

**UNIVERSIDAD CATÓLICA REDEMPTORIS MATER  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
CARRERA DE MEDICINA**



**TESIS MONOGRÁFICA PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
DOCTORA EN MEDICINA Y CIRUGÍA**

**LINEA DE INVESTIGACIÓN: Medicina Interna**

**Comportamiento del déficit de base y lactato en pacientes con *shock* séptico,  
unidad de cuidados intensivos, Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca,  
Managua, 2020-2022**

**AUTORAS**

Pérez-Valerio, Catherine Johana  
Santamaría-Morales, Valeria Mercedes

**TUTORA CIENTÍFICA**

**Dra. Silvia Iliana Quezada Picado**  
Especialista en Medicina Interna  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2532-850X>

**TUTOR METODOLÓGICO**

**René Alfonso Gutiérrez, MD, MSc.**  
Epidemiólogo, Salubrista Público  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9806-7419>

**REVISORES DE LA INVESTIGACIÓN**

**REVISOR DE CONTENIDO**  
**Dr. Francisco Hiram Otero Pravia**  
Decano de Facultad de Ciencias Médicas, UNICA  
ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-5520-536X>

**REVISOR Y CORRECTOR DE ESTILO**  
**Carlos Manuel Téllez, MSc.**  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8936-0031>

Managua, Nicaragua, 20 de julio de 2023

*A la memoria de aquellos que perdieron la vida durante la pandemia, y a sus familias que sufrieron la pérdida de sus seres queridos.*

*En esta tesis queremos rendir un homenaje a todas las personas que partieron a causa de la pandemia que asoló al mundo. Fueron tiempos difíciles y desafiantes, en el que muchos lucharon valientemente contra el virus, pero, lamentablemente, no lograron vencerlo.*

*A cada uno de los pacientes que fallecieron, los recordamos como personas llenas de vida, sueños y esperanzas. Su partida dejó un vacío en nuestros corazones y su ausencia se ha sentido profundamente. Su lucha y resistencia son testimonio de fortaleza y coraje.*

*A las familias que sufrieron la pérdida de sus seres queridos, queremos extender nuestro más sentido pésame y solidaridad. Su tristeza y dolor son comprensibles y profundos. Permítannos expresar nuestro más sincero apoyo y acompañamiento en estos momentos difíciles.*

*Esperamos que encuentren consuelo en los recuerdos felices y en el legado que sus seres queridos dejaron en sus vidas y en las vidas de quienes los rodeaban. Su espíritu de lucha y su amor perdurarán siempre en nuestros corazones.*

## **DEDICATORIA**

En esta tesis quiero rendir un sentido homenaje a todos aquellos pacientes que, a lo largo de mi formación y experiencia, lucharon valientemente contra la enfermedad, pero, lamentablemente, perdieron su batalla. También quiero extender mi reconocimiento y solidaridad a sus familias, quienes compartieron su dolor y se convirtieron en ejemplos de amor, fortaleza y resiliencia.

Cada uno de estos pacientes dejó una huella imborrable en mi camino como profesional de la salud. Su coraje y determinación me inspiraron a buscar respuestas, a aprender más y a trabajar incansablemente en busca de soluciones que pudieran marcar la diferencia en la vida de otros pacientes.

A las familias de aquellos que partieron, quiero expresar mi profunda gratitud por haber compartido conmigo sus historias, sus alegrías y sus penas. A través de ustedes, he comprendido la importancia del apoyo emocional, de la compasión y del acompañamiento en momentos tan difíciles.

Quiero dedicar unas palabras a aquellos que, al igual que yo, han decidido seguir el camino de la medicina, que cada año de carrera esté constantemente iluminada por la relación humana con el paciente y de esta manera sean impulsados a buscar respuestas que mejoren la calidad de vida de cada uno que los rodea. Que no olviden que su objetivo principal sea llevar paz al dolor.

En cada uno de nosotros, palpita el deseo de marcar la diferencia en la vida de nuestros pacientes. Estamos comprometidos a brindarles atención médica de calidad, a escuchar sus historias y a cuidar de ellos en momentos de vulnerabilidad.

Con mucha ilusión, quiero dedicar esta tesis a mis sobrinas (Andrea y Paula). Desde el momento en que llegaron a este mundo, han sido una fuente constante de inspiración y felicidad en mi vida.

A través de su inocencia, curiosidad y espontaneidad, han iluminado cada día con su presencia. Su energía y entusiasmo por descubrir el mundo me han recordado la importancia de mantener viva la pasión por el aprendizaje y el crecimiento personal.

A medida que crecen, sé que tienen el potencial de alcanzar cualquier meta que se propongan. Su inteligencia, creatividad y determinación son cualidades que admiro profundamente. Nunca duden de sus habilidades y nunca dejen de perseguir sus sueños.

Catherine Johana Pérez Valerio

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por el don de la vida, por hacerse presente en cada uno de mis pacientes, y confirmar la misión tan bonita que me ha encomendado en la cual ha trabajado a través de mis manos. A mis padres, a ustedes que han estado a mi lado, animándome, inspirándome y dándome las herramientas necesarias para alcanzar mis metas. Su ejemplo de trabajo arduo, determinación y sacrificio ha sido mi mayor motivación para superar obstáculos y buscar constantemente la excelencia.

Me han inculcado principios y valores sólidos que han guiado cada uno de mis pasos. Agradezco profundamente cada triunfo celebrado por eso esta tesis no solo representa mi logro personal, sino también un tributo a ustedes. Cada página escrita es un testimonio de su sacrificio y dedicación, y una forma de honrar todo lo que han hecho por mí.

“Like branches on a tree... we grow in different directions, yet our roots remain as one” ... A mis hermanos Giselle, Jesica y Paul. Desde el inicio de esta travesía, ustedes han estado a mi lado, motivándome y brindándome palabras de aliento cuando más lo necesitaba. Han sido mis críticos constructivos y mis pilares de apoyo, y no puedo agradecerles lo suficiente por su presencia constante.

