

# TRABAJO FIN DE GRADO MEDICINA



## INFECCIONES BACTERIANAS EN PACIENTES CON HIPERGLUCEMIA DE ESTRÉS EN UCI. UN ESTUDIO OBSERVACIONAL

**Nombre del Tutor Metodológico:** Rocío Queipo Matas

**Nombre del Tutor Clínico:** Samuel González López

**Servicio del Tutor:** Unidad de Cuidados Intensivos

**Nombre del Alumno:** Belén Igesund Matamoro

**Hospital:** Hospital Universitario HLA Moncloa

Madrid, mayo de 2025

## AGRADECIMIENTOS

*Quiero agradecer profundamente a mis padres, hermanas y a toda mi familia por su apoyo incondicional durante estos años. Gracias por vuestro amor, por siempre estar a mi lado y por darme la motivación necesaria para seguir adelante en todo momento.*

*A mis amigas y compañeros de clase, por estar siempre dispuestos a ayudar, por compartir este camino y por hacer que los días más difíciles fueran más llevaderos. Su amistad y apoyo han sido fundamentales.*

*Mi agradecimiento también al equipo de la UCI y al Departamento de Microbiología del Hospital Universitario HLA Moncloa, por su colaboración y por la ayuda proporcionada en el desarrollo de este trabajo. Sin su apoyo y experiencia, este proyecto no hubiera sido posible.*

*Finalmente, un especial agradecimiento a mi tutor, Samuel González López, por estar siempre disponible para resolver mis dudas y por su constante orientación. Su dedicación y ayuda ha sido fundamental para poder llevar a cabo este trabajo.*

*Gracias.*

# ÍNDICE

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE .....	1
ABSTRACT AND KEY WORDS.....	2
INTRODUCCIÓN:.....	3
HIPÓTESIS Y OBJETIVOS: .....	6
<i>Hipótesis:</i> .....	6
<i>Objetivos</i> .....	6
METODOLOGÍA: .....	7
<i>Diseño:</i> .....	7
<i>Ámbito y población del estudio:</i> .....	7
Criterios de inclusión .....	7
Criterios de exclusión .....	7
Cálculo del tamaño muestral .....	7
<i>Variables</i> .....	8
<i>Recogida de datos</i> .....	9
<i>Análisis estadístico</i> .....	9
ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES .....	11
RESULTADOS.....	11
DISCUSIÓN .....	21
CONCLUSIONES.....	24
BIBLIOGRAFÍA .....	26
ANEXOS .....	29
<i>ANEXO I: TABLA DE VARIABLES</i> .....	29
<i>ANEXO II: RESOLUCIÓN COMITÉ DE ÉTICA</i> .....	31

## **RESUMEN Y PALABRAS CLAVE**

**INTRODUCCIÓN Y OBJETIVO PRINCIPAL:** La hiperglucemia de estrés es frecuente en pacientes críticos ingresados en UCI y está relacionada con un aumento de la morbimortalidad. Este estudio tiene como objetivo principal determinar si existe una asociación entre la hiperglucemia de estrés y las complicaciones bacterianas. La hipótesis de este estudio fue que los pacientes con hiperglucemia de estrés tienen mayor riesgo de desarrollar complicaciones bacterianas.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, unicéntrico de cohortes con 288 pacientes mayores de edad ingresados en la UCI del Hospital Universitario HLA Moncloa entre octubre de 2023 y marzo de 2024. Los pacientes fueron divididos en dos grupos: aquellos que presentaron hiperglucemia de estrés (glucemia > 180mg/dL) y aquellos que no la presentaron. Se obtuvieron los datos necesarios a través del Conjunto Mínimo Básico de Datos de UCI (CMBD), historias clínicas electrónicas (Greencube) y el sistema de información clínica de UCI (Innovian). Se analizaron las variables relacionadas con las complicaciones bacterianas mediante la prueba de Chi-cuadrado.

**RESULTADOS:** De los 288 pacientes estudiados, 61 presentaron hiperglucemia de estrés. Se demostró que los pacientes con hiperglucemia de estrés tenían una probabilidad 6,35 veces mayor de desarrollar infecciones bacterianas, con una relación estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ). Las infecciones más frecuentes fueron la neumonía, bacteriemia y las infecciones urinarias. Además, factores como el uso de corticoides y la ventilación mecánica invasiva jugaron un papel importante como factores de riesgo adicionales.

**CONCLUSIONES:** La hiperglucemia de estrés se asocia con un mayor riesgo de infecciones bacterianas en pacientes críticos. Esto resalta la importancia del control glucémico en UCI para prevenir el desarrollo de complicaciones bacterianas graves.

**PALABRAS CLAVE:** Hiperglucemia de estrés, complicaciones bacterianas, UCI, corticoides, ventilación mecánica invasiva.

## **ABSTRACT AND KEY WORDS**

**BACKGROUND AND MAIN OBJECTIVE:** Stress-induced hyperglycemia is common in critically ill patients admitted to the ICU and is associated with increased morbidity and mortality. The main objective of this study was to determine whether there is an association between stress-induced hyperglycemia and bacterial complications in patients admitted to the ICU at HLA Moncloa University Hospital. The hypothesis of this study was that patients with stress-induced hyperglycemia are at higher risk of developing bacterial complications.

**MATERIAL AND METHODS:** An observational, retrospective, single-center cohort study was conducted with 288 adult patients admitted to the ICU at HLA Moncloa University Hospital between October 2023 and March 2024. Patients were divided into two groups: those with stress-induced hyperglycemia (glucose > 180mg/dl without a previous diagnosis of diabetes mellitus) and those without. Necessary data were obtained from the Minimum Basic Data Set (CMBD) for the ICU, electronic medical records (Greencube), and the ICU clinical information system (Innovian). Variables related to bacterial complications were analyzed using the Chi-square test.

**RESULTS:** Of the 288 patients studied, 61 had stress-induced hyperglycemia. It was demonstrated that patients with stress-induced hyperglycemia were 6,35 times more likely to develop bacterial infections, with a statistically significant relationship ( $p < 0.001$ ). The most frequent infections were pneumonia, bacteremia, and urinary tract infections. Additionally, factors such as corticosteroid use and invasive mechanical ventilation played a significant role as additional risk factors.

**CONCLUSIONS:** Stress-induced hyperglycemia is associated with an increased risk of bacterial infections in critically ill patients. This highlights the importance of glycemic control in the ICU to prevent the development of severe bacterial complications.

**KEYWORDS:** Stress-induced hyperglycemia, bacterial complications, ICU, corticosteroids, invasive mechanical ventilation.

## **INTRODUCCIÓN:**

Las alteraciones glucémicas son comunes en pacientes críticos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), siendo más evidentes en las primeras 48h de ingreso(1). Estas alteraciones han sido asociadas a un aumento de la morbilidad y mortalidad, en las que las infecciones bacterianas juegan un papel importante (2,3).

La hiperglucemia de estrés es una respuesta metabólica común en pacientes críticos, definida como un incremento de los niveles de glucosa en sangre superior a 180 mg/dL en ausencia de diabetes previa(4). Este fenómeno está relacionado con la liberación de hormonas contrarreguladoras, que incluyen el cortisol, las catecolaminas, el glucagón y la hormona del crecimiento, así como con la producción del factor de necrosis tumoral alfa (TNF $\alpha$ ) e interleucinas (IL-1, IL-6), que promueven un estado transitorio de resistencia a la insulina(5). Otros factores que pueden contribuir a la hiperglucemia de estrés en pacientes hospitalizados son la nutrición parenteral y fármacos como corticoides(6,7).

La hiperglucemia de estrés no solo es un marcador de gravedad en el paciente crítico, sino que también se ha vinculado a una mayor susceptibilidad a infecciones nosocomiales. Las infecciones bacterianas graves son un motivo de ingreso frecuente en UCI, pero también pueden desarrollarse como complicaciones adquiridas en pacientes que no tenían infección previa(8).

Los pacientes críticos en UCI presentan un mayor riesgo de contraer infecciones, con una incidencia que oscila entre el 9% y el 20% frente al 5% de los que ingresan en planta hospitalaria(9,10). Esto está influenciado por diversos factores, como la inmunosupresión o la necesidad del uso de dispositivos invasivos que favorecen la entrada de microorganismos, de los cuales predominan las bacterias gramnegativas(11).

