



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA
HOSPITAL GENERAL PACHUCA



TRABAJO TERMINAL

**“INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN A LA SALUD, LA
MORTALIDAD, LAS COMORBILIDADES Y LA RESPUESTA AL
TRATAMIENTO ANTIBIÓTICO, CON BASE EN EL NIVEL DE GLICEMIA”**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA INTERNA

QUE PRESENTA EL MÉDICO CIRUJANO
ERICK JAASIEL ZIGA LÓPEZ

M.C. ESP. RODOLFO VIDALES GONZÁLEZ
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL

DRA. MARÍA DEL REFUGIO ACUÑA GURROLA
DOCTORA EN PSICOLOGÍA
CODIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, OCTUBRE 2025

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACIÓN DE POSGRADO DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

“INFECCIONES ASOCIADAS A LA ATENCIÓN A LA SALUD, LA MORTALIDAD, LAS COMORBILIDADES Y LA RESPUESTA AL TRATAMIENTO ANTIBIÓTICO, CON BASE EN EL NIVEL DE GLICEMIA”

QUE PARA OBTENER DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA QUE SUSTENTA EL MEDICO CIRUJANO:

ERICK JAASIEL ZIGA LÓPEZ

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DE 2025

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

M.C. JOSÉ ANTONIO HERNÁNDEZ VERA
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

M.C. ESP. ALFONSO REYES GARNICA
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

DR. EN C. OSVALDO ERIK SÁNCHEZ HERNÁNDEZ
COORDINADOR DE LAS ESPECIALIDADES MÉDICAS

DRA. MARÍA DEL REFUGIO ACUÑA GURROLA
CODIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL

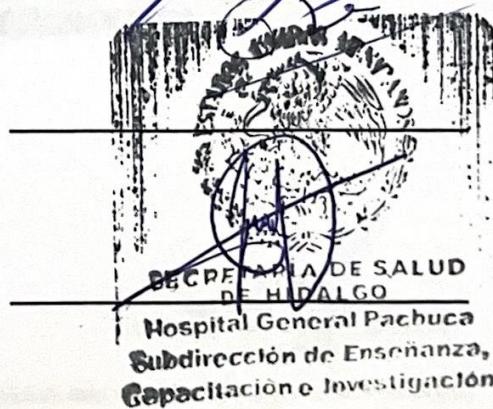
POR EL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

M.C. ESP. ANTONIO VÁZQUEZ NEGRETE
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

M.C. ESP. ANTONIA GONZÁLEZ RUIZ
SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA,
CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN

M.C. ESP. HIPÓLITO ROMAN NAVA CHAPA
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE
MEDICINA INTERNA

M.C. ESP. RODOLFO VIDALES GONZÁLEZ
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL





Gobierno de
México



IMSS BIENESTAR
SERVICIOS PÚBLICOS DE SALUD



HOSPITAL GENERAL PACHUCA
SUBDIRECCIÓN DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN

Pachuca de Soto, Hidalgo, a 20 de agosto de 2025.

Of. N°: HGP-SECI-

6017

-2025

**Asunto: Autorización de impresión
de proyecto**

M.C. ESP. ALFONSO REYES GARNICA
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA (ICSa)
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
PRESENTE

En seguimiento al oficio No. HGP/I-1505/2025 de fecha 15 de agosto del año en curso (anexo al presente copia simple) donde el comité de Ética en Investigación y el comité de Investigación; autoriza la impresión del trabajo terminal del **M.C. Erick Jaasiel Ziga López** residente de la especialidad de Medicina Interna, correspondiente al ciclo académico 1° de marzo 2025 a 28 de febrero 2026, cuyo título es **"Infecciones asociadas a la atención a la salud, la mortalidad, las comorbilidades y la respuesta al tratamiento antibiótico, con base en el nivel de glicemia."**

Sin más por el momento, me despido de usted enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE

DR. ANTONIO VÁZQUEZ NEGRET
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA

SERVICIOS DE SALUD
IMSS BIENESTAR
M.C. ESP. HIPOLITO ROMÁN NAVA CHAPA
IMSS PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE
MEDICINA INTERNA

15 SEP 2025

M.C. ESP. ROBERTO VIDALES GONZÁLEZ
DIRECTOR DE TESIS

ESTAFETA CORRESPONDENCIA
COORDINACIÓN DE TESIS
DRA. MARIA DEL REFUGIO ACUÑA GURROLA
CODIRECTOR DE TESIS

Elaboró:
L.D. Judith Alarilla Hernandez
Apoyo Administrativo
Subdirección de Enseñanza

Revisó:
Dra. Antonia González Ruiz
Subdirectora de Enseñanza, Capacitación
e Investigación

Autorizó:
Dra. Antonia González Ruiz
Subdirectora de Enseñanza, Capacitación
e Investigación

Carretera Pachuca Tulancingo, Núm. 101, Col. Ciudad de los Niños, Pachuca de Soto, Hgo., C. P. 42070, Teléfono: 771 71 3 46 49
(Ext. 151), Correo Electrónico: dir.hpachuca@hbsa.gub..mx

2025
Año de
La Mujer
Indígena

INDICE GENERAL	Página
Resumen	1
Abstract	3
I Marco teórico	4
II Antecedentes	11
III Justificación	15
IV Planteamiento del problema	16
IV.1 Pregunta de investigación	17
IV.2 Hipótesis	17
IV.3 Objetivos	17
• Generales	17
• Específico	18
V Metodología	18
V.1 Diseño del estudio	18
V.2 Análisis estadístico de la información	19
V.3 Ubicación espacio-temporal	19
V.3.1 Lugar	19
V.3.2 Tiempo	19
V.3.3 Persona	19
V.4. Selección de la población de estudio	20
V.4.1 Criterios de inclusión	20
V.4.2 Criterios de exclusión	20
V.4.3 Criterios de eliminación	20
V.5 Marco muestral	20
V.5.1 Tamaño de la muestra	20
V.5.2 Muestreo	21
V.6.- Definición operacional de variables	22
VI Instrumento de recolección	27
VII Aspectos éticos	28

VIII Recursos humanos, físicos y financieros	29
IX Análisis estadístico	30
X Resultados	31
XI Discusión	42
XII Conclusiones	43
XIII Recomendaciones	43
XIV Referencias	45
XV Anexo	52

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Edad agrupada de pacientes hospitalizados con infecciones asociadas a la atención a la salud, en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (enero - diciembre 2024)	24
Figura 2. Distribución por sexo de los pacientes hospitalizados, con infecciones asociadas a la atención a la salud, en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (enero–diciembre 2024)	25
Figura 3. Distribución de los sitios de infección en pacientes hospitalizados, con infecciones asociadas a la atención a la salud, del Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (enero–diciembre 2024)	26
Figura 4. Presencia de complicaciones en pacientes hospitalizados, con infecciones asociadas a la atención a la salud, del Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (enero–diciembre 2024)	27
Figura 5. Muerte en pacientes hospitalizados, con infecciones asociadas a la atención a la salud, del Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (enero–diciembre 2024)	28
Figura 6. Distribución de niveles de glicemia en pacientes hospitalizados, con infecciones asociadas a la atención a la salud, en el Hospital General Pachuca (Enero–diciembre 2024)	28

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Edad, Glicemia y Días de estancia de los pacientes hospitalizados, con infecciones asociadas a la atención a la salud, en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca de (enero - diciembre 2024)	23
Tabla 2. Frecuencia y porcentaje de comorbilidades en pacientes hospitalizados, con infecciones asociadas a la atención a la salud, en el	26

Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (enero–diciembre 2024)

Tabla 3. Respuesta al tratamiento en pacientes hospitalizados, con infecciones asociadas a la atención a la salud, Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (Enero–diciembre 2024) 26

Tabla 4. Comparación de niveles de glicemia entre hombres y mujeres mediante la prueba de Mann-Whitney, Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (Enero–diciembre 2024) 29

Tabla 5. Correlación entre edad (agrupada en rangos de nueve años) con niveles de glicemia en pacientes hospitalizados con infecciones asociadas a la atención a la salud y días de estancia (agrupadas en rangos de una Desviación Estándar, a partir de la Media) Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (enero–diciembre 2024) 29

Tabla 6. ANOVA de un factor entre los sitios de infección y los niveles de glicemia (mg/dL) en pacientes hospitalizados, Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (Enero–diciembre 2024) 30

Tabla 7. Análisis de relación entre niveles de glicemia agrupada y mortalidad en pacientes hospitalizados, mediante prueba de chi-cuadrado, del Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (enero–diciembre 2024) 31

Tabla 8. Relación entre comorbilidades y niveles de glicemia agrupada (≤ 140 vs. ≥ 141 mg/dL) en pacientes hospitalizados, con infecciones asociadas a la atención a la salud, del Hospital General Pachuca (Enero–diciembre 2024) 32

Tabla 9. Relación entre la glicemia agrupada (≤ 140 vs. ≥ 141 mg/dL) y respuesta terapéutica antibiótica en pacientes hospitalizados, del Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (enero–diciembre 2024) 33

Tabla 10. Correlación entre niveles de hiperglicemia y días de estancia intrahospitalaria en pacientes hospitalizados (agrupadas a una Desviación 34

Estándar a partir de la Media), en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (enero–diciembre 2024)

ABREVIATURAS

IAAS: infecciones asociadas a la atención a la salud

CAUTI: Infección del Tracto Urinario Asociada al Catéter

ISQ: Infección de la Piel y los Tejidos Blandos

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

OMS: Organización Mundial de la Salud

NAVM: Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica

EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica

CODECIAAS: comité para la detección y control de infecciones asociadas a la atención de la salud

RESUMEN

Antecedentes. Las infecciones asociadas a la atención a la salud, como infecciones del tracto urinario, tracto respiratorio, sistema vascular, en piel y tejidos blandos, por mencionar las más comunes tienen mayor riesgo de presentarse en los pacientes hospitalizados que presentan hiperglicemia, siendo ésta detectable al medir estos valores a través de diferentes métodos, y así evitar situaciones como es la estancia hospitalaria prolongada, la mortalidad y la morbilidad, así como afectar la resistencia bacteriana y su eficacia o falla terapéutica. **Objetivo.** Determinar asociación entre la presencia de infecciones asociadas a la atención a la salud, la mortalidad, las comorbilidades y la respuesta al tratamiento antibiótico, con base en el nivel de glicemia, en pacientes hospitalizados en el Servicio de Medicina Interna, del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre 2024. **Materiales y métodos.** Se llevó a cabo un estudio transversal, analítico y retrolectivo. **Resultados:** El presente estudio analizó a 155 pacientes hospitalizados con infecciones asociadas a la atención a la salud, con una edad promedio de 57.93 años y una media de glucosa sérica de 155.53 mg/dL. Se observó una ligera predominancia de pacientes del sexo masculino (52.9%) y una estancia hospitalaria promedio de 14.87 días. Las infecciones más frecuentes estuvieron relacionadas con el uso de catéteres (51.16%), seguidas por infecciones pulmonares, de tejidos blandos y urinarias. La tasa de resolución clínica fue alta (96.8%), aunque casi la mitad de los pacientes requirió el uso de más de dos antibióticos. La mortalidad observada fue baja (3%). Al evaluar la relación entre niveles de glucosa agrupados (≤ 140 vs. ≥ 141 mg/dL) y comorbilidades, se encontró una asociación estadísticamente significativa entre hiperglucemia y obesidad ($p < 0.001$), así como con la presencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) ($p = 0.023$). **Conclusiones:** Se encontró una asociación estadísticamente significativa entre hiperglucemia y obesidad, así como entre hiperglucemia y EPOC, lo que identifica perfiles clínicos de riesgo metabólico claramente relacionados con niveles elevados de glucosa. Ninguno de los otros factores analizados mostró significancia estadística.

Palabras clave: Infecciones asociadas a la atención a la salud, hiperglicemia, mortalidad, morbilidad, respuesta a tratamiento.