Agradezco especialmente su disposición a largas conversaciones para aclarar mis ideas. Su experiencia y conocimiento en sus respectivas áreas de estudio han enriquecido enormemente mi trabajo y me han permitido obtener una perspectiva más amplia y completa no solo de mi trabajo sino también de la vida.

A mi novio, Franco...Mi polo a tierra. Tu amor, paciencia y aliento han sido fundamentales en cada paso de este viaje académico, y estoy infinitamente agradecida por tenerte, has creído en mí y me has impulsado a ser mejor cada día. Tus palabras de aliento y tu fe en mi éxito me han dado fuerzas para seguir adelante, incluso en los momentos más difíciles.

Agradezco profundamente la comprensión y el sacrificio que has mostrado a lo largo de este proceso. Has estado allí para mí en noches de estudio, en cada momento de estrés y en cada ocasión en la que he necesitado un respiro, vigilando mi sueño en cada posturno. Tu presencia y apoyo han hecho que este camino sea mucho más llevadero y significativo.

Dr. Gutiérrez, agradezco por el tiempo, disposición y ética para escuchar y siempre responder mis inquietudes. Dra. Quezada gracias por desafiarme a ir más allá de mis límites e inspirarme a alcanzar nuevas alturas en mi aprendizaje por sus palabras de aliento que me han impulsado a superar los desafíos y a creer en mis propias capacidades.

A mi “Cardioselectiva” Valeria Santamaría por acompañarme en este reto, por mostrar compromiso y dedicación desde el día uno. Por brindarme una amistad sincera desde el 2016, por soportar mi mal humor en los posturnos. Por aceptar mis habilidades y celebrarlas. Gracias por hacerme creer en el valor de la amistad.

Catherine Johana Pérez Valerio

## **DEDICATORIA**

A mi mamita Mercedes Dávila Sánchez, aunque ya no estés físicamente conmigo, quiero dedicar esta tesis a tu memoria, honrando tu influencia en mi vida y en mi carrera académica. Desde mi infancia, fuiste una figura inspiradora, llena de sabiduría, bondad y fortaleza. Tu partida dejó un vacío en mi corazón, pero tus enseñanzas junto con el amor perduran en mí, recuerdo con cariño los momentos en los que compartíamos conversaciones llenas de conocimiento y tus historias de vida que me inspiraban, tu ejemplo de superación y perseverancia me ha guiado a lo largo de mi vida siendo un faro en momentos de adversidad, fuiste mi fuente de fuerza y aliento, siempre animándome a perseguir mis sueños sabiendo que rendirme jamás sería una opción.

A lo largo de mi formación académica, y pese a haberte perdido en mis inicios tempranos de este viaje maravilloso que ha sido estudiar lo que desde niña siempre soñé, tus palabras de inspiración siempre resonaron en mi mente dándome el impulso necesario para seguir adelante, incluso en los momentos más desafiantes. Tu ejemplo de dedicación y trabajo arduo me recordó la importancia de la perseverancia y el compromiso en la búsqueda del conocimiento que siempre quisiste en tu vida, pero perseguiste para todos los que te rodeaban empezando por la formación de tus hijos.

Hoy, al finalizar esta etapa, me gustaría agradecerte por haber sido mi guía apoyándome de manera incondicional. Tu amor y confianza en mí han sido fundamentales en mi camino hacia el logro de mis metas. Aunque ya no cuente con tu presencia física, siento tu energía ligada a tu amor acompañándome en cada paso que doy y pese a que no puedo abrazarte ni verte sonreír mientras celebro este logro, sé que estás mirando desde arriba, orgullosa de mi crecimiento y de cada paso que he dado.

Esta tesis es un testimonio de la influencia que has tenido en mi vida y en mi desarrollo académico. Tu legado vive en mí a la par de todo lo que he logrado. Espero que estén orgullosos junto con mi papito José Isidro Morales Solís de mis logros y de la persona en la que me he convertido gracias a ustedes y la familia que me regalaron.

Siempre te llevaré en mi corazón y te recordaré con amor y gratitud. Gracias por haber sido mi abuela mi mentora y mi inspiración, mejor regalo no me pudo haber hecho Dios. Este estudio es un tributo a vos y a la conexión especial que compartimos toda la vida.

Con todo mi amor,

Valeria Mercedes Santamaria Morales

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, agradecer a Dios, por haberme concedido el don del conocimiento y la oportunidad de embarcarme en este trayecto. Reconozco que todas las habilidades y capacidades que he adquirido son un regalo tuyo, y por eso te rindo homenaje en este logro. Agradezco profundamente tu sabiduría divina, que ha iluminado mi camino y me ha guiado en la búsqueda de respuestas y soluciones. Has abierto puertas de conocimiento y me has permitido explorar los misterios de tu creación, despertando mi curiosidad y enriqueciendo mi comprensión del mundo que me rodea.

A mi mamá Oveyda Morales la cual, desde el inicio de esta desafiante carrera, ha estado a mi lado, brindándome su sabiduría, paciencia y orientación. Tus palabras de aliento y tus consejos han sido una luz en los momentos de duda y cansancio, motivándome a seguir adelante y recordándome que soy capaz de superar cualquier obstáculo, tu dedicación y sacrificio han sido ejemplos que me han inspirado a esforzarme al máximo en cada paso de este camino, gracias por creer en mí cuando a veces dudaba de mis propias capacidades, nunca lo hubiera logrado sin tu apoyo y desvelos de la mano.

A mi mamá Yaritza Morales quien siempre ha tenido fe en mis talentos y me has animado a perseguir mis metas con determinación. La confianza que siempre has puesto en mí ha sido una fuente de fortaleza y me ha impulsado a dar lo mejor de mí en cada etapa de mi vida, te debo casi todo lo que soy porque has sido mi guía y mentora desde que di mis primeras palabras.

El amor incondicional de ambas y su dedicación incansable han sido el motor que me ha impulsado a lo largo de mi vida y especialmente en esta meta. Este estudio no solo es un testimonio de mi esfuerzo, sino también de la influencia de ustedes y su amor en mi formación.