Las complicaciones bacterianas más frecuentemente adquiridas en UCI son las relacionadas con el uso de dispositivos, siendo las bacteriemias relacionadas con el uso de catéteres, la neumonía asociada a ventilación mecánica y la infección relacionada con sondajes uretrales las más prevalentes(9).

Se denomina bacteriemia relacionada con catéter a la presencia de microorganismos en sangre cuando la causa es el uso de un catéter central o periférico. Se estima que estos son la causa de entre el 15 y 30% de las bacteriemias nosocomiales, siendo los estafilococos coagulasa negativos y el *estafilococo aureus* los más frecuentes(11,12).

Las neumonías asociadas a ventilación mecánica son infecciones pulmonares adquiridas después de al menos 48h de ventilación mecánica y son la principal causa de infección hospitalaria en reanimación. Es una enfermedad de etiología polimicrobiana en la cual los microorganismos causantes varían en función de si aparece antes o después del 5º día de ventilación mecánica(13).

Las infecciones del tracto urinario son la segunda infección nosocomial más frecuente, con una incidencia de entre el 20 y 40% y 80% si son portadores de una sonda uretral. Son causadas por una infección ascendente de microorganismos procedentes del intestino del propio paciente, entre ellos *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* y *Pseudomona aeruginosa*(14).

Dado que las infecciones nosocomiales son una causa importante de morbimortalidad en pacientes críticos, es fundamental un control de los factores que predisponen a su desarrollo. En este sentido, se ha propuesto que el control glucémico podría desempeñar un papel clave en la reducción de infecciones, ya que la hiperglucemia en pacientes críticos se ha asociado con un mayor riesgo de bacteriemias, neumonía asociada a ventilación mecánica e infecciones urinarias. Sin embargo, la estrategia óptima para el control glucémico ha sido un tema ampliamente debatido, ya que un manejo estricto podría aumentar el riesgo de hipoglucemias(15).

El estudio de *Van den Berghe et al.* en 2001 sugirió que un control estricto de la glucosa (80-110 mg/dL) frente al control convencional (180-200mg/dL), mediante terapia intensiva con insulina reducía la mortalidad de un 8% un 4,6% y disminuía las infecciones del torrente sanguíneo un 46%(16). En 2004 *Krinsley et al.* aseguraban que un control estricto de la glucemia con niveles medios de 132mg/dL reducía la mortalidad hospitalaria en un 29,3%(17).

En 2006 un nuevo estudio publicado por *Van den Berghe et al.* concluyeron que un control estricto, aplicando el mismo protocolo que en el estudio inicial de 2001 no

reducía la mortalidad hospitalaria pero si la incidencia de insuficiencia renal aguda, la duración de la ventilación mecánica y la estancia en UCI(18). Ese mismo año *Van den Berghe et al.* publicaron que la morbimortalidad hospitalaria disminuía si la terapia intensiva con insulina se mantenía más de 3 días, beneficiándose todos los pacientes de un control estricto a excepción de los pacientes diabéticos(19).

En 2007 *Reed et al.* observaron que un control estricto de la glucemia en pacientes críticos en una UCI de traumatología reducía la mortalidad, los abscesos abdominales y los días de ventilación mecánica(20).

Sin embargo, estudios posteriores han cuestionado estos hallazgos al revelar un aumento de la mortalidad debido al riesgo de hipoglucemia(21–23). Este riesgo junto con la falta de consenso ha generado controversia en cuanto a la mejor estrategia terapéutica en estos pacientes. Metaanálisis recientes han demostrado que un control estricto de la glucemia no se asocia a un beneficio de la mortalidad del paciente crítico y aumenta el riesgo de hipoglucemias graves(24).

Según la guía clínica internacional para el manejo de sepsis *Surviving sepsis campaign*, con valores de glucemia >180mg/dL se debe administrar insulina intravenosa y mantener los niveles de glucosa entre 140-180mg/dL, reevaluando dichos valores cada 1-2h hasta la estabilización de las cifras. En esta guía no hay recomendaciones de cómo se debería monitorizar la glucemia(25,26).

A pesar de la evidencia acumulada sobre el control glucémico en pacientes críticos, aún existe una brecha en el conocimiento sobre su impacto específico en la incidencia y evolución de infecciones nosocomiales. Comprender esta relación es fundamental para optimizar las estrategias terapéuticas y mejorar el pronóstico de los pacientes en UCI.

En este contexto, el presente estudio pretende evaluar el desarrollo de complicaciones bacterianas en pacientes con hiperglucemia de estrés en UCI. Esta investigación se justifica por la relevancia clínica de comprender cómo las alteraciones glucémicas influyen en el desarrollo de estas complicaciones y el impacto

que esto puede tener en la atención médica, el tratamiento y el pronóstico de los pacientes.

## **HIPÓTESIS Y OBJETIVOS:**

### **Hipótesis:**

El riesgo de desarrollar complicaciones bacterianas en los pacientes ingresados en UCI del Hospital Universitario HLA Moncloa es mayor en los pacientes que presentan hiperglucemia de estrés, frente a los que no la presentan.

### **Objetivos**

#### **Objetivos Primarios:**

- Determinar si existe una asociación entre la hiperglucemia de estrés y el desarrollo de infecciones bacterianas en la UCI del Hospital Universitario HLA Moncloa, en comparación con pacientes que no presentan hiperglucemia de estrés.

#### **Objetivos secundarios:**

- Describir las características sociodemográficas y clínicas de los pacientes incluidos en el estudio
- Analizar si factores como edad, sexo y tipo de ingreso influyen en la asociación entre hiperglucemia de estrés e infecciones bacterianas.
- Investigar si el tipo de infección bacteriana difiere en función de la glucemia identificando las infecciones específicas.
- Determinar la relación entre el nivel de gravedad (SAPS 3 Score) y la aparición de complicaciones bacterianas.

## **METODOLOGÍA:**

### **Diseño:**

Para cumplir con los objetivos mencionados previamente, se llevó a cabo un estudio analítico, observacional, longitudinal, retrospectivo de dos cohortes: pacientes con hiperglucemia de estrés y pacientes sin hiperglucemia de estrés.

### **Ámbito y población del estudio:**

Pacientes ingresados en la UCI del Hospital Universitario HLA Moncloa durante 5 meses, desde octubre de 2023 a marzo de 2024.

### **Criterios de inclusión**

- Pacientes mayores de edad ingresados en la UCI del Hospital Universitario HLA Moncloa

### **Criterios de exclusión**

- Pacientes con diabetes mellitus preexistente
- Pacientes con registros médicos incompletos

### **Cálculo del tamaño muestral**

En este estudio en pacientes críticos, se realizó un cálculo del tamaño muestral (se utilizó la calculadora GRANMO) con el objetivo de encontrar diferencias en la prevalencia de complicaciones infecciosas entre dos grupos: pacientes con hiperglucemia de estrés y pacientes sin hiperglucemia de estrés. Se estableció una potencia del 80% y un nivel de significancia (p) menor de 0,05.

La frecuencia estimada de complicaciones infecciosas en pacientes con hiperglucemia de estrés se fijó en un 40%, mientras que la frecuencia estimada en pacientes sin hiperglucemia de estrés se estableció en un 25%. Además, se consideró que el 10% de los pacientes en la UCI presentan complicaciones infecciosas.

El tamaño muestral necesario se calculó utilizando la fórmula de cálculo de tamaño de muestra para proporciones, ajustada por la proporción de pacientes con complicaciones infecciosas en la UCI. Según los cálculos, el tamaño muestral total

requerido es de 304 pacientes (152 en cada grupo) para cumplir con los criterios de potencia y nivel de significancia establecidos en el estudio. Este tamaño muestral se considera adecuado para obtener resultados estadísticamente significativos y confiables en la investigación de las diferencias en la prevalencia de complicaciones infecciosas en los grupos de pacientes mencionados.

El nivel de significancia ( $\alpha$ ) se estableció en 0.05, lo que significa que la probabilidad de cometer un error tipo I y rechazar incorrectamente la hipótesis nula es del 5%. Además, la potencia del estudio se estableció en un 80%, implicando una probabilidad de cometer un error tipo II y aceptar incorrectamente la hipótesis nula del 20%.

Se evaluaron inicialmente 386 pacientes ingresados en la UCI durante el periodo del estudio. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, la muestra final quedó compuesta por 288 pacientes que fueron incluidos en el análisis estadístico, de los cuales 61 presentaron hiperglucemia de estrés.