ABSTRACT

Background. Healthcare-associated infections, such as urinary tract infections, respiratory tract infections, vascular system infections, and skin and soft tissue infections, among the most common, are more likely to occur in hospitalized patients with hyperglycemia. This condition can be detected by measuring glucose levels through various methods, helping to prevent outcomes such as prolonged hospital stays, mortality, morbidity, as well as impacting bacterial resistance and the efficacy or failure of therapeutic interventions. **Objective.** To determine the association between the presence of healthcare-associated infections, mortality, comorbidities, and the response to antibiotic treatment, based on glycemia levels, in patients hospitalized in the Internal Medicine Department of the General Hospital of Pachuca from January to December 2024. **Materials and Methods.** A cross-sectional, analytical, and retrospective study was conducted. **Results.** This study analyzed 155 hospitalized patients with healthcare-associated infections, with an average age of 57.93 years and a mean serum glucose level of 155.53 mg/dL. A slight predominance of male patients was observed (52.9%), with an average hospital stay of 14.87 days. The most frequent infections were related to catheter use (51.16%), followed by pulmonary, soft tissue, and urinary infections. The clinical resolution rate was high (96.8%), although nearly half of the patients required the use of more than two antibiotics. The observed mortality rate was low (3%). When evaluating the relationship between grouped glucose levels (≤ 140 vs. ≥ 141 mg/dL) and comorbidities, a statistically significant association was found between hyperglycemia and obesity ($p < 0.001$), as well as with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) ($p = 0.023$). **Conclusions.** A statistically significant association was found between hyperglycemia and obesity, as well as between hyperglycemia and COPD, identifying clinical profiles with clear metabolic risk related to elevated glucose levels. None of the other analyzed factors showed statistical significance.

Keywords: Healthcare-associated infections, hyperglycemia, mortality, morbidity, treatment response.

I. MARCO TEÓRICO

Las infecciones asociadas a la atención a la salud (IAAS) son infecciones adquiridas durante la estancia en un hospital y no estaban presentes en el período de incubación o en el momento del ingreso del paciente. Así, las infecciones que ocurren más de 48 horas después del ingreso suelen considerarse asociadas a la atención a la salud; sin embargo, en la actualidad el concepto de infección asociada a la atención a la salud ha traspasado claramente el marco del hospital ².

Las características de estas patologías dependen del agente causal, del sitio infectado y de las condiciones del huésped; representan un problema de salud pública de gran importancia clínica y epidemiológica, con altas tasas de morbilidad y mortalidad ³.

Las infecciones asociadas a la atención a la salud son un problema de relevancia creciente en los hospitales, en donde se han identificado varios factores, tales como la existencia de pacientes de mayor edad, la creciente resistencia a muchos antibióticos de los gérmenes intrahospitalarios; por todo ello, actualmente la tasa de las infecciones asociadas a la atención a la salud es considerada como un indicador de calidad en la asistencia hospitalaria ⁴.

Un gran número de microorganismos tienen la capacidad de causar infecciones en pacientes hospitalizados. El 90% de las infecciones asociadas a la atención a la salud son causadas por bacterias; las más frecuentes son: *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), *Streptococcus sp.*, *Acinetobacter sp.*, *Staphylococcus coagulasa negativo* (*S. coagulasa negativo*), *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Salmonella sp.* y *Klebsiella pneumoniae* ⁵.

Las manifestaciones clínicas varían según el tipo de infección asociada a la atención a la salud, el patógeno implicado y la gravedad de la enfermedad ⁶:

Infección del Tracto Urinario Asociada al Catéter (CAUTI, por sus siglas en inglés). Sus signos y síntomas son similares a los de otras infecciones del tracto urinario, pero ocurren con catéteres uretrales o suprapúbicos permanentes, cateterismo intermitente o dentro de las 48 horas posteriores a la extracción de un catéter.

La Infección de la Piel y los Tejidos Blandos (ISQ, por sus siglas en inglés). Tendrá diferentes signos y síntomas clínicos según el sitio, el tipo de infección y los patógenos involucrados. La ISQ generalmente ocurre dentro de los primeros 30 días después de la operación o 90 días en el caso de dispositivos protésicos. Los drenajes posquirúrgicos también pueden drenar material purulento. Las infecciones de tejidos profundos y específicas de órganos/que ocupan espacio suelen estar algo ocultas y presentarse con signos más sistémicos, como fiebre, escalofríos, dolor más profundo y extenso y leucocitosis.

Neumonía. Se manifestará con fiebre de nueva aparición, tos, producción de esputo purulento y disminución de la oxigenación. Para cumplir con los criterios de Neumonía hospitalaria o neumonía asociada a la ventilación mecánica, los síntomas deben aparecer después de 48 horas de hospitalización o ventilación, respectivamente. Los pacientes sedados y con ventilación mecánica pueden presentar fiebre, aumento de la necesidad de oxígeno y material purulento procedente de la aspiración endotraqueal. Los hallazgos del examen físico pueden revelar ruidos respiratorios gruesos y estertores en la auscultación; en el caso de derrames paraneumónicos, puede haber una disminución de los ruidos respiratorios.

Para el diagnóstico los laboratorios clínicos de los hospitales son de importancia particular; ya que, por ejemplo, en las infecciones del tracto urinario la *Escherichia coli* es uno de los patógeno bacteriano principales causantes de esta infección, el *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa* son las principales causas de infección de heridas. Por tal motivo, disponer de suficientes conocimientos de microbiología y experiencia, utilizando los últimos recursos científicos de microbiología como son los hemocultivos, urocultivos entre otro; para, así, poder disminuir el uso indiscriminado de antibióticos y por lo tanto la resistencia a los medicamentos ⁷.

Las infecciones asociadas a la atención a la salud han sido señaladas como uno de los principales problemas de salud pública, debido a que constituyen una importante causa de mortalidad además de efectos negativos para el sistema de salud, en términos de

prolongación de la estancia hospitalaria, complicaciones, aumento de la mortalidad, mayor resistencia a antimicrobianos y elevado coste económico y social ⁸.

El tratamiento de las infecciones asociadas a la atención a la salud se hace con base a diferentes aspectos. En primera instancia la identificación del microorganismo causante de la infección, para esto se recurre a las diferentes pruebas de laboratorio a partir de distintas muestras para tal fin (sangre, esputo, orina, líquido cefalorraquídeo). El tratamiento empírico sigue una columna estricta: se diagnostica la infección microbiana, se obtiene muestras para el examen de laboratorio, se formula un diagnóstico microbiológico, se determina la necesidad de la terapia empírica y por último se instaura el tratamiento ⁹.

Los factores que se deben tener en cuenta a la hora de elegir un tratamiento empírico son: la etiología más probable, el mapa de resistencias bacterianas en el área, los datos clínicos, la edad y el uso previo de antibióticos. La elección de un antibiótico no está recomendada si su tasa de resistencias en el área supera el 20% en caso de cistitis o el 10% en caso de pielonefritis ¹⁰.

Las recomendaciones para evitar las multirresistencias de la antibioterapia son las:

- Uso de pautas cortas de terapia cuando sea posible.
- El “desescalamiento” a antibióticos con espectro más reducido una vez conocidos el microorganismo y su sensibilidad.
- La colaboración de los especialistas en microbiología, infectología y farmacología en la terapia.
- Las pautas combinadas sólo deben emplearse en infecciones graves por microorganismos multirresistentes “desescalando” posteriormente ¹¹.

Para lograr una efectiva prevención de una infección asociada a la atención a la salud resulta importante conocer sus características y modos de transmisión, con el propósito de romper la vía de contagio de forma consciente a través de la práctica profesional que se realiza. Esencialmente, el fundamento de este conocimiento está compuesto por limpieza, higiene, desinfección, esterilización, precauciones estándar y aislamiento por

mecanismo de transmisión que debe certificar nuestro contexto laboral y advertir una importante proporción de infección nosocomial. Las precauciones estándar contienen el lavado de manos, la utilización de guantes, bata, cubrebocas eficiente y lentes de protección, el trato adecuado de instrumentos punzocortantes y de la ropa sucia o contaminada. Los mecanismos de transmisión de los gérmenes que originan casi todas las infecciones nosocomiales son el contacto con vehículos contaminados (manos del personal o instrumentos médicos, quirúrgicos o diagnósticos, incluso superficies contaminadas); la gota de la saliva expulsada y cargada de microbios patógenos de enfermos o de portadores asintomáticos; las partículas suspendidas en el aire ambiental o ductal, y los alimentos o agua contaminados que consumimos y consumen los pacientes en el hospital ¹².

En las últimas décadas se ha observado un aumento progresivo en la resistencia a múltiples antibióticos, lo que implica falla al tratamiento convencional, especialmente en infecciones causadas por los miembros del orden *Enterobacterales* y bacilos no fermentadores de la glucosa como *Pseudomonas* y *Acinetobacter*, esta tendencia en aumento, está relacionada principalmente con la presión selectiva, ejercida por el uso inadecuado e indiscriminado de antibióticos de amplio espectro ¹³.

Los patógenos nosocomiales colonizan a los pacientes en un lapso de 48 a 72 horas después de su admisión, estos agentes poseen tasas de resistencia a los antibióticos mucho más altas comparado con aquellos microorganismos que se adquieren en la comunidad. La resistencia se debe principalmente a la presión selectiva ejercida por el uso rutinario de agentes antimicrobianos, los cuales obligan a las bacterias existentes tanto en los pacientes como en el ambiente hospitalario a evolucionar y desarrollar mecanismos de resistencia, con posterior falla al tratamiento ¹⁴.

En cuanto a los mecanismos de resistencia presentes en los microorganismos productores de infecciones asociadas a la atención a la salud, especialmente en las UCI, encontramos; *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina, *Enterococcus* resistente a la vancomicina, *Enterobacterales* productores de betalactamasas de espectro extendido, bacilos Gram negativos productores de carbapenemasas y especies de

Candida con resistencia a los azoles. La presencia de estos microorganismos multirresistentes como productores de infecciones asociadas a la atención a la salud, genera consecuencias clínicas negativas importantes, estos microorganismos a nivel de laboratorio demoran más tiempo en ser cultivados e identificados, lo que ocasiona una demora en la aplicación terapéutica correcta y oportuna, siendo en última instancia el uso de múltiples antibióticos, un factor de riesgo para el fracaso terapéutico ¹⁵.

La hiperglicemia es un hallazgo frecuente en los pacientes hospitalizados, presente en hasta el 40% de los pacientes críticamente enfermos, muchos de estos pacientes presentan hiperglucemia sin antecedente conocido de diabetes previo a su ingreso. La severidad de la hiperglucemia se ha relacionado con mayor riesgo de complicaciones ¹⁶.

El reconocimiento del impacto de la hiperglucemia en la morbilidad y mortalidad de los pacientes hospitalizados es cada vez mayor. Actualmente, disponemos de información sobre los mecanismos potenciales que apoyan el hecho de que la hiperglucemia, además de ser un marcador de gravedad, conlleva importantes efectos adversos que influyen en el pronóstico, incluido el incremento de la mortalidad, las tasas de infección y estancia hospitalaria ¹⁷.

En el ámbito hospitalario, la hiperglucemia (definida como niveles de glucosa en sangre >140 mg/dl) ocurre en aproximadamente uno de cada tres pacientes. Estos pacientes pueden tener diabetes conocida, prediabetes, diabetes no reconocida previamente o hiperglucemia temporal causada por estrés relacionado con la enfermedad (“hiperglucemia por estrés”). La hiperglucemia se ha asociado con resultados adversos durante más de 20 años ¹⁸.

La hiperglucemia puede causar daño a los diferentes tejidos a través de varios mecanismos, uno de ellos es el aumento en la susceptibilidad al desarrollo de sepsis, que es el mayor contribuyente a pobres resultados en los pacientes críticos, otro es por su efecto proinflamatorio. Sin embargo, no hay datos contundentes para determinar el rango en las cifras de hiperglucemia que tienen efectos adversos sobre el tejido. Existe una relación entre el nivel de hiperglucemia y el mayor incremento de eventos infecciosos, cuanto mayor es la cifra de glucemia, más frecuentes las complicaciones infecciosas ¹⁹.

En pacientes hospitalizados, la hiperglucemia se ha postulado como un marcador de gravedad. La hiperglucemia al ingreso en UCI en pacientes sépticos, es un factor independiente de incremento en la mortalidad a 30 días, tanto en pacientes diabéticos tipo 1 y tipo 2 como en los no diabéticos ²⁰.

La hiperglucemia se ha asociado con mayor mortalidad intrahospitalaria tanto en pacientes sin diagnóstico previo de diabetes, como en los que ya cuentan con el diagnóstico de diabetes, incrementándose el riesgo de mortalidad, con el aumento de los niveles de glucemia, por lo que el tratamiento de la hiperglucemia en todos los pacientes hospitalizados puede asociarse a reducción en la mortalidad ²¹.

La hiperglucemia es considerada como un factor pronóstico en la evolución del paciente hospitalizado, ya que el estado de hiperglucemia sostenida genera cambios metabólicos crónicos, afectación directa del endotelio, estrés oxidativo, daño axonal periférico, pérdida de la autorregulación de funciones autonómicas, activación de vías de señalización pro inflamatorias y protrombóticas ²².