A mis tíos Wilmer Morales y Lester Morales gracias por creer en mí y por motivarme a perseguir mis metas, además, quiero reconocer su generosidad y apoyo incondicional. Han estado allí para mí en los momentos de triunfo y también en los momentos difíciles. Su respaldo emocional y práctico ha sido fundamental para mantenerme enfocada no puedo expresar con palabras todo el agradecimiento que siento por su presencia en mi vida. Ustedes han sido más que tíos para mí; han sido mis papás, mentores, guías y ejemplos a seguir.

A las amistades que logré a lo largo de todos estos años, más allá de este logro, quiero agradecerles por ser amigos leales, comprensivos y solidarios. Su presencia en mi vida ha sido un regalo preciado que me ha brindado alegría, risas y momentos inolvidables. Su amistad ha sido un faro de luz en los momentos oscuros y un refugio en los momentos de dificultad. Con mención especial a Catherine Pérez mi compañera en esta travesía gracias por el apoyo incondicional que he tenido en vos desde que iniciamos juntas la carrera.

A mi tutora, Dra. Silvia Quezada es increíble lo agradecida que estoy por haberla tenido como mentora. Su influencia ha dejado una huella duradera en mí, y siempre llevaré conmigo los conocimientos y las habilidades que he adquirido a través de su guía. Este logro no habría sido posible sin su dedicación y su compromiso. Agradezco sinceramente el tiempo y la energía que ha invertido en mi desarrollo académico y profesional.

Valeria Mercedes Santamaria Morales

## RESUMEN

**Introducción:** La sepsis es una causa que ha establecido un margen inespecífico entre la mortalidad y morbilidad en los pacientes hospitalizados, especialmente cuando evoluciona a *shock* séptico. A nivel hospitalario la medición del déficit de base y el lactato permite evaluar la respuesta del paciente al tratamiento, una disminución en los niveles de lactato y una mejora en el déficit de base indican una respuesta favorable al manejo terapéutico. Por otro lado, la persistencia de niveles elevados de lactato con un déficit de base no corregido sugieren una respuesta inadecuada al tratamiento y la necesidad de reconsiderar la estrategia terapéutica, por lo que estos parámetros proporcionan información clave sobre la disfunción metabólica sirviendo como indicadores pronósticos para mejorar los resultados clínicos y la supervivencia de los pacientes con *shock* séptico.

**Objetivo:** Conocer el valor de déficit de base y lactato en pacientes con *shock* séptico ingresados en la unidad de cuidados intensivos del hospital Antonio Lenin Fonseca, Managua de junio del 2020-2022.

**Material y métodos:** tipo observacional, descriptivo, retrospectivo de corte transversal, el universo está conformado por 34 pacientes, la muestra corresponde al 100% del universo, no fue necesaria la implementación de aleatoriedad. El estudio se realizó en pacientes con *shock* séptico ingresados a la unidad de cuidados intensivos del hospital Antonio Lenin Fonseca en el periodo, 2020-2022.

**Resultados:** Incluimos un total de treinta y cuatro pacientes. El rango de edades de predominio fue de 58 a 61 años, en su mayoría femeninas, con residencia en Managua con educación primaria aprobada. Las comorbilidades más frecuentes fueron diabetes *mellitus* tipo 2 (52.94%), hipertensión arterial crónica (47.06%) y enfermedad renal crónica (23.53). El 91% de pacientes tuvo más de una intervención terapéutica invasiva durante su estancia intrahospitalaria que en su mayoría fue mayor a 7 días. Se encontró que el 29.41% de pacientes con esta patología de etiología intrabdominal y en otro 29.41 urinaria. Los pacientes al ingreso según puntuación SOFA tuvieron 35% de riesgo de muerte, lo que aumentó a un 95% a las 24 horas y disminuyó en un 50% a las 48 horas. Los valores de lactato al ingreso se ubicaron dentro de rangos normales y no presento variación a las 24 y 48 horas. Mientras que el déficit de base al ingreso y 24 horas se ubicó dentro de rangos normales, sin embargo, a las 48 horas se ubicó en el rango moderado.

**Conclusión:** En la práctica del uso de valores gasométricos específicamente lactato y déficit de base, como resultado al ingreso en un 38.23% se presentaron valores de lactato inferiores a 2.5 mmol/L considerado como normal; sin embargo, después de las 24 horas se observó un aumento del 9% en rangos que corresponde a leve y severo. Posteriormente a las 48 horas se observa una disminución de pacientes con valores fuera de rango, ubicando la mayoría de pacientes dentro de los rangos leves y normales. En cuanto al déficit de base, al ingreso se obtuvo valores de -3 que corresponden al rango normal. Posterior a las 24 horas no se observa alteraciones sin embargo a las 48 horas se observó un incremento de pacientes en su mayoría con valores mayores a -10 lo que representa gravedad.

**Palabras clave:** *Shock* séptico, Lactato, Déficit de base

## ABSTRACT

**Introduction:** Sepsis is a cause that has established a nonspecific margin between mortality and morbidity in hospitalized patients, especially when it progresses to septic *shock*. At the hospital level, the measurement of baseline and lactate deficiency allows evaluating the patient's response to treatment, a decrease in lactate levels and an improvement in baseline deficiency indicate a favorable response to therapeutic management. On the other hand, the persistence of elevated lactate levels with an uncorrected baseline deficit suggest an inadequate response to treatment and the need to reconsider the therapeutic strategy, so these parameters provide key information on metabolic dysfunction serving as prognostic indicators to improve clinical outcomes and survival of patients with *shock* septic.

**Objective:** To determine the value of base deficit and lactate in patients with septic *shock* admitted to the intensive care unit of the Antonio Lenin Fonseca Hospital, Managua from June 2020-2022.

**Material and methods:** observational, descriptive, retrospective cross-sectional type, the universe is made up of 34 patients, the sample corresponds to 100% of the universe, the implementation of randomness was not necessary. The study was conducted in patients with septic *shock* admitted to the intensive care unit of the Antonio Lenin Fonseca hospital in the period, 2020-2022.