### **Variables**

Se recogieron las siguientes variables, las cuales se detallan en el Anexo 1. Para el objetivo principal se revisaron los registros del sistema de información clínica de la UCI (Innovian) para ver si el paciente presentó hiperglucemia de estrés durante su estancia en UCI. La hiperglucemia de estrés se definió como una glucemia  $> 180\text{mg/dL}$  y se clasificó como una variable cualitativa nominal dicotómica (sí/ no). La variable dependiente, complicación bacteriana, se definió como una infección bacteriana transcurrida tras al menos 48h de estancia en UCI, diagnosticada clínicamente por el médico responsable y confirmada mediante cultivo positivo, descartando casos de colonización. Se clasificó como una variable cualitativa nominal dicotómica (sí/no).

Para los objetivos secundarios se recogieron las variables sociodemográficas sexo (hombre/ mujer), edad y tipo de ingreso (programado/ urgente). También se recogieron las variables clínicas tratamiento con corticoides (sí/ no), soporte con nutrición parenteral (sí/ no), ventilación mecánica invasiva (sí/ no), tipo de infección bacteriana (bacteriemia, neumonía, traqueobronquitis, infección urinaria asociada a

sondaje y otras), estancia en UCI (en días), el SAPS 3 Score y destino al alta de UCI (vivo, exitus). La tabla completa de variables se presenta en el Anexo 1.

### **Recogida de datos**

Inicialmente, se llevó a cabo la recogida de los datos de los pacientes ingresados en UCI a través de la plataforma CMBD UCI (Conjunto Mínimo Básico de Datos). Esta plataforma almacena la información sobre cada paciente, incluyendo su historia de ingreso y alta en UCI. Esta plataforma fue una herramienta fundamental para obtener datos clínicos esenciales y sobre la evolución de los pacientes.

Además de la información proporcionada por CMBD UCI, se recogieron datos complementarios de otras fuentes a través de Historias Clínicas Electrónicas (Greencube) y Sistemas de Información Clínica de la UCI (Innovian). Asimismo, se contactó con el departamento de Microbiología para revisar todos los cultivos microbiológicos realizados durante el periodo de estudio, garantizando una recopilación completa de los datos relacionados con infecciones.

El estudiante estuvo en todo momento supervisado por el tutor.

Con todos los datos recolectados, se procedió a crear una base de datos pseudonimizada donde se almacenó toda la información recolectada de forma organizada de las diferentes fuentes para su posterior análisis.

Para el proceso de pseudonimización, se diseñaron dos bases de datos, asignándose un código de caso a cada paciente. En una base de datos custodiada por el tutor se tenían los datos identificatorios y en una segunda base de datos, utilizada por el estudiante, no se incluyeron los datos identificatorios.

Una vez establecida la base de datos no identificativa, se llevó a cabo un análisis detallado de los datos recopilados.

### **Análisis estadístico**

Se realizó un análisis estadístico utilizando el software jamovi (versión 2.6.44.0). En primer lugar, se llevó a cabo una descripción detallada de las variables sociodemográficas y clínicas de los individuos incluidos en este estudio. Las variables

categorías fueron expresadas como frecuencias absolutas y porcentajes, y las variables continuas como mediana, rango intercuartílico, mínimo y máximo.

Se realizó un análisis bivariado mediante la prueba de Chi-cuadrado para medir si existe asociación entre la presencia de hiperglucemia de estrés (sí/no) y el desarrollo de complicaciones bacterianas (sí/no). La prueba de Chi-cuadrado se utilizó por su capacidad estadística para determinar una relación significativa entre dos variables categóricas. El nivel de significación estadística se estableció en  $p < 0,05$ .

También se realizó un análisis analítico multivariante mediante regresión logística binaria multivariable para determinar si el paciente desarrolló complicaciones bacterianas en función de su edad, sexo, tipo de ingreso en UCI, tratamiento con corticoides, tratamiento con nutrición parenteral y uso de ventilación mecánica invasiva. En este análisis se calculó la Odds Ratio (OR) con intervalos de confianza del 95%. Además, se calcularon la sensibilidad, especificidad y el área bajo la curva (AUC) para valorar la capacidad predictiva del modelo.

Para investigar si el tipo de infección bacteriana difiere en función de la glucemia, se llevaron a cabo análisis bivariados entre los pacientes con y sin hiperglucemia de estrés para cada tipo de infección (neumonía, bacteriemia, ITU, etc.). Esto permitió comparar las proporciones de pacientes con hiperglucemia entre los diferentes tipos de infecciones y calcular las asociaciones mediante pruebas de Chi-cuadrado.

Para investigar la relación entre el nivel de gravedad (SAPS 3 Score) y la aparición de complicaciones bacterianas se realizó la prueba de t de student para muestras independientes empleando también la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Esta reveló que los datos no seguían una distribución normal por lo que se realizó la prueba U de Mann-Whitney, más adecuada para muestras no paramétricas.

## **ASPECTOS ÉTICOS Y LEGALES**

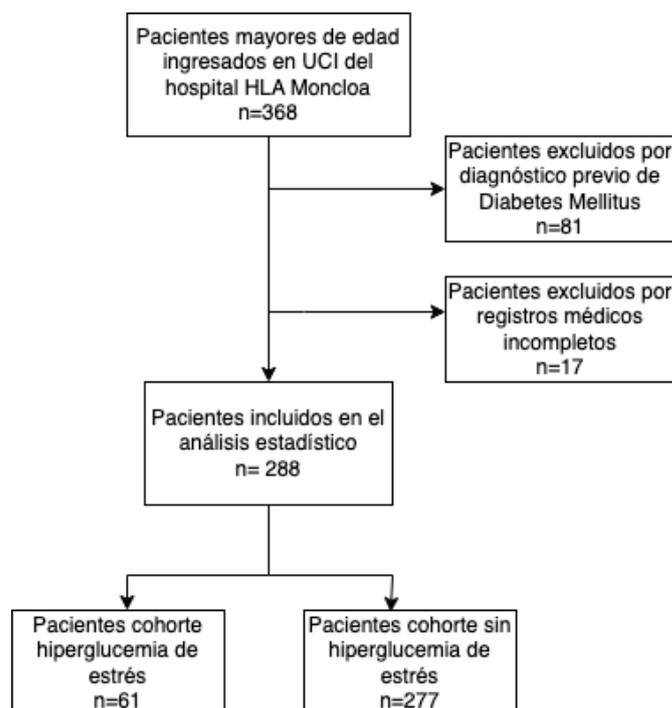
Se pasó el Comité Ético de la Fundación Jiménez Díaz con código TFG058-24\_HLA y se anexa la resolución a quien se le solicitó exención de pedir consentimiento informado por ser un estudio observacional, retrospectivo y no tener riesgo para los pacientes.

El proyecto se realizó respetando las normativas en materia de bioética según la declaración de Helsinki, el informe de Belmont, el convenio de Oviedo sobre los derechos humanos y la biomedicina y la ley 14/2007, de 3 de julio, de investigación biomédica.

El proyecto se llevó a cabo conforme a la legislación de la UE sobre datos personales, en concreto la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales, el Real Decreto 1720/2007, la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

## **RESULTADOS**

En este estudio se evaluaron inicialmente 386 pacientes que cumplían los criterios de inclusión ingresados en la UCI durante el periodo del estudio (5 meses). De estos, se excluyeron 81 pacientes por diagnóstico previo de diabetes mellitus y 17 por presentar registros médicos incompletos. Tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión, la muestra final quedó compuesta por 288 pacientes que fueron incluidos en el análisis estadístico, de los cuales 61 presentaron hiperglucemia de estrés. La figura 1 muestra el diagrama de flujo de inclusión y exclusión de los pacientes del estudio.



**Figura 1:** Diagrama de flujo de inclusión y exclusión de los pacientes de estudio

### Descripción de la muestra de estudio

Los 288 pacientes incluidos en el estudio presentaron una edad comprendida entre los 19 y 96 años. La mediana fue de 69,0 años con un rango intercuartílico (RIC) de 16. En cuanto al género, 117 pacientes (40,6%) fueron mujeres y 171 pacientes (59,4%) fueron hombres. El tipo de ingreso fue mayoritariamente programado, con 175 pacientes (60,8%) y 113 pacientes (39,2%) ingresados de manera urgente. La Tabla 1 resume las características sociodemográficas de la población de estudio.