Todos estos elementos constituyen un factor importante de riesgo independiente de morbilidad y mortalidad tanto en individuos con diabetes como en aquellos sin diabetes, en especial los pacientes que son sometidos a cirugía cardiovascular, con síndrome coronario agudo, o que tengan antecedentes de arritmias, insuficiencia respiratoria por enfermedad pulmonar obstructiva crónica, hemorragia del tubo digestivo, neumonía, sepsis, insuficiencia renal o hepática, evento vascular cerebral, ingreso por cirugía digestiva o fracturas y embolismo pulmonar ²³.

La hiperglucemia se ha asociado a resultados adversos como mayor incidencia de infección, insuficiencia renal, y un mayor riesgo de cardiopatía, morbilidad respiratoria, neurológica e infecciosa ²⁴.

En cuanto a nuestro tema central, las infecciones asociadas a la atención a la salud con base en el nivel de glicemia, la hiperglucemia se ha relacionado con alteraciones de la respuesta inmune. La hiperglucemia actúa como factor predisponente para infecciones tanto en el escenario intrahospitalario como a nivel de la comunidad. La hiperglucemia representa una de las principales condiciones con mayor impacto en pacientes con

infecciones asociadas a la atención a la salud en función de su elevada prevalencia y manifestaciones fisiopatológicas concomitantes.

La hiperglucemia debilita el sistema inmune y afecta la capacidad del organismo para responder eficazmente. Esta respuesta inmunitaria debilitada puede provocar una eliminación tardía de los agentes infecciosos, una infectividad prolongada y un mayor riesgo de recaída. Las condiciones hiperglucémicas alteran el delicado equilibrio entre las citocinas proinflamatorias y antiinflamatorias, lo que crea un entorno inmunitario desfavorable para el control de las infecciones ²⁵.

La hiperglicemia conlleva ciertos cambios metabólicos crónicos, como son afectación directa de todo el endotelio, tendencia pro coagulante, daño axonal periférico, pérdida de la autoregulación de funciones autonómicas con el paso del tiempo y activación de vías de señalización pro inflamatorias; entre estas últimas se encuentra incremento del estrés oxidativo, afectación de las plaquetas y los glóbulos rojos, glicación de proteínas, dificultad en la fagocitosis, viraje a la vía de los polioles, aumento del TNF alfa y otras citoquinas, entre otras. Teniendo en cuenta todo esto, es de esperar que los pacientes con hiperglicemia sean propensos a las infecciones, que éstas los afecten de manera mucho más marcada y que, en ocasiones, el manejo sea más difícil debido a la hipoperfusión, a la afectación endotelial y la disfunción inmune ²⁶.

II. ANTECEDENTES

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), un 5% y un 10% de los pacientes hospitalizados en Europa y Norteamérica son afectados por las infecciones asociadas a la atención a la salud. En el caso de las regiones de Asia, América Latina y África esta cifra sobrepasa el 40% de los casos de hospitalizaciones ²⁷. En México, se ha estimado que la frecuencia de infecciones en unidades hospitalarias varía desde 2.1% hasta 15.8% ²⁸.

De esta manera, en algunos hospitales de México, se ha observado una mayor prevalencia de las infecciones asociadas a la atención a la salud en los servicios de medicina interna, pediatría, cirugía, y en menor proporción en ginecoobstetricia. Además, en instituciones de segundo y tercer nivel de atención, se registra una mortalidad general de 4.8 % asociada a infecciones asociadas a la atención a la salud ²⁹.

En el estado de Hidalgo, México, en el Hospital General Pachuca, de acuerdo con el registro del comité para la detección y control de infecciones asociadas a la atención de la salud (CODECIAAS), de enero a diciembre del 2024, se documentaron un total de 484 casos de IAAS, con una tasa de incidencia acumulada global de las IAAS, por 1,000 días paciente de 11.45, por encima de la tasa estatal de 9.5 y de la tasa nacional de 7.8, con una media de 15 casos de IAAS mensual en el servicio de medicina interna, con un total de 180 casos anual.

Se ha realizado un estudio nacional, de cohorte analítico prospectivo en pacientes hospitalizados en el servicio de Medicina Interna del Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional Siglo XXI (Instituto Mexicano del Seguro Social), de septiembre de 2011 a febrero de 2012 donde se incluyeron 89 pacientes con glucemia < 110 mg/dl (grupo A) y 90 pacientes con glucemia > 110 mg/dl (grupo B). Los pacientes del grupo B tuvieron mayor asociación a complicaciones médicas, como sepsis, infección del tracto urinario, neumonía, uso de aminos presoras y peor evolución hospitalaria ³⁰.

Según la OMS, la tasa infecciones asociadas a la atención a la salud no debe ser mayor que el 7%, porque una tasa elevada atribuible a infecciones asociadas a la atención a la salud prolonga la hospitalización de cinco a diez días en promedio ³¹.

Un aspecto esencial de las infecciones asociadas a la atención a la salud es el conocimiento de la etiología de estas infecciones y las modificaciones que pueden ocurrir en el tiempo en cada Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). En el informe del ENVIN-HELICS referido al año 2008 se analiza la evolución de estas infecciones en 13,824 pacientes. Con datos de 1,879 infecciones asociadas a dispositivos, el 54,9% de estas estaban causadas por bacilos gramnegativos, los grampositivos constituyen el 32,4% y las infecciones originadas por hongos constituyen el 12,2% ³². El estudio EPIC que incluyó 10.038 pacientes, la infección más prevalente en cuidados críticos fue la infección pulmonar (64,7%), seguida de la infección del tracto urinario (17,6%) y de la bacteriemia (12%). Cuando en el primer estudio EPIC se analizaron las infecciones más frecuentes adquiridas en la UCI, estas eran, en orden de frecuencia, Neumonía Asociada a Ventilación Mecánica (NAV), sinusitis, bacteriemia e infecciones asociadas a catéter, diarrea nosocomial e infecciones de sitio quirúrgico. En este estudio también se analizaron los factores de riesgo para poder desarrollar una infección adquirida en la UCI, que resultaron ser: estancia mayor de 24 horas, ventilación mecánica, patología traumática, úlceras de estrés, catéter venoso central, catéter en arteria pulmonar y sonda urinaria ³³.

Kristine Hoang, et al (2024) en su estudio buscaron analizar la relación entre diferentes valores de glucemia e infecciones adquiridas en pacientes con quemaduras, revelando que mantener niveles de glucosa en promedio menores de 150 mg/dl pareciera ser el mejor predictor para evitar las infecciones en pacientes con quemaduras, pacientes en quien no se logró dicha meta experimentaron mayor mortalidad a los 3 días del inicio de sus lesiones comparado con aquellos pacientes que se mantuvieron por debajo de 150 mg/dl; además se asoció con menores tasas de neumonía asociada a la ventilación mecánica e infecciones del tracto urinario ³⁴.

Por su parte, en el estudio transversal realizado por de Meléndez F et al (2020), "Infecciones asociadas a la atención a la salud: ¿Una nueva patología en la práctica médica?", se realizó un seguimiento de las infecciones adquiridas en el hospital reportadas para 2017-2018, respectivamente, un número de 1024 casos. Siendo las

infecciones más comunes: bronconeumonía (25,3%), enterocolitis con *Clostridioides difficile* (23,3%), sepsis, infecciones de herida quirúrgica e infecciones del tracto urinario. Los cinco gérmenes más comunes fueron *Clostridioides difficile*, *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus aureus* ³⁵.

Se sabe que los sujetos con hiperglucemia con o sin diabetes, son más susceptibles a las infecciones, tal como lo describió Stegenga et al, encontrando que las cifras de glucemia por encima de 150 mg/dl se asocian con aumento del riesgo de infecciones asociadas a la atención a la salud, debida a una alteración de la función leucocitaria y glicación de inmunoglobulinas ¹⁹.

Los pacientes con hiperglucemia tienen estancias intrahospitalarias más prolongadas y su tasa de mortalidad intrahospitalaria en países en desarrollo es hasta de 27%. Dentro de las principales causas de mortalidad intrahospitalaria se ha informado infecciones (25 %), enfermedad cardiovascular (18 %) y cerebrovascular (11 %) ³⁶.

Los resultados obtenidos en múltiples estudios multicéntricos y experimentales han demostrado la fuerte asociación entre la hiperglucemia y los estados de inmunosupresión. Algunos autores sugieren que el fenómeno de entrecruzamiento molecular de los productos finales de una glucosilación avanzada tendría un efecto, potencialmente, inhibitorio de ciertos componentes del sistema inmunológico; lo cual repercute e incrementa la vulnerabilidad frente a procesos infecciosos y eventualmente en sepsis ³⁷. Por tanto, una reducción de los niveles séricos de glucosa parece atenuar los efectos deletéreos sobre la función inmunitaria a consecuencia de la hiperglucemia. No obstante, la evidencia de una asociación causal entre hiperglucemia e infección en pacientes críticos se encuentra aún limitada y bajo investigación.

Varios estudios han informado del aumento del riesgo de infecciones del tracto respiratorio inferior, como tuberculosis pulmonar y neumonía, infecciones del tracto urinario e infecciones de la piel y los tejidos blandos, en personas con diabetes descontrolada³⁸. Los pacientes hospitalizados con hiperglucemia o diabetes descontrolada, tienen un mayor riesgo de enfermedades infecciosas, en particular,

infecciones de la piel, las mucosas, los tejidos blandos, las vías urinarias y las vías respiratorias, debido a los efectos negativos del entorno hiperglucémico que favorece la disfunción inmunológica, como el daño a la función de los neutrófilos, el deterioro del sistema antioxidante y la inmunidad innata y adaptativa ³⁹.

En una revisión sistemática que incluyó siete estudios de cohorte (7174 pacientes hospitalizados), la hiperglucemia por encima de 225 mg/dl se asoció con infección, sepsis y eventos cardiovasculares entre pacientes quirúrgicos electivos ⁴⁰.

Además, los estudios observacionales también mostraron que, en pacientes con neumonía adquirida en la comunidad, la hiperglucemia se asoció con una mayor mortalidad ⁴¹.

III. JUSTIFICACIÓN

Es conocido que las infecciones asociadas a la atención a la salud se relacionan con la hiperglicemia, lo cual tiene un impacto negativo en la morbilidad, mortalidad y costos de los pacientes que ingresan a unidades hospitalarias. En la actualidad, se disponen de estudios que apoyan el hecho de que la hiperglicemia conlleva importantes efectos adversos que influyen en el pronóstico y el aumento de las tasas de infecciones asociadas a la atención a la salud. Además, algunos estudios sugieren que un control más riguroso de la glicemia en paciente con y sin diabetes puede mejorar el pronóstico ⁴².

Actualmente existen estudios que evalúan la relación entre el control glicémico y ciertas comorbilidades como hipertensión, insuficiencia renal, enfermedades reumatológicas, sin evidenciar que estas enfermedades crónicas sean necesariamente un factor de riesgo predisponente para el desarrollo de hiperglicemia ⁴³.

Además, también existen otros factores como lo son los días de estancia hospitalaria y el uso de dispositivos como son las sondas y catéter ⁴⁴.

En México, las infecciones asociadas a la atención a la salud son una causa importante de morbilidad y mortalidad ⁴⁵. En el Hospital General Pachuca a tasa general de las infecciones asociadas a la atención a la salud, por 1,000 días paciente del primero de enero al 31 de diciembre, 2024 es de 11.44, por encima de la media estatal 9.5 y nacional 7.8, por lo que, es fundamental identificar los elementos que se asocian a la ocurrencia de estas infecciones, como son los niveles altos de glucosa, al conocer su prevalencia y factores asociados a su aparición, permite prevenir hasta un tercio de dichas infecciones y la implementación de planes de acción específicos para apoyar la mejora continua de la calidad de la atención en los servicios de salud. De esta manera, el objetivo principal de este estudio fue evaluar la presencia de las infecciones asociadas a la atención a la salud, mortalidad, morbilidad y la respuesta al tratamiento antimicrobiano, con base en el nivel de glicemia, en pacientes hospitalizados en el Servicio de Medicina Interna, del Hospital General Pachuca, durante el periodo enero a diciembre 2024.

IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las infecciones asociadas a la atención a la salud se presentan frecuentemente en pacientes con hiperglucemia y patologías médicas o quirúrgicas agudas, resultantes de los cambios metabólicos y hormonales asociados con el aumento de las hormonas contrarreguladoras circulantes y citoquinas proinflamatorias ⁴⁶.