**Results:** We included a total of thirty-four patients. The predominant age range was 58 to 61 years, mostly female, residing in Managua with approved primary education. The most frequent comorbidities were type 2 diabetes *mellitus* (52.94%), chronic hypertension (47.06%) and chronic kidney disease (23.53). 91% of patients had more than one invasive therapeutic intervention during their hospital stay, which was mostly longer than 7 days. It was found that 29.41% of patients with this pathology of intra-abdominal etiology and in another 29.41% urinary. Patients on admission according to SOFA score had a 35% risk of death, which increased to 95% at 24 hours and decreased by 50% at 48 hours. Lactate values at admission were within normal ranges and there was no variation at 24 and 48 hours. While the baseline deficit at income and 24 hours was within normal ranges, however, at 48 hours it was in the moderate range.

**Conclusion:** In the practice of using gasometric values specifically lactate and base deficit, as a result of admission there were 38.23% mostly lactate values lower than 2.5 mmol / L considered normal; however, after 24 hours a slight increase 9% in ranges corresponding to mild and severe was observed. After 48 hours, a decrease in patients with out-of-range values was observed, placing most patients within the mild and normal ranges. As for the base deficit, income was obtained values of -3 that correspond to the normal range. After 24 hours no alterations were observed, however at 48 hours there was an increase in patients, mostly with values greater than -10, which represents severity.

**Key words:** Septic *shock*, Lactate, Base deficit



## OPINIÓN DE TUTORA CIENTÍFICA

*"Donde quiera que se ame el arte de la medicina, se ama también a la humanidad."* (Platón)

El avance en las ciencias médicas tiene una asociación directa a las investigaciones científicas a lo largo de los años, siendo las investigaciones una parte importante de todo estudiante de medicina en su culminación de estudios.

Este proceso investigativo que a inicio es tedioso para ellas, termina siendo una obra pincelada de datos que aporta de gran forma en su desarrollo científico y profesional.

El presente trabajo investigativo particularmente para mí abarca todo el proceso de la investigación y su contenido científico es de gran aporte para el haber diario del médico dirigido a mejorar la calidad de atención al paciente.

El *Shock* séptico es una entidad médica que pone en riesgo la vida de paciente y en el presente estudio se logra demostrar el gran aporte que tienen los niveles de lactato y el déficit de base para identificar score que nos brinden datos dinámicos de la evolución de paciente y como se puede utilizar como predictor de mortalidad, comparable con el Score SOFA.

Las sustentantes Catherine Johana Pérez Valerio y Valeria Mercedes Santamaría Morales, en el presente estudio con una gran estructura investigativa y un alto contenido científico hacen un aporte valioso para la atención de los pacientes en condiciones críticas para que tengamos parámetros químicos que nos ayuden a dirigir de manera dinámica la atención de los pacientes con *shock* séptico ingresados en nuestros centros hospitalarios.

No me queda más que felicitar a Catherine Johana y Valeria Mercedes quienes demostraron responsabilidad personal, social, empatía, y desarrollo científico en la presente investigación, y las insto a seguir adelante en el cumplimiento de sus metas.

Dra. Silvia I Quezada Picado.  
Especialista en Medicina Interna

## **LISTADO DE SIGLAS**

1. ATP nicotina adenina dinucleótido
2. ARNr 23S (macrólidos)
3. CID coagulación intravascular diseminada
4. CD14 cumulo de diferenciación, linfocitos T4.
5. CO<sub>2</sub> Dióxido de carbono
6. HIF-1 Factor inducible de hipoxia
7. KGDH Enzima alfa-cetoglutarato deshidrogenasa
8. LPS Lipo polisacáridos
9. MDH Malato deshidrogenasa
10. NAD Nicotinamida adenina dinucleótido
11. NADH/NAD Nicotinamida adenina dinucleótido oxidada
12. PBPs Proteínas fijadoras de penicilina
13. PDH Piruvato deshidrogenasa
14. PKA proteína quinasa A
15. RPA Receptores de proteasa activada
16. FAD Flavina adenina dinucleótido
17. SIRS Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica
18. SDH Succinato deshidrogenasa
19. SEMES Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias
20. SEMICYUC Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias
21. SOFA Sequential Organ Failure Assessment Score
22. Toll-like receptor (TLR)
23. UCI Unidad de cuidados intensivos

## Contenido

I. Introducción .....	1
II. Antecedentes .....	2
III. Justificación .....	4
IV. Planteamiento del problema.....	5
V. Objetivos .....	6
5.1 Objetivo general: .....	6
5.2 Objetivos específicos: .....	6
VI. Marco Referencial.....	7
6.1 Sepsis .....	7
6.2 Etiología.....	7
6.3 Fisiopatología .....	8
6.4 Síndrome de respuesta inflamatoria .....	11
6.5 Mitocondria y sepsis.....	12
6.6 Bacterias multidrogoresistentes .....	16
6.7 Lactato y sepsis.....	17
6.8 Rol del déficit de base .....	19
VII. Diseño metodológico .....	20
a) Área del estudio .....	20
b) Tipo de estudio.....	20
c) Tiempo de estudio.....	20
d) Variable principal.....	20
e) Unidad de análisis: .....	20
f) Universo .....	20
g) Muestra .....	20
h) Estrategia muestra.....	20
i) Criterios de inclusión: .....	20
j) Criterios de exclusión .....	21
k) Variables por objetivo.....	22
l) Cruce de variables:.....	26

Análisis Univariado.....	26
m) Análisis bivariado .....	26
n) Técnica y metodología de la obtención de información .....	26
o) Proceso de validación del instrumento de recolección de información.....	27
p) Procesamiento y análisis de la información.....	27
q) Análisis estadístico: .....	27
r) Limitación de la investigación.....	27
s) Estrategias de Intervención que permitieron continuar con la Investigación. ....	27
t) Declaraciones de intereses .....	27
u) Consideraciones éticas:.....	27
VIII. Resultados .....	28
Características sociodemográficas.....	28
Caracterización clínica del paciente .....	30
Valor de lactato y déficit de base.....	34
Relación global entre valores de lactato, déficit de base y puntuación SOFA dividido entre vivos y fallecidos. ....	38
IX. Discusión de resultados.....	40
X. Conclusiones .....	45
XI. Recomendaciones .....	46
Lista de referencias .....	47
XII. Anexos .....	49
Anexo 1. Instrumento de recolección de información.....	49
Anexo 2.....	51
Anexo 3. Matriz de resumen de evidencia consultada .....	56
Anexo 4. Cronograma de actividades.....	62
Anexo 5. Gráficas complementarias.....	63