**Tabla 1:** Características sociodemográficas de la población en estudio.

		n (%)	Mediana ± RIC	Min-max
<b>Edad</b>			69 ± 16	19-96
<b>Género</b>	Femenino	117 (40,6%)		
	Masculino	171 (59,4%)		
<b>Tipo de ingreso</b>	Programado	173 (60,8%)		
	Urgente	133 (32,2%)		

El análisis de las características clínicas de los pacientes incluidos en el estudio muestra que de los 288 pacientes, 61 (21,2%) presentaron hiper glucemia de estrés,

mientras que 227 (78,8%) no la desarrollaron. En cuanto a las complicaciones bacterianas, se registraron 19 casos (6,6%) de complicaciones, y 269 pacientes (93,4%) no presentaron complicaciones bacterianas.

En relación al tratamiento con corticoides, 91 pacientes (31,6%) recibieron tratamiento con corticoides, mientras que 197 pacientes (68,4%) no lo recibieron. En cuanto al soporte con nutrición parenteral, 25 pacientes (8,7%) recibieron nutrición parenteral, mientras que 263 pacientes (91,3%) no la recibieron.

Con respecto a la ventilación mecánica invasiva (VMI), 103 pacientes (35,8%) requirieron VMI, mientras que 185 pacientes (64,2%) no la necesitaron.

Por último, 18 pacientes (6,3%) fueron dados de alta con una complicación fatal, mientras que 270 pacientes (93,7%) fueron dados de alta vivos. La Tabla 2 resume las características clínicas de la población de estudio.

**Tabla 2:** Características clínicas de la población en estudio.

		n (%)
<b>Hiper glucemia de estrés</b>	Si	61 (21,2%)
	No	227 (78,8%)
<b>Complicación bacteriana</b>	Si	19 (6,6%)
	No	269 (93,4%)
<b>Tratamiento con corticoides</b>	Si	91 (32,6%)
	No	197 (68,4%)
<b>Soporte nutricional parenteral</b>	Si	25 (8,7%)
	No	263 (91,3%)
<b>Ventilación mecánica invasiva</b>	Si	103 (35,8%)
	No	185 (64,2%)
<b>Estado al alta hospitalaria</b>	Exitus	18 (6,3%)
	Vivo	270 (93,7%)

En cuanto a las variables cualitativas, la estancia en UCI de los pacientes osciló entre 0 y 29 días. La mediana fue de 2 días con un RIC de 2 días.

En cuanto al SAPS 3 Score, el valor mínimo observado fue de 11, mientras que el valor máximo alcanzó los 105. La mediana fue de 40,5 con un RIC de 17,3.

### **Asociación entre la hiperglucemia de estrés y el desarrollo de infecciones bacterianas**

Los resultados de las frecuencias observadas mostraron que, de los 227 pacientes sin hiperglucemia de estrés, 220 no presentaron complicaciones bacterianas, mientras que 7 sí las presentaron. Por otro lado, de los 61 pacientes con hiperglucemia de estrés, 49 no presentaron complicaciones bacterianas y 12 sí las presentaron. La tabla 3 refleja la proporción y porcentajes de complicaciones bacterianas en pacientes con y sin hiperglucemia de estrés.

**Tabla 3:** Frecuencias y porcentajes de complicaciones bacterianas en pacientes con y sin hiperglucemia de estrés.

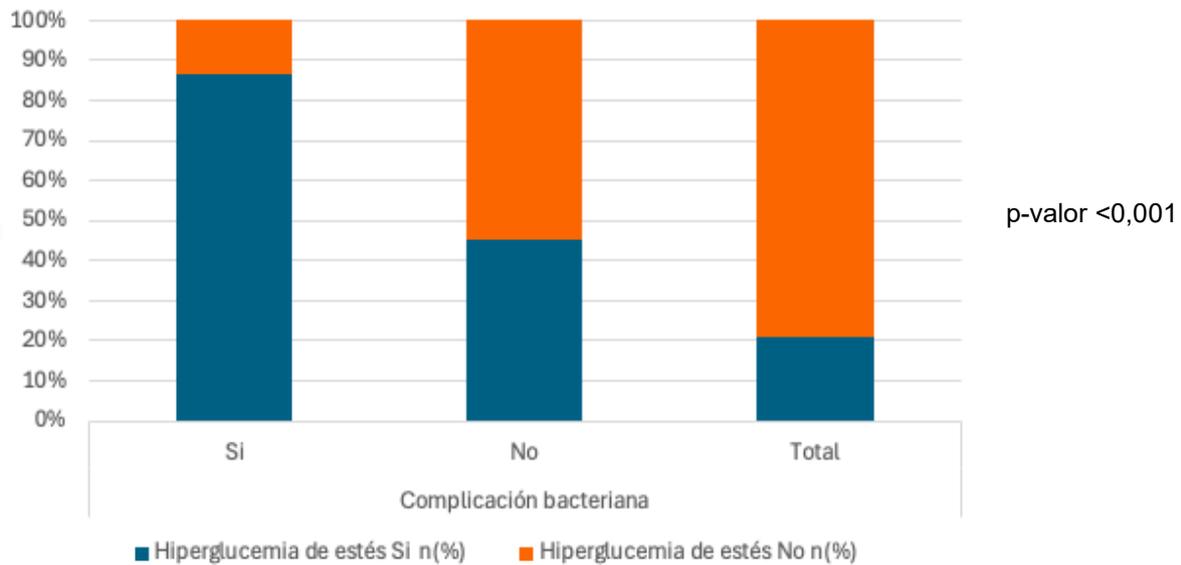
		Complicación bacteriana			P-valor *	RR (IC 95%)
		Sí n=19	No n=269	Total n(%)		
<b>Hiperglucemia de estrés</b>	<b>Sí</b> n(%)	12 (63,2%)	49 (18,2%)	61 (21,2%)	<0,001	6,35 (2,61-15,4)
	<b>No</b> n(%)	7 (36,8%)	220 (81,8%)	227 (78,8%)		

\* P-valor de la prueba de chi-cuadrado para detectar diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre las cohortes del estudio. RR: Riesgo relativo.

El análisis de Chi-cuadrado reveló un valor de  $\chi^2 = 21.5$  con 1 grado de libertad, y un valor  $p < 0.001$ , lo que indica una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de hiperglucemia de estrés y el desarrollo de complicaciones bacterianas. Esto sugiere que la hiperglucemia de estrés aumenta el riesgo de presentar infecciones bacterianas en pacientes de la UCI.

El Riesgo Relativo (RR) fue de 6.35 (IC 95%: 2.61–15,4), lo que implica que los pacientes con hiperglucemia de estrés tienen 6,35 veces más probabilidades de desarrollar complicaciones bacterianas en comparación con los pacientes sin

hiperglucemia de estrés. Dado que el intervalo de confianza no incluye 1, la relación entre hiperglucemia de estrés y las complicaciones bacterianas es estadísticamente significativa. La Figura 2 muestra la proporción de pacientes con complicaciones bacterianas en función de la presencia de hiperglucemia de estrés.



**Figura 2:** Proporción de pacientes con complicaciones bacterianas en función de la presencia de hiperglucemia de estrés.

### **Influencia de otros factores en la asociación entre hiperglucemia de estrés e infecciones bacterianas**

Antes de realizarse la regresión logística se llevó a cabo un análisis bivariado para cada variable para evaluar la asociación entre cada una de las variables independientes (género, tipo de ingreso, tratamiento con corticoides, tratamiento con nutrición parenteral y ventilación mecánica invasiva) y la presencia de complicación bacteriana. La tabla 4 presenta los resultados obtenidos en este análisis.

La tabla muestra una relación significativa entre todas las variables y la probabilidad de desarrollar complicaciones bacterianas, con excepción del género, que obtuvo un p valor de 0,536, en contraposición al resto, que obtuvieron un p valor <math><0,001</math>.