Varios ensayos aleatorios observacionales y prospectivos han informado una fuerte asociación entre la hiperglucemia y la mala evolución clínica en lo que respecta a la mortalidad, la morbilidad, la duración de la estancia hospitalaria, las infecciones y las complicaciones generales ⁴⁷.

Van den Berghe et al. (2001), reveló que hasta el 80% de los pacientes críticos en la UCI pueden presentar hiperglucemia, definida como niveles de glucosa en sangre superiores a 140 mg/dL ⁴⁸. En pacientes no críticos, Umpierrez et al. (2002) reportaron que aproximadamente el 38% de los pacientes hospitalizados presentaban hiperglucemia, a pesar de no tener un diagnóstico previo de diabetes. Esta cifra aumenta significativamente en pacientes con comorbilidades como enfermedades cardíacas o infecciosas ⁴⁹. En pacientes quirúrgicos, según un estudio de Furnary et al. (1999), en pacientes sometidos a cirugía cardíaca, la hiperglucemia perioperatoria es común y se ha identificado como un factor de riesgo para infecciones postoperatorias y complicaciones. Aproximadamente el 40% de estos pacientes experimentaron hiperglucemia durante su estancia postoperatoria ⁵⁰.

Estos estudios destacan la importancia de la monitorización y el control de la glucosa en sangre en pacientes hospitalizados, especialmente en aquellos en condiciones críticas, para reducir el riesgo de complicaciones y mejorar los resultados clínicos.

Además, la evidencia indica que la corrección de la hiperglucemia reduce la tasa de infecciones asociadas a la atención a la salud, las complicaciones hospitalarias y la mortalidad ⁵¹.

IV.1.- Pregunta de investigación

¿Cuáles son las infecciones asociadas a la atención a la salud, mortalidad, las comorbilidades y la respuesta al tratamiento antibiótico, con base en el nivel de glicemia al momento del ingreso, en pacientes hospitalizados en el Servicio de Medicina Interna, del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre 2024?

IV.2.- Hipótesis:

Hipótesis alterna

Existe una mayor presencia de infecciones asociadas a la atención a la salud, mortalidad, antecedente de comorbilidades y respuesta al tratamiento antibiótico, con base en la presencia de hiperglicemia al momento del ingreso, en pacientes hospitalizados en el Servicio de Medicina Interna, del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre 2024, en comparación a los que manejan cifras de glucosa dentro de parámetros normales.

Hipótesis Nula

Existe una menor presencia de infecciones asociadas a la atención a la salud, mortalidad, comorbilidades y la respuesta al tratamiento antibiótico, con base en la presencia de hiperglicemia al momento del ingreso, en pacientes hospitalizados en el Servicio de Medicina Interna, del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre 2024, en comparación a los que manejan cifras de glucosa dentro de parámetros normales.

IV.3.- Objetivos:

Objetivo general

Determinar la asociación entre la presencia de infecciones asociadas a la atención a la salud, la mortalidad, las comorbilidades y la respuesta al tratamiento antibiótico, con base en el nivel de glicemia al momento del ingreso, en pacientes hospitalizados en el Servicio

de Medicina Interna, del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre 2024.

Objetivos específicos

1. Caracterizar a la población de estudio de acuerdo a las variables sociodemográficas (edad y sexo) y clínicas como la mortalidad, comorbilidades (diabetes mellitus 2, hipertensión arterial, obesidad, enfermedad pulmonar obstructiva u otra), respuesta al tratamiento antimicrobiano y el sitio de infección (pulmonar, urinario, abdominal, tejidos blandos, asociados a catéter u otro).
2. Identificar los niveles de glucosa, al momento del ingreso, de acuerdo a los valores normales e hiperglicemia en los pacientes con IAAS, hospitalizados en el Servicio de Medicina Interna, del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre 2024.
3. Analizar la presencia de factores asociados como lo son, sociodemográficas (edad y sexo) y clínicas como mortalidad, comorbilidades (diabetes mellitus 2, hipertensión arterial, obesidad, enfermedad pulmonar obstructiva u otra), respuesta al tratamiento antimicrobiano y sitio de infección (pulmonar, urinario, abdominal, tejidos blandos, asociados a catéter u otro) en los pacientes con IAAS, hospitalizados en el Servicio de Medicina Interna, del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre 2024.
4. Comparar los factores asociados de acuerdo a los niveles de glucosa (normal e hiperglicemia) en los pacientes con IAAS hospitalizados en el Servicio de Medicina Interna, del Hospital General Pachuca durante el periodo de enero a diciembre 2024.

V.- METODOLOGÍA

V.1.- Diseño del estudio

Tipo de estudio.

Estudio transversal, analítico y retrolectivo.

V.2.- Análisis estadístico de la información

Se determinaron medidas de tendencia central y de dispersión para variables cuantitativas, así como de proporciones y razones para variables cualitativas, además de porcentajes y frecuencias. Se estudiará pacientes con IAAS, de acuerdo a las variables sociodemográficas (edad y sexo) y clínicas como mortalidad, comorbilidades (diabetes mellitus 2, hipertensión arterial, obesidad, enfermedad pulmonar obstructiva u otra), respuesta al tratamiento antimicrobiano y sitio de infección (pulmonar, urinario, abdominal, tejidos blandos, asociados a catéter u otro), que presenten hiperglicemia y el otro grupo serán pacientes con cifras de glucosa normal. Se empleó la prueba no paramétrica de Mann–Whitney para comparar variables con distribución no normal. Las correlaciones de Rho de Spearman se aplicaron a variables cuantitativas continuas. El análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de chi-cuadrado se utilizaron para explorar diferencias entre grupos categóricos. La prueba exacta de Fisher se aplicó como complemento en aquellos casos donde las frecuencias observadas fueron bajas. El análisis de los datos se efectuó mediante el paquete estadístico SPSS versión 21

V.3.- Ubicación espacio-temporal

V.3.1.- Lugar

Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca.

V.3.2.- Tiempo

Periodo de enero - diciembre 2024.

V.3.3.- Persona

Expedientes clínicos de pacientes con diagnóstico de infecciones asociadas a la atención a la salud, hospitalizados en el servicio de Medicina Interna

V.4.- Selección de la población de estudio

V.4.1.- Criterios de inclusión

1. Expedientes de pacientes mayores de 18 años, de ambos sexos.
2. Expedientes de ambos sexos
3. Expedientes de pacientes con y sin hiperglicemia
4. Expedientes con infección asociada a la atención a la salud.

V.4.2.- Criterios de exclusión

1. Expedientes de pacientes embarazadas.
2. Expedientes de pacientes que ingresen con una enfermedad de tipo infeccioso.

V.4.3.- Criterios de eliminación

1. Expedientes clínicos que carezcan de alguno de los siguientes datos: diagnóstico de infección asociada a la atención a la salud (IAAS), desenlace clínico (mortalidad o egreso), presencia de comorbilidades, falla al tratamiento, complicaciones y niveles de glicemia registrados al ingreso.

V.5 Marco muestral

V.5.1.- Tamaño de la muestra

Para una población de 484 con un *nivel de confianza* al 95%, un error de precisión de $\alpha = 0.05$, y el *valor crítico* de $Z = 1.96$, En este estudio se utiliza un error de precisión de 0.05 debido a que se trata de una estimación de prevalencia en una población finita, sin proporción conocida (Aguilar-Barojas 2005), y en la relación a la proporción esperada (p) es el valor estimado de la fracción de individuos que presentan el evento de interés en la población. En caso de desconocerse, se recomienda utilizar $p = 0.5$.⁵².

$$n = \frac{N Z^2 pq}{d^2 (N - 1) + Z^2 pq}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra.

N = tamaño de la población.

Z = valor crítico calculado en curva normal.

d = nivel de precisión absoluta del intervalo de confianza.

p = porción de la población en la que se espera esté presente el fenómeno (de 0 a 1).

q = porción de la población en la que se espera no esté presente el fenómeno (1 - p).

Por lo que, sustituyendo los valores, la fórmula sería la siguiente:

Nivel de confianza 95%

$$n = \frac{484 * (1.96^2) * (0.5*0.5)}{0.05^2 * (484 - 1) + (1.96^2) * (0.5*0.5)}$$

Nivel de confianza 99%

$$n = \frac{484 * (2.58) * (0.5*0.5)}{0.05^2 * (484 - 1) + (2.58) * (0.5*0.5)}$$

n= 155

V.5.2 Muestreo

Se trata de un muestreo no probabilístico, intencional, de 155 expedientes de los pacientes con IAAS de enero a diciembre 2024, que cumplan criterios de inclusión.

V.6.- Definición operacional de variables

VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	FUENTE
Edad	Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia ⁵² .	Tiempo que una persona, ha vivido, expresada en años.	Cuantitativa discreta 1.- Años	Expediente
Sexo	Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres ⁵³ .	Se refiere a las características biológicas que definen a un ser humano como hombre o mujer.	Cualitativo Nominal Dicotómica 1.- Hombre 2.- Mujer	Expediente
Diabetes Mellitus 2	Enfermedad metabólica crónica caracterizada por niveles elevados de glucosa en sangre, secundario a resistencia de los tejidos a la	Se identificará la presencia o ausencia de esta comorbilidad en los pacientes	Cualitativa Nominal Dicotómica 1.- Si 2.- No	Expediente

	insulina, su falta de producción o ambos mecanismos ⁵⁴ .			
Hiperglicemia	Término técnico que utilizamos para referirnos a los altos niveles de glucosa en la sangre ⁵⁵ .	Valor de la glucosa central Valor de la glucosa capilar	Cuantitativa Intervalar Mg/dl	Expediente
Infecciones asociadas a la atención a la salud	Infecciones que afectan a un paciente durante el proceso de asistencia en un hospital o centro sanitario, que no estaba presente, ni en período de incubación al momento de su ingreso y que pueden inclusive llegar a manifestarse después del alta del paciente ⁵⁶ .	Presencia	Cualitativa Nominal Dicotómica 1. Sí 2. No	Expediente
		Sitio de Infección: órgano o sistema en el que se inicia la infección	Cualitativa Nominal Politómica 1. Pulmonar 2. Urinario 3. Abdominal 4. Tejidos blandos 5. Asociados a catéter 6.- Otro	Expediente

Mortalidad a 30 días	La relación entre el número de defunciones, en un lapso de 30 días y la causa ⁵⁷ .	Defunción de paciente a causa de infecciones asociadas a la atención a la salud o por alguna de sus complicaciones	Cualitativa Nominal Dicotómica 1. Murió 2. No murió	Expediente
Morbilidad	Alteración del estado de salud normal asociado a la caracterización secuencial de signos y síntomas ocasionados por un agente etiológico específico ⁵⁸ .	El efecto de una enfermedad o enfermedades en un paciente cuya enfermedad primaria es otra distinta. Indica una condición médica que existe simultáneamente, pero con independencia de otra en un paciente.	Cualitativa Nominal Politómica 1. Hipertensión arterial 2. Diabetes mellitus 3. Obesidad 4. Enfermedad pulmonar obstructiva crónica 5. Otra 6. Ninguna	Expediente
Respuesta al tratamiento antibiótico	Cambio observado en el estado de salud de un paciente tras recibir una intervención	Se analizará si el paciente con IAAS e hiperglicemia mejora o empeora posterior al	Cualitativa Nominal Dicotómica 1. Si 2. No	Expediente

	terapéutica. Este término abarca tanto los efectos positivos, como la mejoría o remisión de síntomas, como los efectos negativos o secundarios ⁵⁹.	tratamiento establecido		
Días de estancia intra hospitalaria	Sumatoria de los días que cada paciente estuvo hospitalizado desde el momento del ingreso hasta su egreso por cualquier causa.	Ocupación de cama hospitalaria del paciente en el periodo a evaluar	Cuantitativa Discreta Días	Expediente
Uso de más de dos antibióticos	Administración de más de un antibiótico de diferente familia para una misma infección	Se evaluará los pacientes que requirieron más de un antibiótico para el manejo de la IAAS	Cualitativa Nominal Dicotómica 1.- Si 2.- No	Expediente

Falla al tratamiento antibiótico	Efecto que presentan los patógenos ante el efecto del antibiótico provocando una resistencia a este	Se analizará la resistencia de los patógenos al antibiótico usado intrahospitalario	Cualitativa Nominal Dicotómica 1.- Si 2.- No	Expediente
Complicaciones asociadas a la infección	Efecto no deseado secundario a las IAAS que provoca mayor dificultad de tratamiento en estos pacientes	Conocer las complicaciones que se produjeron secundario a las IAAS	Cualitativa Nominal Dicotómica 1. Sí 2. No	Expediente
Sitio de Infección	Sitio de Infección	Lugar colonizado por algún patógeno externo al lugar donde se produce y produce alteraciones a la salud	Órgano o sistema en el que se inicia la infección	Cualitativa Nominal Politómica 1.pulmonar 2.urinario 3.abdominal 4.tejidos blandos 5. Asociados a Catéter 6.- otro

VI. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE HIDALGO



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

Infecciones asociadas a la atención a la salud, la mortalidad, las morbilidades y la respuesta al tratamiento antibiótico, con base en el nivel de glicemia.