## **I. Introducción**

La sepsis es una causa que ha establecido un margen inespecífico entre la mortalidad y morbilidad en los pacientes hospitalizados, especialmente cuando evoluciona a *shock* séptico. A pesar de los avances terapéuticos la tasa de mortalidad continúa exactamente igual en los últimos diez años, según la revisión del Current Opinion in Critical Care (2002) elevando de esta manera la incidencia del mismo y posicionándolo como uno de los causantes más frecuentes de mortalidad en todo el planeta.

A pesar de los múltiples estudios que se han desarrollado sobre respuestas fisiológicas ante dicha condición, aún los criterios diagnósticos del síndrome de respuesta inflamatoria sistémica tienen alto grado de sensibilidad, pero poca especificidad. El estado de *shock* se caracteriza por una insuficiencia circulatoria y datos de hipoperfusión tisular, hipoxia y la utilización de vías de metabolismo anaerobio y acidosis. Por tanto, si no se efectúa un abordaje precoz de la inflamación sistémica, la activación de la cascada de la coagulación y el fracaso de la fibrinólisis tendremos como resultado, un fallo multiorgánico basado en el concepto de sepsis grave y finalmente la muerte, por lo cual evitar el incremento en la tasa de mortalidad a nivel mundial implica un abordaje multidisciplinario a nivel intrahospitalario.

Según Coca Estrada (2018) se estimaba que uno de cada tres pacientes con sepsis evoluciona a sepsis grave por consiguiente la muerte asociada con la presencia de sepsis y *shock* séptico oscila entre un 30% y un 50% en cualquier rango de edad y/o morbilidades asociadas, por lo tanto, debido a la carencia de información al respecto el pronóstico en reiteradas ocasiones es incierto.

A nivel hospitalario la medición del déficit de base y el lactato permite evaluar la respuesta del paciente al tratamiento, una disminución en los niveles de lactato y una mejora en el déficit de base indican una respuesta favorable al manejo terapéutico, por otro lado, la persistencia de niveles elevados de lactato con un déficit de base no corregido sugieren una respuesta inadecuada al tratamiento y la necesidad de reconsiderar la estrategia terapéutica, por lo que el propósito de este estudio es que se utilicen estos parámetros ya que proporcionan información clave sobre la disfunción metabólica sirviendo como indicadores pronósticos para mejorar los resultados clínicos y la supervivencia de los pacientes con *shock* séptico.

## **II. Antecedentes**

Reyes (2013) realizó un estudio de tipo transversal, descriptivo y observacional dirigido a establecer una relación entre lactato sérico vs saturación venosa central de oxígeno como marcador de perfusión tisular en choque séptico, en la unidad médica de alta especialidad de México. En el cual se utilizó estadística descriptiva y prueba de T de students para comparar pacientes de género indistinto. Confirmando significancia estadística respecto a lactato versus saturación venosa de oxígeno con un valor de p de 0.00. El lactato la media fue de 9.08 mmol/L.

En el cual se analizaron 25 pacientes de género indistinto, prevaleció el género femenino, la edad de 40 años prevaleció en el género femenino, el diagnóstico más frecuente fue el de oclusión intestinal, el resto de variables analizadas estuvieron en parámetros normales, existió significancia respecto a lactato vs saturación venosa de oxígeno, hubo mayor defunción en el género femenino.

Palma (2014) realizó un estudio de tipo observacional transversal, retrospectivo y analítico; con el objetivo de determinar el valor predictivo de marcadores de sobrevida a 24 horas en pacientes en estado de choque en urgencias, en la unidad médica de alta especialidad de México. Se formaron dos grupos de 25 cada uno, choque hipovolémico con promedio de edad de  $46 \pm 23$  años y choque cardiogénico con  $64 \pm 19$  años; con Género masculino de 56% para ambos pacientes.

Se realizaron mediciones al ingreso de lactato sérico, exceso de base, determinación de saturación venosa central con los cuales se analizaron los datos con medias y proporciones. Las pruebas diagnósticas se observaron con sensibilidad para supervivencia con lactato en Choque hipovolémico 64% y en Choque cardiogénico 84%. Con Exceso de base fueron sensibilidad para Hipovolémico 64% y de 84% para Cardiogénico la especificidad en ambos fue de 44%. Con saturación venosa central se observó 12% de sensibilidad en Hipovolémico y de 8% en Cardiogénico; de 44% en ambos para especificidad. Concluyendo así que los marcadores paraclínicos de sobrevida tienen mejor valor predictivo para el Choque cardiogénico, a excepción de la saturación venosa central.

Jaime (2014) realizó un estudio de tipo observacional analítico de cohorte, con el objetivo determinar la correlación entre Saturación Venosa Central de Oxígeno y Ácido Láctico en la mortalidad hospitalaria de pacientes con shock séptico de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Alemán Nicaragüense. El cual se llevó a cabo con 30 pacientes de los cuales 16 fallecieron y 14 sobrevivieron. Concluyendo que en cuanto a los marcadores de hipoperfusión en

estudio presentaron asociación positiva con respecto a la mortalidad por shock séptico, al igual que valores estadísticamente significativos; en el caso de Saturación Venosa Central de Oxígeno (SVCO<sub>2</sub>) presentó un RR=2.2 (IC 95% 1.01 – 4.79), p=0.015. El ácido láctico obtuvo un RR= 2.5 (IC95% 0.91 – 6.90), p=0.016. Siendo estos valores capaces de evaluar la probabilidad de fallecer, sin embargo, no son determinante de la misma.