**Tabla 4:** Asociación bivariada entre características clínicas y complicación bacteriana.

		<b>Total</b>	<b>Complicación bacteriana Sí n=19</b>	<b>Complicación bacteriana NO n=269</b>	<b>P-valor *</b>
<b>Género n(%)</b>	Femenino	117 (40.6%)	9 (47,4%)	108 (40,1%)	0,536
	Masculino	171 (59.4%)	10 (52,6%)	161 (59,9%)	
<b>Tipo de ingreso n(%)</b>	Urgente	113 (39.2%)	15 (78,9%)	98 (36.4%)	<0,001
	Programado	175 (60.8%)	4 (21,1%)	171 (63,6%)	
<b>Corticoides n(%)</b>	Si	91 (31.6%)	16 (84,2%)	75 (28.1%)	<0,001
	No	195 (67.7%)	3 (15,8%)	192 (71,9%)	
<b>Nutrición parenteral n(%)</b>	Si	25 (8.7%)	6 (31,6%)	19 (7,1%)	<0,001
	No	261 (90.6%)	13 (68,4%)	248 (92,9%)	
<b>Ventilación mecánica invasiva n(%)</b>	Si	103 (35.8%)	14 (73,7%)	89 (33.1%)	<0,001
	No	185 (64.2%)	5 (26,3%)	180 (66.9%)	

\* P-valor de la prueba de chi-cuadrado para detectar diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre el las características clínicas y la presencia de complicación bacteriana.

Tras realizar el análisis bivariado, se procedió a la regresión logística binaria multivariable para evaluar el efecto conjunto de las variables sobre la probabilidad de desarrollar complicaciones bacterianas. La variable dependiente fue la presencia de complicación bacteriana (sí/no), y las variables independientes fueron la edad, el género, tratamiento con corticoides, tipo de ingreso en UCI (urgente vs. programado), tratamiento con nutrición parenteral (NPT) y ventilación mecánica invasiva (VMI). La hiperglucemia de estrés fue excluida de este modelo. La tabla 5 muestra los resultados de la regresión logística.

**Tabla 5: Asociación entre variables clínicas y complicación bacteriana: análisis de regresión logística binaria.**

<b>Predictor</b>	<b>Coeficiente (estimador)</b>	<b>Razón de Odds (OR)</b>	<b>IC (95%)</b>	<b>P-valor *</b>
<b>Constante</b>	-6.31104	0.00182	(0.00005, 0.0609)	<0.001
<b>Edad</b>	0.00110	1.00110	(0.954, 1.0506)	0.964
<b>Género (M/F)</b>	0.01847	1.01864	(0.329, 3.1555)	0.974
<b>Tipo de ingreso (urgente/ programado)</b>	2.18221	8.86589	(2.293, 34.2804)	0.002
<b>Corticoides (si/no)</b>	2.10682	8.22209	(2.168, 31.1773)	0.002
<b>Nutrición parenteral (si/no)</b>	0.67771	1.96937	(0.485, 7.9927)	0.343
<b>Ventilación mecánica invasiva (si/no)</b>	1.89781	6.67124	(1.914, 23.2537)	0.003

\* P-valor de la regresión logística para detectar diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre las características clínicas y la presencia de complicación bacteriana

Los resultados de la regresión logística revelaron que el tratamiento con corticoides, el tipo de ingreso y el uso de ventilación mecánica fueron significativamente asociados al desarrollo de complicaciones bacterianas.

La Odds Ratio (OR) para el tratamiento con corticoides fue 8,22 (IC 95% [2.17, 31.18]), indicando que los pacientes tratados con corticoides tienen 8,23 veces más probabilidades de desarrollar complicaciones bacterianas que aquellos que no recibieron corticoides.

Para el tipo de ingreso la OR fue 8,87 (IC 95% [2,29, 34.28]), lo que sugiere que los pacientes con ingreso urgente tienen 8.87 veces más probabilidades de desarrollar complicaciones bacterianas en comparación con aquellos con ingreso programado.

En cuanto a la ventilación mecánica invasiva, la OR fue 6,67 (IC 95% [1.91, 23.25]), indicando que los pacientes con ventilación mecánica invasiva tienen 6,67 veces más probabilidades de desarrollar complicaciones bacterianas en comparación con aquellos sin ventilación mecánica.

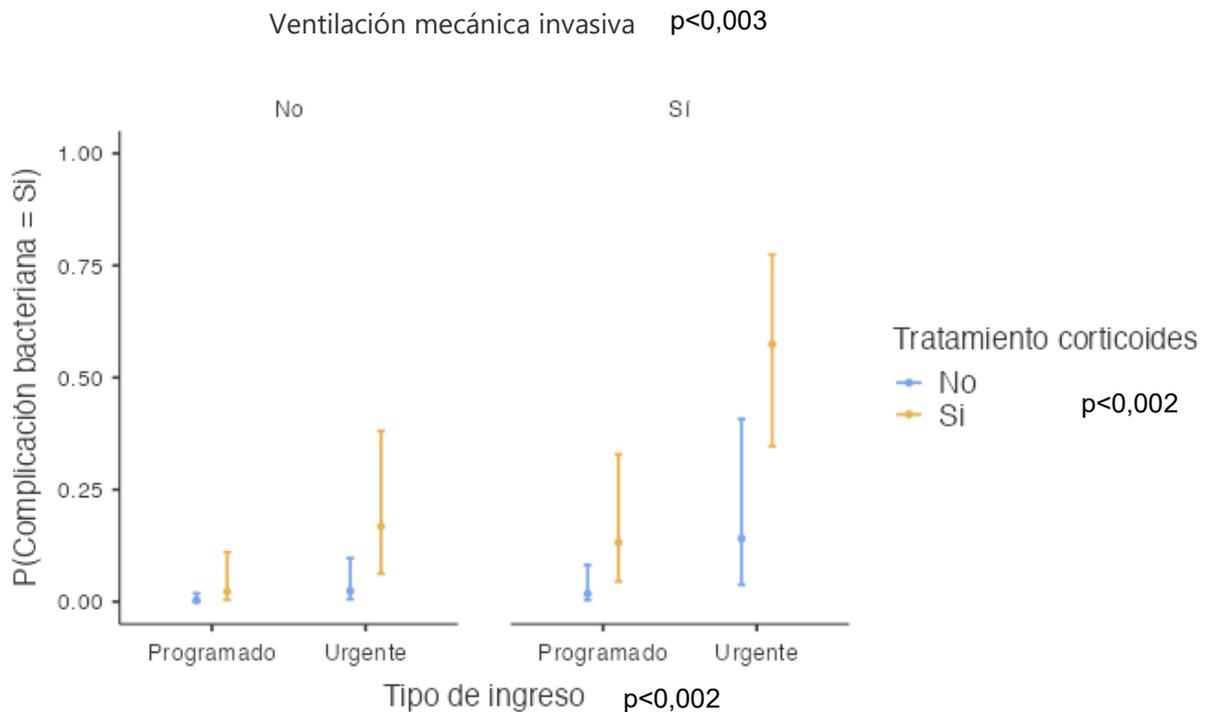
Este modelo también sugiere que la edad, el género y el tratamiento con nutrición parenteral no tienen un efecto significativo en la probabilidad de desarrollar complicaciones con resultados de la OR de 1,00 (IC 95% [(0.95, 1.05)], 1,02 (IC 95% [0.954, 1.0506] y 1,97 (IC 95% [0.485, 7.9927]) respectivamente.

El modelo mostró un pseudo  $R^2$  de McFadden de 0,350, lo que indica un ajuste moderado del modelo. Además, el valor de  $\chi^2$  (48,9) con una  $p < 0.001$  sugiere que el modelo es estadísticamente significativo.

En términos de predicción, el modelo presentó una especificidad de 0,989 y una sensibilidad de 0,211 lo que refleja una capacidad alta para identificar correctamente los pacientes sin complicaciones bacterianas, aunque limitada en la identificación de las complicaciones bacterianas.

Además, se realizó una tabla de medidas marginales con las variables estadísticamente significativas (tratamiento con corticoides, tipo de ingreso y uso de ventilación mecánica invasiva). Para los pacientes con ingreso programado, con tratamiento con corticoides, la probabilidad de complicación bacteriana fue de 0,02230 para los pacientes sin VMI frente a un 0,081 para los pacientes con VMI.

Para los pacientes con ingreso urgente sin tratamiento con corticoides, la probabilidad de complicación bacteriana fue de 0,02401 para los pacientes sin VMI y 0,132 para los que sí tuvieron VMI. Por otro lado, los pacientes con ingreso urgente con tratamiento con corticoides, la probabilidad fue de 0,16823 para los pacientes sin VMI frente a al 0,57434 para los pacientes con VMI. La figura 3 muestra las medidas marginales estimadas para tratamiento con corticoides, tipo de ingreso y uso de VMI.



**Figura 3:** Medidas marginales para tratamiento con corticoides, tipo de ingreso y uso de VMI.

### Tipo de infección bacteriana en función de la presencia de hiperglucemia de estrés

Se realizó una prueba de Chi-cuadrado para evaluar si el tipo de infección bacteriana difería en función de la presencia de hiperglucemia de estrés.