Folio: _____

Edad: _____ años

Sexo: Hombre ☐ Mujer ☐

Infecciones asociadas a la atención a la salud: Si _____ No _____

Sitio de Infección: Pulmonar _____ Urinario _____ Abdominal _____ Tejidos blandos _____
Asociados a Catéter _____ otro _____

Mortalidad a 30 días: Murió _____ No murió _____

Morbilidad: Hipertensión arterial _____ Diabetes mellitus _____ Enfermedad pulmonar obstructiva crónica _____ Obesidad _____ Otra _____ Ninguna _____

Días de estancia intrahospitalaria: _____

Falla al tratamiento antibiótico: Si _____ No _____

Complicaciones asociadas a la infección: Si _____ No _____

Uso de más de dos antibióticos: Si _____ No _____

Glicemia

Glucosa Central: _____ mg/dl

Glucosa Capilar: _____ mg/dl

VII. ASPECTOS ÉTICOS

En cumplimiento del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud, reformada por la cámara de diputados el 2014, el estudio atiende lo siguiente:

De acuerdo al artículo 13, la prevalencia del respeto a la dignidad y protección de los derechos y bienestar de los involucrados.

Para fines de clasificación de acuerdo al artículo 17, la presente investigación se considera como investigación sin riesgo al no haber intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, ya que únicamente serán utilizados datos obtenidos de los expedientes del Hospital General Pachuca.

Se trabajará con un consentimiento informado que será por escrito y mediante el cual el sujeto de investigación o, en su caso, su representante legal autorice su participación en la investigación, tal como lo estipula el artículo 20; para esta investigación únicamente se utilizarán los expedientes, por lo que el consentimiento refiere a la utilización de sus datos.

La exposición de la justificación y los objetivos de la investigación; así como los procedimientos que vayan a usarse y su propósito y los beneficios serán reportados a los sujetos de estudio dándoles la garantía de recibir respuesta a cualquier pregunta o duda y la libertad de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se creen prejuicios de acuerdo con el artículo 21.

El consentimiento deberá ser aprobado por el Comité de Investigación y el Comité de Ética en Investigación del Hospital General Pachuca de acuerdo al artículo 22.

PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD: con la presente investigación se manejó la confidencialidad de datos, cada expediente de paciente fue identificado como paciente 1, paciente 2, etc. y el acceso a esta información solo fue analizada por el director de tesis y tesista, para el análisis de datos y obtención de resultados.

VIII. RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y FINANCIEROS

Recursos humanos:

- Investigador principal: M.R. Erick Jaasiel Ziga López (médico residente del HGP)
- Asesor clínico: M.C. Esp. Rodolfo Vidales González (médico especialista del HGP)
- Asesor Metodológico: Mtra. María Del Refugio Acuña Gurrola (Profesor investigador de tiempo completo del Área Académica de Gerontología de ICSA, UAEH).

Recursos físicos y financieros:

RECURSOS MATERIALES:

- Computadora
- Energía eléctrica
- Expediente clínico
- Formato de registro
- Lápiz con puntillas
- Papel
- Internet
- Software
- Impresora
- Tinta de impresora

FINANCIAMIENTO

Computadora: ya se cuenta con la misma por lo que no requiere inversión monetaria.

Energía eléctrica: \$150.00 bimestral, con un total \$ 900.00 en 12 meses.

Expediente clínico: se encuentra integrado en el archivo clínico, por lo que no se requiere inversión monetaria.

Lápiz: \$50.00

Papel: paquete de 500 hojas blancas, \$220.

Internet: \$399.00 por mes, con un total de \$4788.00 en 12 meses.

Impresora: \$5000.00

Tinta de impresora: \$600.00

Total, estimado: \$11,558.00 MX

IX.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Como se muestra en la Tabla 1, los pacientes incluidos en este estudio presentaron una edad promedio de 57.93 años (DE = 17.14), con valores que oscilaron entre los 18 y 85 años. La concentración promedio de glucosa en sangre fue de 155.53 mg/dL, con un rango de 63 a 306 mg/dL, lo cual evidencia una amplia dispersión que podría tener implicaciones clínicas en la evolución del paciente. En cuanto a la duración de la hospitalización, los pacientes permanecieron internados un promedio de 14.87 días (DE = 4.997), con una estancia mínima de 5 días y una máxima de 29 días.

Tabla 1. Eda, Glicemia y Días de estancia de los pacientes hospitalizados, con infecciones asociadas a la atención a la salud, en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca de (enero - diciembre 2024)

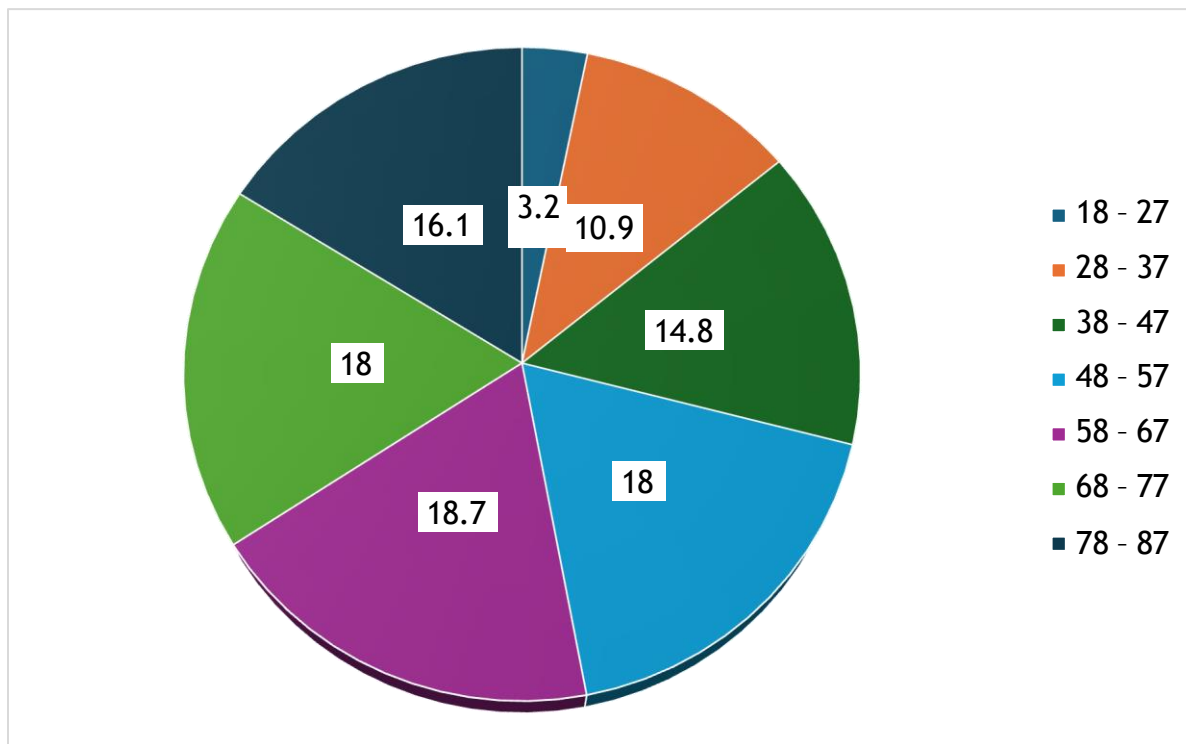
Variable	N	Media	Mediana	Desv. tip.	Varianza	Mínimo	Máximo
Edad (años)	155	57.93	60	17.14	293.87	18	85
Glicemia (mg/dL)	155	155.53	146	47.00	2209.12	63	306
Días de estancia intrahospitalaria	155	14.87	15	4.997	24.97	5	29

Fuente: Expediente clínico.

La distribución etaria de los 155 pacientes muestra una tendencia hacia una población predominantemente adulta y adulta mayor. El grupo más numeroso corresponde a pacientes entre 58 y 67 años, representando el 18.7% de la muestra, seguido muy de cerca por los rangos de 48–57 años y 68–77 años, con 18% cada uno. Estos tres grupos concentran más de la mitad de los pacientes hospitalizados, lo que señala un mayor número de personas en edades medias y avanzadas (Figura 1).

X. RESULTADOS

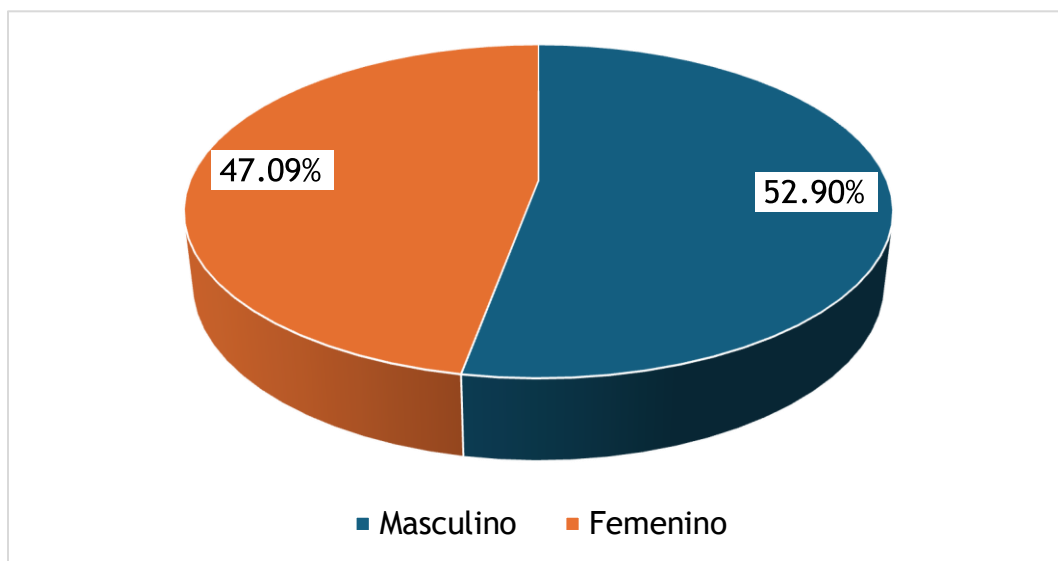
Figura 1. Edad agrupada de pacientes hospitalizados con infecciones asociadas a la atención a la salud, en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (enero - diciembre 2024)



Fuente: Expediente clínico

En la muestra analizada, conformada por 155 expedientes de pacientes hospitalizados en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca, se observó una distribución relativamente equilibrada por sexo, con 82 pacientes hombres (52.9%), como se muestra en la Figura 2.

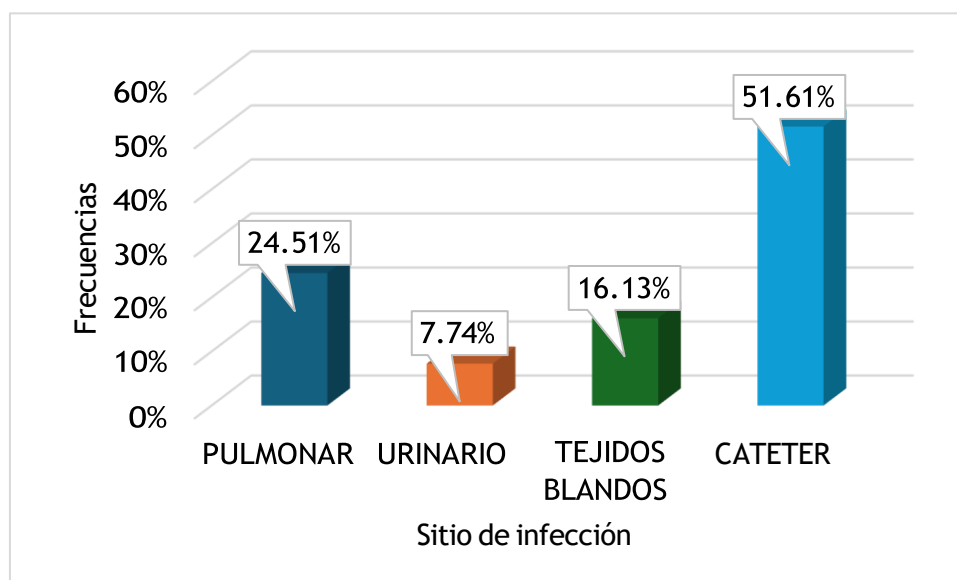
Figura 2. Distribución por sexo de los pacientes hospitalizados, con infecciones asociadas a la atención a la salud, en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (enero–diciembre 2024)



Fuente. Expediente clínico .