Ortega (2020) realizó un estudio de tipo observacional, descriptivo, correlacional, transversal, en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón Gutiérrez con el objetivo de establecer la correlación entre los niveles de lactato sérico con la causa muerte en pacientes atendidos en UCI en el periodo comprendido de enero 2017 – diciembre 2018. Evaluó 94 pacientes fallecidos. Concluyendo que la principal causa directa de muerte en los pacientes fue el Shock Séptico Refractario en un 62,8%.

Del mismo modo, al establecer la correlación entre la causa de muerte y los niveles de lactato, la prueba de correlación de Pearson aportó evidencias estadísticas de un valor de p= 0,008 el cual es menor que el nivel crítico de comparación  $\alpha= 0,05$  por lo tanto se declara que la correlación entre la causa de muerte y los niveles de lactato sérico horas antes de la muerte es significativa.

Morales (2020) realizó un estudio de tipo observacional descriptivo retrospectivo y de tipo correlacional, en la unidad de cuidados intensivos en el hospital Bautista; Con el objetivo de establecer la utilidad de la Escala News2 y lactato arterial sérico inicial como indicador de mortalidad precoz en pacientes con shock séptico. Se utilizó una muestra de 86 pacientes de los pacientes fallecidos se reportó lactato arterial  $\geq 5$  mmol/L, así mismo un 70.97% obtuvieron un puntaje  $\geq 7$  puntos en la escala NEWS 2. La curva comparativa de ROC determinó que no hubo exactitud diagnóstica con lactato arterial sérico inicial presentando un ABC de 0.65 y un 0.61 para la escala de NEWS 2, con un valor de p = 0.64.

En dicho estudio se concluye que existe una correlación entre el uso del lactato arterial sérico inicial y la escala de NEWS 2; con respecto a la mortalidad la cual es igualmente regular, teniendo una tendencia de mayor sensibilidad de lactato arterial sérico inicial para mortalidad a los 7 días y especificidad para todos los rangos de mortalidad precoz; pero con valores predictivos negativos similarmente altos para ambos.

### **III. Justificación**

El *shock* séptico representa una problemática de salud en Nicaragua. El aumento en dichos casos es evidente ya que se registra la utilización de recursos intrahospitalarios en la unidad de cuidados intensivos para la atención de la sepsis con el riesgo de ser fatal si no recibe un tratamiento oportuno. Por ello, se busca mediante indicadores gasométricos pronosticar la evolución del paciente para guiar la terapia a seguir.

A través de este estudio se pretenden describir los valores de lactato y déficit de base y su equivalencia en cuanto a riesgo de mortalidad en los pacientes con *shock* séptico ingresados en la unidad de cuidados intensivos en el hospital Antonio Lenin Fonseca en el periodo de junio del 2020 a junio 2022.

El manejo requiere un enfoque multidisciplinario que involucra a diferentes especialidades médicas, como medicina intensiva, enfermedades infecciosas, microbiología, anestesiología, entre otras. La coordinación efectiva entre los diferentes profesionales de la salud es esencial para garantizar un manejo integral y coordinado del paciente con esta patología por lo que se requiere establecer parámetros para realizar un enfoque diagnóstico completo que involucra todo el ámbito hospitalario.

Al implementar el uso de los valores gasométricos para pronosticar la evolución del paciente les permitirán a los especialistas, residentes, internos, estudiantes de medicina y todo aquel personal sanitario de áreas como cuidados intensivos, profundizar sobre la utilidad clínica con el fin de permitir la toma de decisiones adecuadas en cuanto a la conducta a seguir y de esta manera disminuir la mortalidad en UCI por *shock* séptico y por ende disminuir costos hospitalarios.



#### **IV. Planteamiento del problema**

¿Cuál es el comportamiento del valor del déficit de base y lactato en pacientes con *shock* séptico ingresados en la unidad de cuidados intensivos, Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, 2020-2022?

## **V. Objetivos**

### **5.1 Objetivo general:**

Conocer el valor de déficit de base y lactato en pacientes con *shock* séptico ingresados en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Managua de junio del 2020-2022.

### **5.2 Objetivos específicos:**

- 1.- Mencionar las características sociodemográficas en pacientes con *shock* séptico ingresados en la unidad de cuidados intensivos, Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Managua, 2020-2022.
- 2.- Caracterizar clínicamente a los pacientes con *shock* séptico ingresados a la unidad de cuidados intensivos, Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Managua, 2020-2022.
- 3.- Identificar el valor de lactato y déficit de base en los pacientes con *shock* séptico ingresados en la unidad de cuidados intensivos, Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Managua, 2020-2022.

## **VI. Marco Referencial**

### **6.1 Sepsis**

La septicemia (sepsis) constituye un problema delicado en el cuidado de las personas en estado crítico. Es la causa principal de defunción en UCI no coronarias en Estados Unidos, por lo cual las estimaciones actuales sugieren que cada año afecta aproximadamente a 750, 000 pacientes y cabe esperar que la cifra aumente conforme la población en general siga envejeciendo y probablemente solicite atención médica lo cual arrojaría como resultado un porcentaje mayor de personas vulnerables a la infección. Muchas intervenciones terapéuticas en las UCI son invasivas y predisponen a los enfermos a las complicaciones infecciosas; las intervenciones en cuestión incluyen: intubación endotraqueal, colocación de catéteres a permanencia en vasos, sondas por vía nasal para alimentación enteral, sondas transuretrales en vejiga y otros tubos, catéteres o sondas colocados en cavidades corporales estériles (como serían el tubo de toracotomía y las sondas percutáneas para drenaje intraabdominal). Cuanto más tiempo estén los dispositivos mencionados en su sitio, mayor propensión habrá a que surjan infecciones (Bruhn et al., 2011).