Para la traqueobronquitis asociada a ventilación mecánica, shock séptico, neumonía, infección del tracto urinario relacionado con catéter y bacteriemia las pruebas de chi-cuadrado mostraron asociaciones significativas con la presencia de hiperglucemia de estrés. La neumonía fue la infección mas asociada a la hiperglucemia de estrés con un p valor < 0.001. En la tabla 4 se refleja la distribución de cada tipo de complicación bacteriana según la presencia de hiperglucemia de estrés. En cuanto a otras infecciones como abscesos de E. faecalis y E. faecium, infecciones del líquido peritoneal, infecciones del SNC y heridas no se encontraron asociaciones significativas.

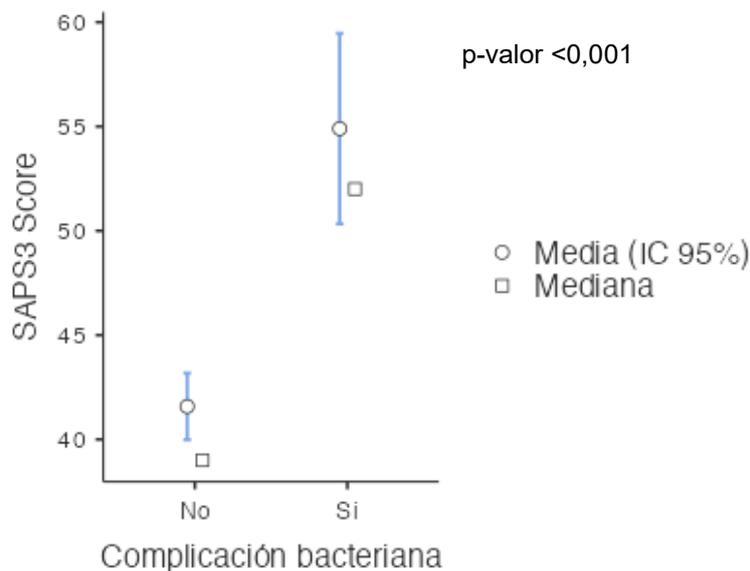
**Tabla 4:** Distribución de tipos de complicaciones bacterianas según la presencia de hiperglucemia de estrés.

	Total	Hiperglucemia de estrés SÍ n=19	Hiperglucemia de estrés NO n=269	p-valor *
Traqueobronquitis asociada a ventilación mecánica n(%)	8 (2,8%)	5 (8,2%)	3 (1,3%)	0,004
Shock Séptico n(%)	4 (1,4%)	3 (4,9%)	1 (0,4%)	0,008
Neumonía n(%)	5 (1,7%)	5 (8,2%)	0 (0,0%)	<0,001
Infección del tracto urinario relacionado con catéter n(%)	10 (3,5%)	5 (8,2%)	5 (2,2%)	0,024
Bacteriemia n(%)	7 (2,4%)	4 (6,6%)	3 (1,3%)	0,019
Otras n(%)	4 (1,4%)	2 (0,7%)	2 (0,7%)	0,261

P-valor de la prueba de chi-cuadrado para detectar diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre el tipo de infección bacteriana y la presencia de hiperglucemia de estrés.

### **Nivel de gravedad (SAPS 3) y la aparición de complicaciones bacterianas**

Se realizó una comparación entre los niveles de gravedad (SAPS 3) entre los pacientes con y sin complicaciones bacterianas. Para esta se utilizó la prueba t de student para muestras independientes la cual mostró una  $p < 0.001$  en la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk indicando que los datos no siguen una distribución normal, por lo que se realizó la prueba U de Mann-Whitney. Esta prueba reveló un valor U de 992 y un valor de  $p < 0.001$ , mostrando una diferencia significativa en el SAPS 3 Score entre ambos grupos demostrando que el nivel de gravedad es significativamente mas alto en los pacientes con complicaciones bacterianas. La figura 4 muestra una gráfica descriptiva del nivel de gravedad SAPS 3 Score en función de la presencia de complicaciones bacterianas.



**Figura 4:** Asociación entre el nivel de gravedad SAPS 3 Score y la presencia de complicación bacteriana.

## DISCUSIÓN

Este estudio observacional en pacientes ingresados en la UCI del Hospital Universitario HLA Moncloa confirma que los pacientes que desarrollan hiperglucemia de estrés durante su estancia, presentan un mayor riesgo de presentar complicaciones bacterianas en comparación con aquellos que no desarrollaron esta condición. Estos hallazgos se alinean con estudios previos como el de *Van den berghe et al.* en 2001 y *Reed et al.* en 2007, los cuáles aseguraban que las alteraciones glucémicas se asociaban con un aumento de las complicaciones bacterianas y de la mortalidad en UCI(16,20).

En este estudio la relación entre la hiperglucemia de estrés y las complicaciones bacterianas fue sólida con un Riesgo Relativo de 6.35 (IC 95%: 2.61–15,4) lo cual implica unos resultados consistentes y no un producto del azar.

En cuanto a otros factores que podrían influir en el desarrollo de complicaciones bacterianas, se observó que el tratamiento con corticoides, el tipo de ingreso urgente y la ventilación mecánica invasiva están significativamente asociados con un mayor riesgo de complicaciones bacterianas. En este estudio de los pacientes que desarrollaron complicaciones bacterianas, un 84,2% recibieron tratamiento con

corticoides, un 78,8% tuvieron un ingreso urgente y 73,7% recibieron ventilación mecánica invasiva.

Estos factores son bien conocidos en la literatura como contribuyentes del riesgo de infecciones bacterianas en pacientes críticos que reconoce a los corticoides y a la ventilación mecánica invasiva como factores de riesgo clave para estas complicaciones(11). Un estudio realizado por *Søvik et al.* en 2022 reveló que, en pacientes con COVID-19 que recibieron ventilación mecánica invasiva, el 66% de los pacientes tratados con dexametasona desarrollaron complicaciones bacterianas, frente a un 33% para aquellos que no recibieron este tratamiento(27). Además, otro estudio reciente realizado por *Li et al* en 2024 demostró que la ventilación mecánica invasiva aumentaba el riesgo de neumonía asociada a ventilación mecánica con una incidencia de 30%, lo que refuerza la importancia de gestionar estos factores en el manejo de los pacientes críticos(28).

Por otro lado, factores como la edad, el género y el tratamiento con nutrición parenteral no mostraron una asociación significativa con el riesgo de complicaciones bacterianas. Aunque se esperaría que la edad avanzada estuviera asociada con un mayor riesgo de infecciones, otros factores, como comorbilidades y la gravedad de la enfermedad podrían haber tenido un impacto más relevante. En cuanto al género, aunque algunos estudios previos como el realizado por *Rello et al* en 2002 afirman que los hombres tienen mayor riesgo de complicaciones bacterianas, este estudio no encontró una relación clara(29). Respecto a la nutrición parenteral, *Dissanaike et al.* la asocian con mayor riesgo de infecciones por la posibilidad de contaminación de catéteres(30). En este estudio no se observó una relación significativa, lo que podría deberse a una gestión adecuada de los cuidados y un número limitado de pacientes tratados.

Entre los diferentes tipos de infecciones bacterianas observadas, la neumonía fue la que obtuvo una asociación más fuerte con la hiperglucemia de estrés, lo que también es consistente con estudios previos que sugieren que la hiperglucemia de estrés puede facilitar la invasión bacteriana debido a las alteraciones del sistema inmunológico del paciente(12,27). Además, otras infecciones como las del tracto urinario, la traqueobronquitis asociada a ventilación mecánica o las bacteriemias

también mostraron una relación significativa, lo que destaca la diversidad de complicaciones que pueden surgir bajo estas condiciones.

En cuanto a otras infecciones como las del líquido peritoneal, del sistema nervioso central, abscesos o heridas no se encontraron relaciones significativas, lo cual no es consistente con estudios como el realizado por *Preisser et al.* que si mostraron asociaciones estadísticamente significativas(21). Esto puede ser debido al tamaño muestral limitado y el sesgo de selección que se desarrollan más adelante.