En cuanto al sitio de infección más frecuente, el más asociado al uso de catéter, con 80 casos (51.61%) como se muestra en la Figura 3.

Figura 3. Distribución de los sitios de infección en pacientes hospitalizados, con infecciones asociadas a la atención a la salud, del Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (enero–diciembre 2024)



Fuente: Expediente clínico.

Por su parte, más de la mitad de los pacientes presentaron diabetes mellitus tipo 2 como comorbilidad, con una frecuencia de 56.1%, la obesidad estuvo presente en 17.4% de

los casos, mientras que la presencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) fue menos común, observándose en solo 6.5% de los pacientes (Tabla 2).

Tabla 2. Frecuencia y porcentaje de comorbilidades en pacientes hospitalizados, con infecciones asociadas a la atención a la salud, en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (enero–diciembre 2024)

Comorbilidad	Si (%)	No (%)
Diabetes Mellitus T2	56.1	43.9
Obesidad	17.4	82.6
EPOC	6.5	93.5
Otra	26.5	73.5
Ninguna	6.5	93.5

Fuente: Expediente clínico.

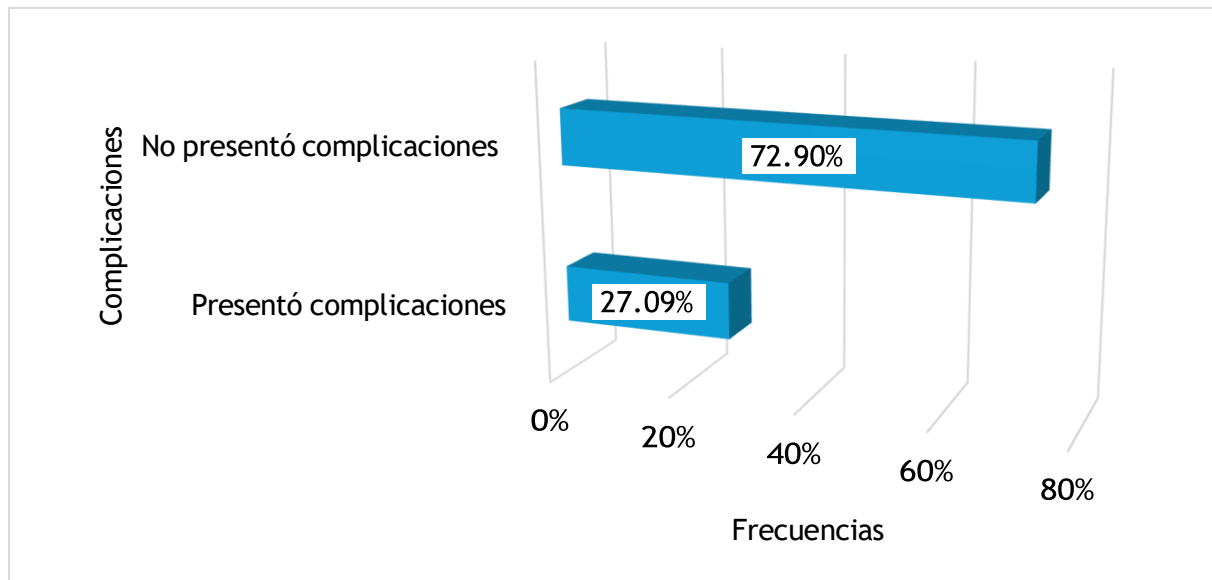
Se analizó la respuesta clínica al tratamiento antibiótico en pacientes hospitalizados, observándose una resolución satisfactoria en la mayoría de los casos. En particular, el 96.8% de los pacientes logró una mejoría clínica con el esquema terapéutico inicial. Los datos completos se presentan en la Tabla 3. Del mismo modo, de los 155 pacientes analizados, 42 casos (27.1%) presentaron complicaciones durante su estancia hospitalaria (Figura 4).

Tabla 3. Respuesta al tratamiento en pacientes hospitalizados, con infecciones asociadas a la atención a la salud, Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (Enero–diciembre 2024)

	Si (%)	No (%)
<i>Respuesta al tratamiento</i>	96.8	3.2
<i>Uso de más de 2 antibióticos</i>	45.8	54.2
<i>Falla al tratamiento</i>	3.2	96.8

Fuente: Expediente clínico.

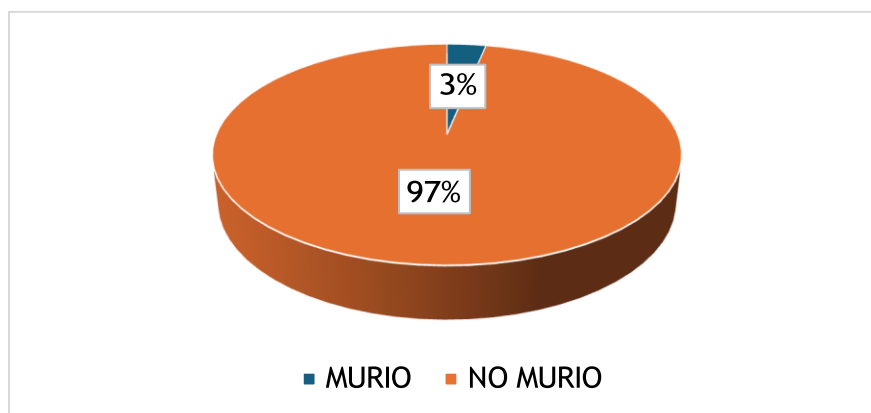
Figura 4. Presencia de complicaciones en pacientes hospitalizados, con infecciones asociadas a la atención a la salud, del Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (enero–diciembre 2024)



Fuente: Expediente clínico

Se examinó la evolución clínica de los pacientes hospitalizados con infecciones asociadas a la atención a la salud, observándose una baja tasa de mortalidad. En total, el 97% de los casos superó el proceso infeccioso sin desenlace fatal. Los detalles se ilustran en la Figura 4.

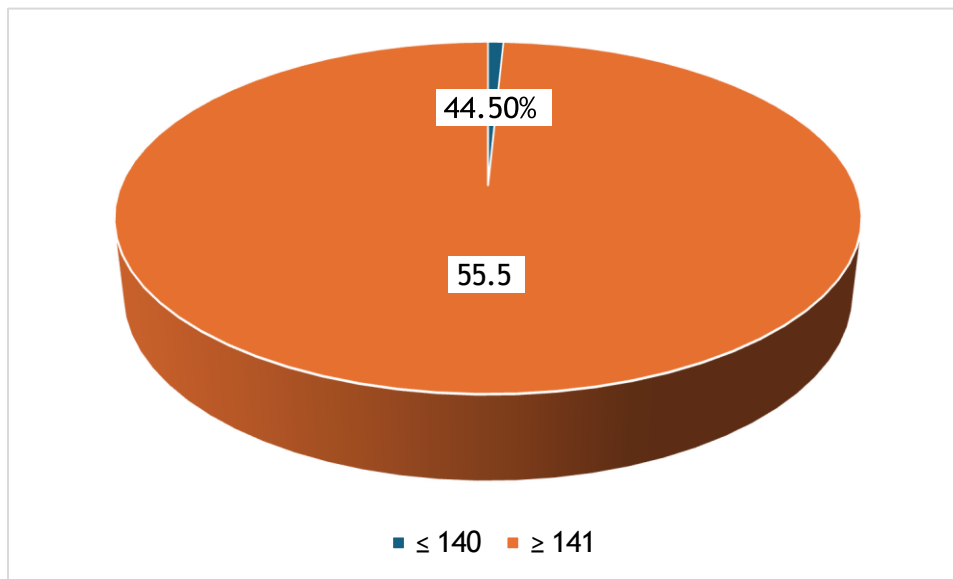
Figura 5. Muerte en pacientes hospitalizados, con infecciones asociadas a la atención a la salud, del Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (enero–diciembre 2024)



Fuente: Expediente clínico.

Se agruparon los valores de glucosa con base en el punto de corte propuesto por Umpierrez et al., quienes establecen que niveles ≥ 141 mg/dL pueden considerarse indicativos de hiperglucemia¹⁸. Bajo este criterio, el 55.5% presentó niveles de hiperglicemia iguales o superiores a 141 mg/dL (Figura 6).

Figura 6. Distribución de niveles de glicemia en pacientes hospitalizados, con infecciones asociadas a la atención a la salud, en el Hospital General Pachuca (Enero–diciembre 2024)



Fuente: Expediente clínico.

Se aplicó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney para comparar los valores de glicemia entre pacientes hombres y mujeres. El resultado arrojó un valor de $p = 0.667$, no se encontró evidencia estadística para afirmar que los niveles de glucemia difieren entre hombres y mujeres. Este resultado sugiere que las distribuciones de glucemia en ambos grupos son similares desde el punto de vista estadístico.

Tabla 4. Comparación de niveles de glicemia entre hombres y mujeres mediante la prueba de Mann-Whitney, Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (Enero–diciembre 2024)

<i>Estadístico</i>	<i>Valor</i>
<i>U de Mann-Whitney</i>	2873
<i>Z</i>	-0.43
<i>Sig. Asintótica (bilateral)</i>	0.667

Fuente: Expediente clínico

Se realizó un análisis de correlación de *Sepearman* para explorar la relación entre la edad de los pacientes y sus niveles de glicemia. El coeficiente de correlación con una significancia bilateral de $p = 0.679$, lo cual indica que no existe una correlación estadísticamente significativa entre estas dos variables dentro de la muestra analizada (Tabla 5).

El valor de r cercano a cero sugiere que los cambios en la edad no se correlacionan de forma relevante con los niveles de glucosa medidos en sangre. Por tanto, en este grupo de pacientes, la glicemia elevada parece distribuirse de manera independiente del factor edad.

Tabla 5. Correlación entre edad (agrupada en rangos de nueve años) con niveles de glicemia en pacientes hospitalizados con infecciones asociadas a la atención a la salud y días de estancia (agrupadas en rangos de una Desviación Estándar, a partir de la Media) Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (enero–diciembre 2024)

<i>Variables</i>		<i>Correlación de Spearman</i>	<i>Significancia bilateral</i>	<i>N</i>
<i>Edad</i>	vs.	0.033	0.679	155
<i>Hiperglicemia (mg/dL)</i>				

<i>Edad vs. Días de estancia (mg/dL)</i>	-0.082	0.308	155
--	--------	-------	-----

Fuente: Expediente clínico.

EL análisis de varianza (ANOVA) de un factor se utilizó para determinar si existen diferencias significativas en los niveles de glicemia según el sitio de infección (pulmonar, urinario, tejidos blandos, o asociado a catéter). El resultado obtuvo una significancia de $p = 0.548$ (Tabla 6), lo que indica que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos comparados (pulmonar, urinario, abdominal, tejidos blandos y asociados a catéter).

Este resultado sugiere que el sitio anatómico (pulmonar, urinario, abdominal, tejidos blandos y asociados a catéter) de la infección no está relacionado con variaciones en los niveles de glucosa sanguínea en esta muestra de pacientes hospitalizados.

Tabla 6. ANOVA de un factor entre los sitios de infección y los niveles de glicemia (mg/dL) en pacientes hospitalizados, Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (Enero–diciembre 2024)

<i>Fuente de variación</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Media cuadrática</i>	<i>F</i>	<i>Sig.(bilateral)</i>
<i>Inter grupos</i>	4721.57	3	1573.86	0.71	0.548
<i>Intragrupo</i>	335483.05	151	2221.74		
<i>Total</i>	340204.62	154			

Fuente: Expediente clínico

Aunque el 80% de los fallecimientos (4 de 5) se registraron en pacientes con hiperglicemia ≥ 141 mg/dL, las pruebas de chi-cuadrado aplicadas no revelaron una asociación estadísticamente significativa entre los rangos de glucosa y el desenlace de mortalidad ($p = 0.262$). El estadístico exacto de Fisher tampoco arrojó significancia ($p = 0.382$); no obstante, debido al bajo número de eventos en algunas celdas estos

resultados deben interpretarse con cautela, ya que la prueba de chi-cuadrado puede perder validez cuando las frecuencias esperadas son menores a cinco (Tabla 7).