### **6.2 Etiología**

Entre los principales focos infecciosos a los que se ha atribuido la sepsis grave y choque séptico se encuentra, en primer lugar, la neumonía (aproximadamente la mitad de los casos registrados), seguida de infecciones intraabdominales, de las vías urinarias e infecciones primarias del torrente sanguíneo. Estos padecimientos representan mortalidad de 25% global y su costo aproximado es de 22,000 dólares por paciente. Los cultivos se encuentran dentro del algoritmo de estudio del paciente con sepsis grave o choque séptico; sin embargo, de los hemocultivos sólo es positivo un tercio de los casos, y poco más de un tercio de todos los cultivos realizados resultan negativos (Gómez-Gómez, B et al., 2017)

La septicemia grave puede ser una reacción a cualquier tipo de microorganismo. La invasión de la corriente sanguínea por microbios no es esencial para que surja dicha forma de septicemia, pues la inflamación local también desencadena disfunción de órganos distantes e hipotensión. De hecho, en los cultivos de sangre se identifican bacterias u hongos, sólo en 20 a 40% de los individuos con septicemia grave y 40 a 70% de los casos de choque séptico. Las bacterias grampositivas o gramnegativas representan aproximadamente 70% de los microorganismos aislados; el resto

corresponde a hongos o a poblaciones mixtas de microorganismos. En los pacientes con hemocultivos negativos, el agente etiológico suele identificarse mediante cultivo o estudio microscópico del material infectado procedente de un foco local. En algunas series, los resultados microbiológicos de la mayoría de los pacientes con cuadros clínicos de septicemia grave o choque séptico son negativos. (Bruhn et al., 2011).

### **6.3 Fisiopatología**

La fisiopatología de los pacientes con sepsis grave o choque séptico no se ha dilucidado por completo; sin embargo, se conocen varios aspectos implicados que, en conjunto, justifican parcialmente el curso clínico de los pacientes. Estos aspectos son la respuesta del huésped a la infección, la inmunidad innata, las alteraciones de la coagulación inducidas por sepsis, los mecanismos antiinflamatorios y de inmunosupresión endógenos y finalmente la disfunción orgánica que lleva a la muerte.

La respuesta del huésped resulta compleja. Existe gran evidencia que sugiere que esa respuesta está influenciada por polimorfismos genéticos. En un intento por controlar la infección ocurre una respuesta inflamatoria importante que carece de especificidad, por lo que puede condicionar daño no sólo al agente causal, sino también a los tejidos. Además, existen mecanismos reguladores que disminuyen la respuesta inflamatoria cuya finalidad es delimitar el daño una vez eliminado el agente causal; sin embargo, este mecanismo antiinflamatorio endógeno facilita la generación de infecciones secundarias. Esta respuesta del hospedero dependerá de múltiples variables, como la carga de patógenos, así como su virulencia; el estado de salud del hospedero al momento de la infección, con lo cual se hace referencia a enfermedades coexistentes; y del grado de afectación de la infección en el organismo, que puede ser local, regional o sistémica. (Pérez 2021)

La respuesta innata actúa en los primeros minutos a horas tras el daño infeccioso. Su principal propósito es coordinar una respuesta defensiva mediante la interacción de la inmunidad humoral y celular. Los patógenos interactúan con las células de defensa mediante múltiples receptores, de los cuales se han identificado cuatro clases: receptores toll-like, receptores de lecitina tipo C, receptores de ácido retinoico inductores del gen tipo 1 (retinoic acid inducible gene 1-like) y receptores unidos al nucleótido del dominio de oligomerización (nucleotide-binding

oligomerization domain-like receptors). Estos receptores reconocen diversas estructuras microbianas llamadas "patrones moleculares asociados con patógenos" (lipopolisacáridos en gramnegativos y peptidoglucano y ácido lipoteicoico en grampositivos), con lo que se genera una regulación a la alza en la transcripción de genes inflamatorios y en consecuencia aumenta la producción de citocinas proinflamatorias (TNF- $\alpha$ , IL-1  $\beta$ , IL-6 y NFK $\beta$ ) por parte de las células mononucleares que inducen la destrucción microbiana a través de radicales libres de oxígeno.

Por otro lado, esta cascada proinflamatoria aumenta la gluconeogénesis y causa fiebre, hipotensión, fuga capilar y depresión miocárdica que genera insuficiencia orgánica múltiple y posteriormente la muerte. Estos mismos receptores también detectan moléculas endógenas liberadas de las células dañadas, conocidas como "patrones moleculares asociados con daño", también conocidas como alarminas. Se ha observado que estas alarminas también son liberadas a la circulación posterior a alguna lesión estéril, como un traumatismo cerrado, por lo que se ha propuesto que la insuficiencia orgánica en la sepsis no difiere tanto de la producida en pacientes no infectados en estado crítico. (Loscalzo & Pérez 2013).

Una causa importante de morbilidad y mortalidad en los pacientes con sepsis son las alteraciones de la coagulación que ésta induce. Se conoce que los receptores de proteasa activada (RPA) constituyen el lazo entre la coagulación y la inflamación. Principalmente los RPA tipo 1 están implicados en la sepsis debido a que ejercen efecto citoprotector cuando son estimulados por la proteína C o bajas dosis de trombina; sin embargo, cuando son expuestos a altas dosis de trombina o disminuye la concentración sérica de proteína C, ejercen un efecto nocivo en las células endoteliales, con lo que se libera factor tisular y éste desencadena la cascada de la coagulación.<sup>2</sup> Los patrones moleculares asociados con patógenos, sobre todo los lipopolisacáridos de las bacterias gramnegativas, inducen la expresión de factor tisular en las células mononucleares y endoteliales, lo cual favorece la conversión de la protrombina en trombina, y esta última induce la producción de fibrina a partir de fibrinógeno.