El nivel de gravedad SAPS 3 Score, un modelo de evaluación de la gravedad y pronóstico vital utilizado en los pacientes que ingresan en UCI(31), fue evaluado y comparado entre el grupo de pacientes que presentaron complicaciones bacterianas y los que no. En este estudio se demostró un nivel de gravedad significativamente mas alto en los pacientes con complicaciones bacterianas, subrayando la importancia de la prevención de éstas para mejorar el pronóstico de pacientes críticos.

Este estudio observacional y unicéntrico, aunque valioso en la recopilación de datos relevantes, presenta varias limitaciones y posibles fuentes de sesgo que deben ser tenidas en cuenta al interpretar sus resultados.

En cuanto al tamaño de la muestra, aunque se superó el número de pacientes necesario en el cálculo inicial, las restricciones logísticas y temporales impidieron la recopilación completa de la cohorte de pacientes con hiperglucemia de estrés, lo cual pudo haber afectado la capacidad del estudio para detectar asociaciones pequeñas o raras. Esto explica los intervalos de confianza amplios de la regresión logística debido a que este grupo tiene un tamaño de muestra pequeño. Para obtener resultados más concluyentes, sería necesario aumentar el tamaño muestral en dicho grupo.

Uno de los principales sesgos es el de selección, ya que al haberse realizado en un solo centro, los resultados pueden no ser representativos de la población general, lo que restringe la capacidad de generalización de los hallazgos. A pesar de los esfuerzos por controlar variables conocidas mediante análisis estadísticos, el sesgo

de confusión persiste, ya que no se han podido controlar todas las variables potencialmente influyentes, lo que podría afectar la validez de las conclusiones.

El sesgo de información también es un factor importante, dado que la precisión de los resultados depende de la calidad de los datos recogidos. Aunque se implementaron procedimientos estandarizados, podrían existir errores de medición o datos faltantes en algunos casos.

Además, el sesgo de observador no pudo eliminarse completamente, a pesar de la capacitación del personal, lo que podría haber influido en la interpretación subjetiva de los datos.

Aunque algunos de estos sesgos fueron parcialmente controlados mediante técnicas estadísticas, siguen representando limitaciones clave para la interpretación de los resultados. Por lo tanto, es crucial reconocer estas limitaciones y la necesidad de estudios adicionales con diseños más robustos para confirmar y ampliar los hallazgos obtenidos.

## **CONCLUSIONES**

En cuanto al objetivo principal, podemos concluir que se cumple la hipótesis planteada: “la hiperglucemia de estrés está asociada con un mayor riesgo de desarrollar infecciones bacterianas en pacientes de la UCI”, con una probabilidad 6,35 veces mayor. La cohorte de pacientes con hiperglucemia de estrés presentó un 63,2% de complicaciones bacterianas frente a un 36,8% en el grupo sin hiperglucemia de estrés.

El tratamiento con corticoides, tipo de ingreso y el uso de ventilación mecánica fueron factores asociados al desarrollo de complicaciones bacterianas. Además, se observó que la neumonía es la infección más asociada a la hiperglucemia de estrés, con 5 pacientes (8,2%) frente a ningún paciente en el grupo de pacientes sin hiperglucemia de estrés.

En cuanto a la gravedad de los pacientes, los resultados también indican que los pacientes con un mayor SAPS 3 Score tienen un mayor riesgo de desarrollar complicaciones bacterianas.

Para futuras investigaciones, se recomienda la realización de estudios prospectivos y multicéntricos con un tamaño muestral mayor para confirmar estos resultados e investigar que intervenciones podrían reducir el riesgo de infecciones en este grupo de pacientes.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Plummer MP, Bellomo R, Cousins CE, Annink CE, Sundararajan K, Reddi BAJ, et al. Dysglycaemia in the critically ill and the interaction of chronic and acute glycaemia with mortality. *Intensive Care Med* [Internet]. 1 de julio de 2014 [citado 24 de marzo de 2025];40(7):973-80. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00134-014-3287-7>
2. Kreutziger J, Wenzel V, Kurz A, Constantinescu MA. Admission blood glucose is an independent predictive factor for hospital mortality in polytraumatised patients. *Intensive Care Med*. julio de 2009;35(7):1234-9.
3. Kerby JD, Griffin RL, MacLennan P, Rue LWI. Stress-Induced Hyperglycemia, Not Diabetic Hyperglycemia, Is Associated With Higher Mortality in Trauma. *Ann Surg* [Internet]. septiembre de 2012 [citado 24 de marzo de 2025];256(3):446. Disponible en: [https://journals.lww.com/annalsofsurgery/abstract/2012/09000/stress\\_induced\\_hyperglycemia,\\_not\\_diabetic.6.aspx](https://journals.lww.com/annalsofsurgery/abstract/2012/09000/stress_induced_hyperglycemia,_not_diabetic.6.aspx)
4. Vedantam D, Poman DS, Motwani L, Asif N, Patel A, Anne KK. Stress-Induced Hyperglycemia: Consequences and Management. *Cureus* [Internet]. 10 de julio de 2022 [citado 2 de noviembre de 2023]; Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/100945-stress-induced-hyperglycemia-consequences-and-management>
5. McCowen KC, Malhotra A, Bistran BR. Stress-Induced Hyperglycemia. *Crit Care Clin* [Internet]. 1 de enero de 2001 [citado 24 de marzo de 2025];17(1):107-24. Disponible en: [https://www.criticalcare.theclinics.com/article/S0749-0704\(05\)70154-8/abstract](https://www.criticalcare.theclinics.com/article/S0749-0704(05)70154-8/abstract)
6. Corstjens AM, van der Horst IC, Zijlstra JG, Groeneveld AJ, Zijlstra F, Tulleken JE, et al. Hyperglycaemia in critically ill patients: marker or mediator of mortality? *Crit Care* [Internet]. 2006 [citado 24 de marzo de 2025];10(3):216. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1550943/>
7. Alhatemi G, Aldiwani H, Alhatemi R, Hussein M, Mahdai S, Seyoum B. Glycemic control in the critically ill: Less is more. *Cleve Clin J Med*. 1 de abril de 2022;89(4):191-9.
8. Rodríguez-Calero MA, Barceló Llodrá E, Cruces Cuberos M, Blanco-Mavillard I, Pérez Axartell MA. Efectividad de un protocolo basado en la evidencia para el control de la hiperglucemia por estrés en cuidados intensivos. *Enferm Intensiva* [Internet]. 1 de enero de 2019 [citado 4 de abril de 2025];30(1):4-12. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-efectividad-un-protocolo-basado-evidencia-S1130239918300531>
9. ENVIN-UCI. Informe ENVIN-UCI 2023. [Internet]. 2023 [citado el 11 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://semicyuc.org/wp-content/uploads/2024/03/Informe-ENVIN-UCI-2023.pdf>
10. Zingg W, Metsini A, Gardiol C, Balmelli C, Behnke M, Troillet N, et al. Antimicrobial use in acute care hospitals: national point prevalence survey on healthcare-associated infections and antimicrobial use, Switzerland, 2017. *Eurosurveillance* [Internet]. 15 de agosto de 2019 [citado 25 de marzo de 2025];24(33):1900015. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6702796/>
11. Asensio Martín MJ, Hernández Bernal M, Yus Teruel S, Minvielle A. Infecciones en el paciente crítico. *Med - Programa Form Médica Contin Acreditado* [Internet]. 1 de abril de 2018 [citado 24 de marzo de 2025];12(52):3085-96. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304541218300647>