Tabla 7. Análisis de relación entre niveles de glicemia agrupada y mortalidad en pacientes hospitalizados, mediante prueba de chi-cuadrado, del Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (enero–diciembre 2024)

Mortalidad	Hiperglucemia ≤ 140	Hiperglucemia ≥ 141	Chi cuadrada(P)	Estadístico exacto de Fisher (p)
Murió	1	4	0.262	0.382
No murió	68	82		
Total	69	86		

Fuente: Expediente clínico

El análisis de relación entre glicemia agrupada (≤ 140 vs. ≥ 141 mg/dL) y la presencia de comorbilidades revela patrones clínicamente relevantes (Tabla 8):

- La obesidad mostró una asociación estadísticamente significativa con niveles elevados de glucosa ($p < 0.001$), siendo el 92.6% de los pacientes con obesidad parte del grupo hiperglucémico;
- La presencia de EPOC también se relacionó significativamente con hiperglicemia ($p = 0.023$), donde 90% de los casos con EPOC se ubicaron en el grupo con glucosa ≥ 141 mg/dL;
- Las comorbilidades como hipertensión arterial sistémica ($p = 0.052$) y diabetes mellitus tipo 2 ($p = 0.062$) no alcanzaron significancia estadística convencional, pero mostraron una tendencia evidente a la asociación, con una proporción mayor de casos en el grupo con glucosa elevada.

Tabla 8. Relación entre comorbilidades y niveles de glicemia agrupada (≤ 140 vs. ≥ 141 mg/dL) en pacientes hospitalizados, con infecciones asociadas a la atención a la salud, del Hospital General Pachuca (Enero–diciembre 2024)

<i>Comorbilidad</i>	<i>Hiperglucemia</i> ≤ 140	<i>Hiperglucemia</i> ≥ 141	<i>Total</i>	<i>Chi² (gl = 1)</i>	<i>p-valor</i>
<i>Hipertensión arterial sistémica</i>	20	38	58	3.78	0.052
<i>Diabetes mellitus tipo 2</i>	33	54	87	3.48	0.062
<i>Obesidad</i>	2	25	27	18.23	0.001
<i>EPOC</i>	1	9	10	5.16	0.023

Fuente: Expediente clínico.

Se evaluó la posible relación entre los niveles de glicemia y distintos indicadores de tratamiento antibiótico, como respuesta clínica, falla terapéutica y uso de más de dos antibióticos.

- La mayoría de los pacientes con hiperglicemia ≥ 141 mg/dL mostraron una buena respuesta terapéutica (82/86 casos), similar al grupo con glicemia ≤ 140 mg/dL (68/69 casos). A pesar de que la falla al tratamiento fue más frecuente en el grupo hiperglicémico (4 vs. 1 caso), estas diferencias no alcanzaron significancia estadística ($p = 0.262$).
- En cuanto al uso de esquemas antibióticos más amplios, no se identificaron diferencias significativas entre los grupos ($p = 0.651$), lo que indica que la necesidad de múltiples antibióticos no se relaciona directamente con el nivel de glucosa.

En conjunto, estos resultados indican que no se identificó una relación estadísticamente significativa entre la hiperglicemia y la respuesta al tratamiento antibiótico al tratamiento antibiótico, aunque algunos patrones clínicos (mayor frecuencia de falla y uso intensivo

de antibióticos en pacientes hiperglicémicos) podrían ser considerados para futuras investigaciones con mayor potencia estadística.

Tabla 9. Relación entre la glicemia agrupada (≤ 140 vs. ≥ 141 mg/dL) y respuesta terapéutica antibiótica en pacientes hospitalizados, del Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (enero–diciembre 2024)

comorbilidad	Hiperglucemia ≤ 140	Hiperglucemia ≥ 141	Total	Chi ² (gl = 1)	p-valor
Respuesta al tratamiento	68	82	150	1.26	0.262
Falla al tratamiento	1	4	5	1.26	0.262
Uso de mas de dos antibióticos	33	38	71	0.20	0.651

Fuente: Expediente clínico.

Se realizó un análisis de correlación de Spaerman para explorar la relación entre los niveles de glicemia y los días de estancia intrahospitalaria, con un coeficiente con una significancia de $p = 0.763$, lo que indica que no existe una correlación lineal estadísticamente significativa entre estas variables en la muestra evaluada (Tabla10).

Aunque el signo negativo de r sugiere una tendencia inversa, su proximidad a cero refleja una relación prácticamente nula. En este contexto, la hiperglicemia no muestra evidencia de estar vinculada linealmente con la duración de la hospitalización, ya sea como posible determinante del tiempo de recuperación o como consecuencia clínica de una estancia prolongada.

Tabla 10. Correlación entre niveles de hiperglicemia y días de estancia intrahospitalaria en pacientes hospitalizados (agrupadas a una Desviación

Estándar a partir de la Media), en el Servicio de Medicina Interna del Hospital General Pachuca (enero–diciembre 2024)

<i>Variables</i>	<i>Correlación de Pearson</i>	<i>p (bilateral)</i>	<i>N</i>
<i>Hiperglicemia vs. Estancia hospitalaria</i>	-0.024	0.763	155

Fuente: Expediente clínico.

XI. DISCUSIÓN

En el presente estudio, la mayoría de los pacientes presentó niveles de glucosa superiores al valor umbral asociado con alteración inmunológica, coincidiendo con lo reportado por Montenegro Cantillo A y colaboradores, quienes describen que cifras por encima de 150 mg/dL favorecen la disfunción leucocitaria y la glicación de inmunoglobulinas¹⁹. Esto puede contribuir a la disminución de la capacidad de respuesta inmunitaria y favorecer el desarrollo de infecciones nosocomiales como las detectadas en nuestra muestra, donde predominó la localización infecciosa en sitios con dispositivos invasivos, a dispositivos invasivos, al igual que lo observado en estudios multicéntricos como ENVIN-HELICS³² y EPIC³³.

Aunque se observó una alta proporción de pacientes con resolución clínica tras el tratamiento antibiótico, el uso de más de dos antimicrobianos en casi la mitad de los casos sugiere una complejidad terapéutica relevante. Esto concuerda con la literatura que describe el entorno hiperglucémico como un factor que condiciona no solo la aparición sino también la agresividad de los cuadros infecciosos, especialmente en contextos como quemaduras, neumonía o infecciones urinarias^{34,38,39}.

Por otro lado, el análisis estadístico permitió identificar dos comorbilidades con significancia estadística en relación a hiperglucemia: obesidad relacionada con inflamación sistémica y resistencia a la insulina, presenta una alta proporción de casos con glicemia elevada, tal como se ha reportado en estudios sobre pacientes críticos^{36,37}. En cuanto a EPOC, la asociación podría explicarse por el uso frecuente de corticosteroides y el estrés oxidativo, aspectos que también han sido vinculados a alteraciones glucémicas en literatura previa³⁷.

Aunque comorbilidades como hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2 no alcanzaron significancia estadística, sí mostraron una tendencia a presentarse con hiperglucemia. Estudios realizados en instituciones mexicanas han descrito estas condiciones como predisponentes en el desarrollo de IAAS y desenlaces adversos, lo

que sugiere que, bajo análisis multivariado o con muestras más amplias, podrían adquirir mayor peso pronóstico^{30,40}.

En suma, los hallazgos de este estudio refuerzan el papel de la hiperglucemia como condición frecuente entre pacientes hospitalizados con IAAS, y su asociación con comorbilidades que amplifican su impacto clínico. A pesar de no haberse identificado una relación estadísticamente significativa entre niveles de glucosa y desenlaces adversos como complicaciones, sitio de infección, estancia hospitalaria, respuesta al tratamiento o mortalidad, el perfil clínico observado y la carga institucional de IAAS respaldan la implementación de estrategias de detección oportuna y control metabólico, especialmente en pacientes con factores de riesgo.

XII. CONCLUSIONES

Se concluye que la hiperglucemia constituye una condición prevalente y clínicamente relevante dentro del entorno hospitalario. Más de la mitad de los pacientes analizados presentó niveles de glucosa superiores a 141 mg/dL, cifra que supera el umbral considerado como factor de riesgo inmunológico y se ha asociado en la literatura con mayor susceptibilidad a complicaciones infecciosas, desenlaces adversos y mortalidad intrahospitalaria. Las comorbilidades de obesidad y EPOC mostraron una relación estadísticamente significativa con la hiperglucemia, lo que sugiere que ciertos perfiles clínicos podrían predisponer a alteraciones metabólicas capaces de influir en el curso de la infección. Si bien no se identificó una relación directa entre los niveles de glucosa y desenlaces como complicaciones, localización de la infección, respuesta al tratamiento o mortalidad, se evidenció una complejidad terapéutica reflejada en el uso frecuente de esquemas antibióticos múltiples, particularmente en pacientes que requirieron más de dos antimicrobianos.

XIII. RECOMENDACIONES

Estos resultados respaldan la necesidad de implementar estrategias de monitoreo glucémico y control metabólico en pacientes hospitalizados con IAAS, especialmente en

presencia de comorbilidades de riesgo. Asimismo, se recomienda profundizar en el estudio de la relación entre hiperglucemia y evolución clínica en cohortes más amplias, incorporando variables como marcadores inflamatorios, perfil inmunológico y factores de resistencia antimicrobiana. Si bien este estudio exploró la relación entre hiperglucemia y diversas variables clínicas en un entorno de alta carga infecciosa institucional, los hallazgos deben interpretarse con cautela. La ausencia de medidas de asociación y la limitada significancia estadística en varios análisis restringen la capacidad para establecer conclusiones robustas sobre su papel pronóstico. Esto sugiere la necesidad de estudios posteriores con diseños analíticos más rigurosos que permitan estimar efectos y relaciones con mayor precisión.

XIV. REFERENCIAS

1. Burgos Peláez R, García Almeida JM, Matía Martín P, Palma Milla S, Sanz Paris A, Zugasti Murillo A, et al. Malnutrition management of hospitalized patients with diabetes/hyperglycemia and concurrent pathologies. *Nutr Hosp*. 2022; doi: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.04505>
2. Pujol M, Limón E. Epidemiología general de las infecciones nosocomiales. Sistemas y programas de vigilancia. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2013;31(2):108–13.
3. Villafañe L, López A, Aguado L, et al, Knowledge and prevention of infections associated with health care in a hospital from Cartagena; *Rev CSV* 2018; 10 (2): 3-13.
4. Maguiña Vargas C, Infecciones nosocomiales. *Acta, Med Peru*. 2016;33(3):175-7
5. Olaechea P, Insausti J, Blanco A, et al, Epidemiología e impacto de las infecciones nosocomiales, *Med Intensiva*. 2010;34(4):256–267 13
6. Shobeiri S, Abediankenari S, Nasrollahi M, Laboratory Diagnosis of Nosocomial Bacterial Infections Using Standard Methods; 2016; 10(3): 33-37 14
7. Pérez L, Zurita I, Pérez N, et al, Infecciones Intrahospitalarias: Agentes, Manejo Actual y Prevención *Revista Científica Ciencia Médica* 2010; 13 (2); pp. 90-94 15
8. Spiess J, Fernández I, Gadea P, et al. Infecciones urinarias nosocomiales en un hospital universitario: prevalencia, factores predisponentes y agentes etiológicos en salas de cuidados moderados. *Rev. Urug. Med. Int*. 2022; 7(3): 4-15.
9. Rodríguez A, Nieto E, Infecciones del tracto urinario. *Abordaje clínico y terapéutico*; 2018; 25 (2); pp 12-16 16
10. Botrán M, José Solana M a., Bustinza A. Infecciones nosocomiales (II). Otras infecciones. *An Pediatr Contin*. 2010;8(4):174–82. Doi: [http://dx.doi.org/10.1016/s1696-2818\(10\)70032-9](http://dx.doi.org/10.1016/s1696-2818(10)70032-9) 17
11. Gordon E, Masaquiza D, Gallegos F, et al, Nosocomial infection. A challenge in intensive care units; 2018; 3 (1); pp 22-33 18

