riesgo asociados a infección nosocomial (IN) en una unidad de cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) de tercer nivel. Gac Med Mex. 2015 Noviembre; 151.
72. REVISTA ECUATORIANA DE PEDIATRÍA ARTÍCULO ORIGINAL. .
73. Larson EL CJ,HJea. Efecto del lavado de manos antiséptico frente al desinfectante con alcohol sobre las infecciones asociadas a la atención médica en unidades de cuidados intensivos neonatales. Archivo Pediatría Adolescente. 2005;; p. 377-383.
74. Moedano A, Belem E, Corona MHLJC. Resistencia bacteriana en pacientes pediátricos con Resistencia bacteriana en pacientes pediátricos con. Journal of Negative & No Positive Results. 2018;; p. 716.
75. Delgado AM, Suárez-DelVillar S. Factores de riesgo de infección intrahospitalaria en un Servicio de Neonatología. MediSur. 2017;; p. 12.
76. Reyes MKE, Castro DS. Factores asociados a estancia hospitalaria prolongada en neonatos con infección asociada a la atención sanitaria en hospital especializado. Modelo de Publicación Revista Mexicana. 2018;; p. 50-62.
77. Hanna M, Shah R, Marque L. Aislamiento y agrupamiento de lactantes para prevenir o reducir la transmisión de infecciones asociadas con la asistencia sanitaria en unidades neonatales. Biblioteca Cochrane. 2023;; p. 12-45.
78. Vilca J, Rodriguez AJP. FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A INFECCIONES INTRAHOSPITALARIAS EN EL PACIENTE CRÍTICO. Revista Médica La Paz. 2020;; p. 20-34.
79. Vester MP, Jimenez J. Implementación de medidas preventivas de las Infecciones Asociadas a la Atención de Salud (IAAS) en un departamento de cuidados intensivos pediátricos. Revista Científica Ciencias de la Salud. 2019;; p. 12-34.
80. Hidalgo RM. Estrategias de atención en salud útiles para prevenir las infecciones nosocomiales en neonatos hospitalizados. Enfermería actual en costa rica. 2019;; p. 12-89.