12. Ferrer C, Almirante B. Infecciones relacionadas con el uso de los catéteres vasculares. *Enfermedades Infecc Microbiol Clínica* [Internet]. 1 de febrero de 2014 [citado 26 de marzo de 2025];32(2):115-24. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-infecciones-relacionadas-con-el-uso-S0213005X13003844>
13. Donati SY, Papazian L. Neumopatías hospitalarias en pacientes con ventilación mecánica. *EMC - Anest-Reanim* [Internet]. 2008 [citado 26 de marzo de 2025];34(4):1-18. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7158992/>
14. Hidalgo Fabrellas I, Rebollo Pavón M, Planas Canals M, Barbero Cabezas M. Incidencia de la infección urinaria en pacientes postoperados de cirugía cardíaca: estudio comparativo según el dispositivo de sondaje. *Enferm Intensiva* [Internet]. 1 de abril de 2015 [citado 26 de marzo de 2025];26(2):54-62. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-incidencia-infeccionurinaria-pacientes-postoperados-S1130239914000959>
15. García Acuña JM, Abu Assi E. Control de la glucemia en el paciente crítico. *Rev Esp Cardiol Supl* [Internet]. 1 de enero de 2015 [citado 4 de abril de 2025];15:3-7. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1131358715300261>
16. Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F, Verwaest C, Bruyninckx F, Schetz M, et al. Intensive Insulin Therapy in Critically Ill Patients. *N Engl J Med* [Internet]. 8 de noviembre de 2001 [citado 25 de marzo de 2025];345(19):1359-67. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa011300>
17. Krinsley JS. Effect of an intensive glucose management protocol on the mortality of critically ill adult patients. *Mayo Clin Proc.* agosto de 2004;79(8):992-1000.
18. Van den Berghe G, Wilmer A, Hermans G, Meersseman W, Wouters PJ, Milants I, et al. Intensive Insulin Therapy in the Medical ICU. *N Engl J Med* [Internet]. 2 de febrero de 2006 [citado 24 de marzo de 2025];354(5):449-61. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa052521>
19. Van den Berghe G, Wilmer A, Milants I, Wouters PJ, Bouckaert B, Bruyninckx F, et al. Intensive insulin therapy in mixed medical/surgical intensive care units: benefit versus harm. *Diabetes.* noviembre de 2006;55(11):3151-9.
20. Reed CC, Stewart RM, Sherman M, Myers JG, Corneille MG, Larson N, et al. Intensive insulin protocol improves glucose control and is associated with a reduction in intensive care unit mortality. *J Am Coll Surg.* mayo de 2007;204(5):1048-54; discussion 1054-1055.
21. Preiser JC, Devos P, Ruiz-Santana S, Mélot C, Annane D, Groeneveld J, et al. A prospective randomised multi-centre controlled trial on tight glucose control by intensive insulin therapy in adult intensive care units: the Glucontrol study. *Intensive Care Med.* octubre de 2009;35(10):1738-48.
22. The NICE-SUGAR Study Investigators. Intensive versus Conventional Glucose Control in Critically Ill Patients. *N Engl J Med* [Internet]. 26 de marzo de 2009 [citado 24 de marzo de 2025];360(13):1283-97. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa0810625>
23. Brunkhorst FM, Engel C, Bloos F, Meier-Hellmann A, Ragaller M, Weiler N, et al. Intensive insulin therapy and pentastarch resuscitation in severe sepsis. *N Engl J Med.* 10 de enero de 2008;358(2):125-39.

24. Yamada T, Shojima N, Noma H, Yamauchi T, Kadowaki T. Glycemic control, mortality, and hypoglycemia in critically ill patients: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials. *Intensive Care Med.* enero de 2017;43(1):1-15.
25. SEMICYUC S. Medicina Intensiva consolida el descenso de las infecciones en las Unidades de Cuidados Intensivos [Internet]. Semicyuc. [citado 25 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://semicyuc.org/2024/12/medicina-intensiva-consolida-el-descenso-de-las-infecciones-en-las-unidades-de-cuidados-intensivos/>
26. Evans L, Rhodes A, Alhazzani W, Antonelli M, Coopersmith CM, French C, et al. Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Med* [Internet]. noviembre de 2021 [citado 2 de noviembre de 2023];47(11):1181-247. Disponible en: <https://link.springer.com/10.1007/s00134-021-06506-y>
27. Sjøvik S, Barratt-Due A, Kåsine T, Olasveengen T, Strand MW, Tveita AA, et al. Corticosteroids and superinfections in COVID-19 patients on invasive mechanical ventilation. *J Infect* [Internet]. 1 de julio de 2022 [citado 10 de mayo de 2025];85(1):57-63. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016344532200305X>
28. Li W, Cai J, Ding L, Chen Y, Wang X, Xu H. Incidence and risk factors of ventilator-associated pneumonia in the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *J Thorac Dis* [Internet]. 30 de septiembre de 2024 [citado 10 de mayo de 2025];16(9). Disponible en: <https://jtd.amegroups.org/article/view/90545>
29. Rello J, Ollendorf DA, Oster G, Vera-Llonch M, Bellm L, Redman R, et al. Epidemiology and outcomes of ventilator-associated pneumonia in a large US database. *Chest.* diciembre de 2002;122(6):2115-21.
30. Dissanaik S, Shelton M, Warner K, O'Keefe GE. The risk for bloodstream infections is associated with increased parenteral caloric intake in patients receiving parenteral nutrition. *Crit Care* [Internet]. 2007 [citado 11 de mayo de 2025];11(5):R114. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2556767/>
31. Rubiales E. SAPS 3 [Internet]. SAMIUC. [citado 20 de abril de 2025]. Disponible en: <https://www.samiuc.es/saps-3/>

# ANEXOS

## ANEXO I: TABLA DE VARIABLES

Variables	Categoría/Unidad de medida	Definición
Variable dependiente		
Desarrollo de complicaciones bacterianas	Cualitativa nominal dicotómica Sí/No	Infección que ocurre transcurridas 48 horas de estancia en UCI, diagnosticada clínicamente por el médico responsable y confirmada mediante cultivo positivo, descartando casos de colonización.
Variable independiente		
Hiper glucemia de estrés	Cualitativa nominal dicotómica Sí/No	Glucemia >180mg/dL en pacientes sin diagnóstico previo de diabetes mellitus.
Variables de control		
Edad	Cuantitativa continua	Edad en años.
Sexo	Cualitativa nominal dicotómica Hombre/Mujer	Género del paciente (hombre o mujer)
Tipo de ingreso en UCI	Cualitativa nominal <ul style="list-style-type: none"> <li>- Urgente</li> <li>- Programado</li> </ul>	Urgente por una condición grave que requiere atención inmediata o programado por procedimientos quirúrgicos o diagnósticos planificados previamente.
Tratamiento con corticoides	Cualitativa nominal dicotómica Sí/No	Uso de tratamiento con corticoides durante la estancia en UCI.

Soporte nutricional con nutrición parenteral	Cualitativa nominal dicotómica Sí/No	Uso de soporte nutricional con nutrición parenteral durante la estancia en UCI.
Ventilación mecánica invasiva	Cualitativa nominal dicotómica Sí/No	Uso de ventilación mecánica invasiva durante la estancia en UCI.
Tipo de infección bacteriana	Cualitativa nominal <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bacteriemia</li> <li>- Neumonía</li> <li>- Traqueobronquitis</li> <li>- Infección urinaria asociada a sondaje</li> <li>- Otras</li> </ul>	Clasificación de la infección bacteriana según su localización que puede incluir bacteriemia, neumonía, traqueobronquitis, infección urinaria asociada a sondaje y otros tipos de infecciones bacterianas.
Estancia en UCI	Cuantitativa continua	Número total en días que el paciente permanece en UCI.
SAPS 3 SCORE	Cuantitativa continua	Simplified Acute Psysiology Score (SAPS): Estima la mortalidad en UCI.
Destino al alta de UCI	Cualitativa dicotómica <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vivo</li> <li>- Exitus</li> </ul>	Resultado final del tratamiento del paciente en la UCI, clasificado en dos categorías: alta con vida (paciente dado de alta con recuperación o mejoría) o exitus (muerte del paciente).

## ANEXO II: RESOLUCIÓN COMITÉ DE ÉTICA



TFG058-24\_HLA

### **INFORME DEL COMITÉ DE ETICA DE LA INVESTIGACION**

**Título del proyecto:** "Infecciones bacterianas en pacientes con hiperglucemia de estrés en uci. Un estudio observacional".

**Documentos con versiones:**

PROTOCOLO Versión 1.0, 19 de Septiembre de 2024

**Investigador Principal:** SAMUEL GONZALEZ LOPEZ; BELEN IGESUND MATAMORO

**Servicio:** Unidad de Cuidados Paliativos

**Centro:** Hospital HLA Moncloa

**Estudiante:**

- SAMUEL GONZALEZ LOPEZ. Hospital Universitario Moncloa.

Este Trabajo de Fin de Grado ha sido evaluado, por procedimiento abreviado, por el Comité de Etica de la Investigación de la Fundación Jiménez Díaz, y se considera que reúne las normas éticas estándar para la realización de este tipo de estudios.

Lo que firma en Madrid a 16/10/2024

Dr. Javier Bécares Martínez  
Presidente CEImFJD

**Nota:** La obtención de la información clínica necesaria para llevar a cabo el TFG se llevará a cabo de acuerdo al procedimiento establecido en cada centro y departamento de Docencia, siempre de acuerdo a la normativa aplicable en materia de protección de datos.