12. Maldonado I, Arechavala A, Guelfand L, et al, Yeast urinary tract infections. Multicentre study in 14 hospitals belonging to the Buenos Aires City Mycology Network; 2016; 33 (2), pp104-109 19
13. Moorthy V, Sim MA, Liu W, Chew ST, Ti LK. Risk factors and impact of postoperative hyperglycemia in nondiabetic patients after cardiac surgery: A prospective study. Med. 2019;98(23). 25
14. Olaechea PM, Insausti J, Blanco A, Luque P. Epidemiología e impacto de las infecciones nosocomiales [Internet]. Vol. 34, Medicina Intensiva. 2010:256– Available from: www.elsevier.es/medintensiva DOI: 10.1016/j.medin.2009.11.013 26
15. Edwardson S, Cairns C. Nosocomial infections in the ICU. Anaesth Intensive Care Med. 2019;20(1):14–18. doi:10.1016/j.mpaic.2018.11.004.
16. Manejo De LHEEPHCDMM, Sánchez M, Luna Y, Villarreal Y. Guía práctica del Servicio de Endocrinología del Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes. Rev Venez Endocrinol Metab. 2014;12(1):34–40
17. Pérez AP, Gutiérrez PC, Diosdado MA, Martínez VB, Anuncibay PG, de Casasola GG, et al. Tratamiento de la hiperglucemia en el hospital. Endocrinol Nutr. 2009;56(6):303–16. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s1575-0922\(09\)71945-x](http://dx.doi.org/10.1016/s1575-0922(09)71945-x)
18. Carvalho RC, Nishi FA, Ribeiro TB, et al. Association between Intra-Hospital uncontrolled glycemia and health outcomes in patients with diabetes: a systematic review of observational studies. Curr Diabetes Rev. 2021;17(3):304–316. Available from: <https://www.eurekaselect.com/178842/article> 35
19. Montenegro Cantillo A, Camilo Giraldo G, Castaño JJ Hiperglucemia: un marcador independiente de mortalidad y morbilidad en pacientes críticamente enfermos con o sin historia de diabetes, hospitalizados en la Clínica Versalles (Manizales, Colombia) 2010-11. Archivos de Medicina (Col) [Internet]. 2012;12(2):178-184. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273825390003>

20. Galván M, Castañeda L, Galindo M, Infecciones asociadas con la atención de la salud y su resistencia antimicrobiana. *Rev Esp Méd Quir* 2017; 2018;22(1):1-13. 20
21. Gómez Garrido, M., Rodilla Fiz, A. M., & López, A. La hiperglucemia al ingreso en los pacientes críticos con sepsis se asocia a una mayor mortalidad tanto en pacientes diabéticos como en no diabéticos: van Vught LA, Wiewel MA, Klein Klouwenberg PM, Hoogendijk AJ, Scicluna BP, Ong DS et al. Admission Hyperglycemia in Critically Ill Sepsis Patients: Association with Outcome and Host Response. *Crit Care Med*. 2016;44(7):1338-46. *Rev. Electr. AnestesiaR*, 9(10), 4. 21
22. Botella Serrano M. Riesgos y beneficios del tratamiento de la hiperglucemia en el paciente hospitalizado no crítico. *Av Diabetol*. 012;28(5):105–9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.avdiab.2012.09.004> 22
23. Yu T, Robotham JL, Yoon Y. Increased production of reactive oxygen species in hyperglycemic conditions requires dynamic change of mitochondrial morphology. *PANS*. 2006; 103(8):2653-8. 23
24. Falciglia M, Freyberg RW, Almenoff PL, D'Alessio DA, Render ML. Hyperglycemia-related mortality in critically ill patients varies with admission diagnosis. *Crit. Care Med*. 2009; 37(12):3001. 24
25. El-Kebbi IM, Ziemer DC, Cook CB, Miller CD, Gallina DL, Phillips LS. Comorbidity and glycemic control in patients with type 2 diabetes. *Arch Intern Med*. 2001;161(10):1295. 32
26. Gracia-Ramos AE, Carretero-Gómez J, Mendez CE, Carrasco-Sánchez FJ. Evidence-based therapeutics for hyperglycemia in hospitalized noncritically ill patients. *Curr Med Res Opin*. 022;38(1):43–53. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/03007995.2021.1997288> 34
27. Ayovi N, Castro J, Infections associated with health care: etiological agent, risk factors and microbiological diagnosis; 2023; 8 (4); pp 142-172

28. Arista N, Lozano J, García V, et al. Infección nosocomial por *Acinetobacter* y su efecto en un hospital de segundo nivel. *Med. interna Méx.* 2019; 35(4): 477-484
29. Álvarez L, Prevalence and factors associated with Infections associated with health care in patients admitted to an intensive care unit. *Neiva* 2016-2017; *Biociencias*, 2020; 15 (2); pp 75-88
30. Galindo-García G, Galván-Plata ME, Nellen-Hummel H, Almeida-Gutiérrez E. Asociación entre hiperglucemia de estrés y complicaciones intrahospitalarias. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2015;53(1):6–12.
31. Cole R, Martinez J, Cedeño T, Incidencia de infecciones intrahospitalarias en el Hospital San Rafael de Alajuela durante el año 2002; *Rev Costarric Cienc Med.* 2006; 27 (4); pp 87-91
32. Perozo A, Castellano M, Gómez L, Infecciones asociadas a la atención en salud. *Infecciones Asoc Atenc Salud*; 2020;5(2):48–61.
33. Arango A, López S, Vera D, et al, Epidemiología de las infecciones asociadas a la asistencia sanitaria, *Acta Médica del Centro*, 2018; 12 (3); pp 262-273 41
34. Martín Muñoz M. C., Gómez de la Cámara A., Román Martínez A., Ferrando Vivas P., Albarrán Juan M. E., Hawkins F. Riesgo de infecciones y control metabólico en pacientes con diabetes mellitus tipo 2. *An. Med. Interna*, 2004; 21(3): 22-26. 42
35. Sikora A, Zahra F. Nosocomial infections. En: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. 43
36. Román A, Cardona A, Gutiérrez J, et al, Management of diabetes in hospitals; *Rev. Fac. Med.* 2018;66 (3): pp 385-92 33
37. Pérez AP, Gutiérrez PC, Diosdado MA, Martínez VB, Anuncibay PG, de Casasola GG, et al. Tratamiento de la hiperglucemia en el hospital. *Endocrinol Nutr.* 2009;56(6):303–16 31
38. Berbudi A, Rahmadika N, Tjahjadi AI, Ruslami R. Type 2 Diabetes and its Impact on the Immune System. *Curr Diabetes Rev.* 2020;16(5):442–9. DOI: <http://dx.doi.org/10.2174/1573399815666191024085838> 36
39. Akash MSH, Rehman K, Fiayyaz F, Sabir S, Khurshid M. Diabetes-associated infections: development of antimicrobial resistance and possible treatment

- strategies. Arch Microbiol. 2020;202(5):953–65. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00203-020-01818-x> 37
40. McAlister FA, Majumdar SR, Blitz S, et al. The relation between hyperglycemia and outcomes in 2,471 patients admitted to the hospital with Community-Acquired pneumonia. Diabetes Care. 2005;28(4):810–815. DOI: <https://doi.org/10.2337/diacare.28.4.810> 38
 41. Hoang K, Ly A, Hill D, Liu X, Velamuri S. Effect of glycemic variability on infectious outcomes in patients with severe burn injuries. J Burn Care Res. 2023;44(Suppl 2):S29. doi:10.1093/jbcr/irad045.036.
 42. Machado L, Montano M, Dimakis D, Diabetes mellitus y su impacto en la etiopatogenia de la sepsis. Acta méd. Grupo Ángeles; 2017; 15(3): 207-215.
 43. Yanqiu X, Yang Y, Xiaoqing W, Zhixuan L, Kuan Z, Xin G, et al. Impact of hyperglycemia on tuberculosis treatment outcomes: a cohort study. Sci Rep. 2024;14(1):13586. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-024-64525-3>
 44. Membreño J, Zonana A, Hospitalización de pacientes con diabetes mellitus. Causas, complicaciones y mortalidad; Rev Med IMSS 2005; 43 (2): 97-101
 45. Gobierno de México. Manual de procedimientos estandarizados para la vigilancia epidemiológica de las IAAS - RHOVE junio 2024 [Internet]. México: Gobierno de México; 2024. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/920660/Manual_de_procedimientos_estandarizados_para_la_vigilancia_epidemiologica_de_las_IAAS_-_RHOVE_junio_2024.pdf
 46. McDonnell ME, Umpierrez GE. Terapia con insulina para el manejo de la hiperglucemia en pacientes hospitalizados. Endocrinol Metab Clin North Am 2012;41(1):175–201. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecl.2012.01.001>
 47. Umpierrez GE, Isaacs SD, Bazargan N, You X, Thaler LM, Kitabchi AE. Hiperglucemia: un marcador independiente de mortalidad hospitalaria en pacientes con diabetes no diagnosticada. J Clin Endocrinol Metab. 2002;87:978–82

48. Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients. *N Engl J Med*. 2001;345(19):1359–67.
49. Umpierrez, G. E., et al. Hyperglycemia: an independent marker of in-hospital mortality in patients with undiagnosed diabetes. *J Clin Endocrinol Metab*. 2002; 87(3), 978-982.
50. Furnary, A. P., et al. Continuous intravenous insulin infusion reduces the incidence of deep sternal wound infection in diabetic patients after cardiac surgical procedures. *Ann Thorac Surg*. 1999;67(2):352–360.
51. Moghissi ES, Korytkowski MT, DiNardo M, et al; Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos; Asociación Americana de Diabetes. Declaración de consenso de la Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos y la Asociación Americana de Diabetes sobre el control glucémico de pacientes hospitalizados. *Diabetes Care*. 2009;32(6):1119–31.
52. Aguilar-Barojas S. Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. *Salud en Tabasco*. 2005;11(1):333–338.
53. Clínica Universitaria de Navarra. (s.f.). Diccionario médico. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/edad>
54. Instituto Nacional de Estadística (INE). Definición de diabetes mellitus. Madrid: INE; 2025. Disponible en: <https://www.ine.es/DEFine/es/concepto.htm?c=4484>
55. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Diabetes. Washington, D.C.: OPS; 2025. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/diabetes>
56. Fundación para la Diabetes Novo Nordisk (FMD). ¿Qué es la hiperglucemia? Madrid: FMD; 2025. Disponible en: <https://fmd diabetes.org/que-es-la-hiperglucemia/>
57. Secretaría de Salud. Información Epidemiológica. Ciudad de México: Gobierno de México; 2025. Disponible en: <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/informacion-epidemiologica>
58. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Santiago de Chile: CEPAL; 2025. Disponible en: <https://biblioguias.cepal.org/c.php?g=398214&p=3602022>

59. Secretaría de Salud, Dirección General de Epidemiología. Glosario epidemiológico. Ciudad de México: Gobierno de México; 2025 [citado 24 de febrero de 2025]. Disponible en: <https://epidemiologia.salud.gob.mx/anuario/html/glosario.html>
60. Guyatt GH, Rennie D. Users' Guides to the Medical Literature: A Manual for Evidence-Based Clinical Practice. Chicago: American Medical Association; 2002.

XV. ANEXO

Consentimiento informado con base en los artículos 20, 21 y 22 del reglamento de la Ley General de salud en Materia de Investigación para la Salud, publicada DOF 02-04-2014, reformado por la Cámara de diputados en 2014.



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

Infecciones asociadas a la atención a la salud, la mortalidad, las comorbilidades y la respuesta al tratamiento antibiótico, con base en el nivel de glicemia.

Yo: _____, hago contar por este medio acepto ser sujeto de la investigación catalogada como Sin Riesgo: “Infecciones asociadas a la atención a la salud, la mortalidad, las comorbilidades y la respuesta al tratamiento antibiótico, con base en el nivel de glicemia” la cual está clasificada como investigación sin riesgo. Además, por este medio acepto que he recibido información clara respecto al estudio del cual formare parte y sé que la justificación radica en la necesidad de conocer la situación de los pacientes del Hospital General Pachuca para poder tener un panorama claro de cómo afecta la hiperglicemia en infecciones asociadas a la atención a la salud.

Se me explicó también que los datos recabados de mi expediente clínico serán utilizados en beneficio de los pacientes del Hospital General Pachuca dándome la seguridad de la protección de mis datos y la confidencialidad de la información relacionada.

Al participar en este estudio lo hago bajo el compromiso que de surgir dudas estoy en mi derecho de ser atendido para así aclararlas. De la misma forma se me informó que puedo retirarme del estudio cuando así lo desee sin que ello genere perjuicio alguno

Contacto del investigador principal: M.R de medicina interna Erick Jaasiel Ziga López.
Teléfono: 4432869953

Contacto del comité de ética en investigación: Presidenta Dra. Maricela Soto Ríos.
Teléfono 7717134649

Huella o firma testigo 1

Huella o firma testigo 2

Huella o firma sujeto de investigación