De forma simultánea, los mecanismos fibrinolíticos regulatorios se afectan cuando hay altas concentraciones de inhibidor del plasminógeno activado tipo 1, que evita la producción de plasmina a partir del plasminógeno. El resultado final es la generación y depósito de coágulos de

fibrina en la microvasculatura que conducen a inadecuada perfusión tisular y finalmente a insuficiencia orgánica múltiple. Las citocinas proinflamatorias (principalmente IL-1 e IL-6) promueven la expresión de factor tisular que activa el factor VII y la vía extrínseca de la coagulación, lo que lleva a la formación de trombina. La vía extrínseca está estimulada por el factor XI. Hay disminución de la antitrombina III y de las proteínas C y S, lo que conduce al consumo de factores de coagulación que se manifiesta como coagulación intravascular diseminada (CID), misma que aumenta el riesgo de sangrado; en pacientes sépticos se incrementa el riesgo de trombosis, ya que se forma fibrina a través de trombina y por lo tanto se crean microtrombos. (Loscalzo & Pérez 2013)

Con respecto a los mecanismos antiinflamatorios y de inmunosupresión existen múltiples aspectos que destacar. En cuanto a la inmunosupresión, se sabe que los pacientes con sepsis tienden a sufrir linfopenia, que se atribuye a apoptosis inducida en los linfocitos B y en CD4+. Desde el enfoque de los mecanismos antiinflamatorios, la IL-10 puede generar que los fagocitos vayan a un fenotipo antiinflamatorio que promueva la reparación tisular, con lo cual se reduciría la inflamación inducida previamente por los linfocitos T.

También existen mecanismos neuronales que pueden inhibir la inflamación. Este mecanismo es llamado "reflejo neuroinflamatorio" y es llevado a cabo por el nervio vago. El daño causado por la inflamación es transmitido por fibras aferentes del nervio vago hasta llegar al tallo cerebral. Desde este punto, por vías eferentes se envía una señal hacia el nervio esplénico, el cual yace en el plexo celiaco, que induce liberación de norepinefrina y acetilcolina por linfocitos T CD4+ del bazo. La acetilcolina se une a receptores colinérgicos  $\alpha 7$  en los macrófagos, con lo cual se inhibe la liberación de citocinas proinflamatorias.

La disfunción orgánica es atribuible a diversos daños metabólicos, entre los cuales, la alteración de la oxigenación tisular o hipoxia secundaria a disminución del aporte de oxígeno juega un papel clave. Con base en lo anterior, cualquier circunstancia que altere el aporte de oxígeno favorecerá la hipoxia. Las principales causas en los pacientes con sepsis grave y choque séptico son la hipotensión arterial, la reducción de la deformabilidad de los eritrocitos y la trombosis microvascular. Esta falta de oxígeno a nivel tisular genera la producción de radicales libres, los

cuales producen daño mitocondrial con liberación subsecuente de alarminas que activan a los neutrófilos y, en consecuencia, generan más inflamación. (Pérez, 2021)

La disfunción orgánica aguda afecta principalmente a los sistemas respiratorio y cardiovascular. La afección respiratoria se distingue por el síndrome de dificultad respiratoria aguda, definido como hipoxemia con infiltrados bilaterales que no pueden ser atribuibles a insuficiencia cardiaca. El daño cardiovascular se manifiesta inicialmente por hipotensión o elevadas concentraciones séricas de lactato arterial. La afectación del sistema nervioso central se evidencia por obnubilación o delirio.

La afectación multiorgánica inducida por la sepsis grave o el choque séptico es mayor en los sistemas respiratorio, cardiovascular y nervioso central, y en la función renal; sin embargo, existe una amplia gama de manifestaciones derivadas de la afectación de otros aparatos y sistemas. Entre estas manifestaciones destacan: íleo, coagulación intravascular diseminada, trombocitopenia, hipertransaminasemia, hiperglucemia, disfunción adrenal, síndrome del eutiroideo enfermo, entre otras.

#### **6.4 Síndrome de respuesta inflamatoria**

Sepsis es la respuesta inflamatoria sistémica ante una injuria infecciosa. El proceso se inicia cuando los microorganismos o sus componentes son reconocidos por células inmunológicamente activas, principalmente macrófagos y células endoteliales. Estas células tienen unos receptores que eficientemente reconocen los productos micro bacteriano. Entre estos receptores el grupo de los Toll-like receptor (TLR) desempeñan un papel importante en la activación de la respuesta inflamatoria. En el caso de las bacterias Gram negativas, los lipo polisacáridos (LPS) liberados por la membrana bacteriana se unen a dos proteínas séricas con funciones similares: la LPS binding protein (LBP) y el factor soluble CD14. Cuando los LPS son captados por estas proteínas son reclutados por el factor CD14. El complejo LPS-CD14 se une al TLR, el cual después de algunos pasos adicionales finalmente activa la transcripción del factor nuclear kappa B (NF- $\kappa$ B). El NF- $\kappa$ B se une a diversos genes y es el encargado de inducir la producción de las diversas citoquinas y mediadores. (Loscalzo & Pérez 2013)

El resultado final es la producción de mediadores pro inflamatorios. En una fase temprana el factor de necrosis tumoral (TNF), la IL-6 y la IL-1B son los principales mediadores y alcanzan su máxima producción en pocas horas. Por otro lado, existe una respuesta antiinflamatoria en la que participan varias citoquinas como la IL-10, el TGF- B y el sistema nervioso parasimpático con el nervio vago regulando la respuesta inflamatoria a través de la producción y acción de la acetilcolina sobre receptores nicotínicos presentes en los macrófagos.

Destaca la función de un órgano que en la fisiopatología de la sepsis es de crítica importancia, el endotelio. En condiciones normales de acuerdo a Loscalzo & Pérez (2013) la célula endotelial tiene cuatro funciones básicas: 1. control de la coagulación manteniendo un balance entre la coagulación y la fibrinólisis, 2. regulación del tono vascular, 3. control de la permeabilidad vascular, y 4. regulación de la adhesión y migración de los leucocitos y macrófagos.

Durante la sepsis estas funciones reguladoras del endotelio se afectan significativamente, lo cual puede traducirse en grados variables de coagulación intravascular, así como en disfunción vascular y un tráfico anómalo de leucocitos a diversos tejidos alejados del foco infeccioso por lo cual desde un punto de vista clínico (Bruhn et al., 2011), definen al síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) como “presencia de fiebre o hipotermia, taquicardia, polipnea y alteración de los leucocitos circulantes (leucocitosis, leucopenia o desviación izquierda)” . Cuando esta respuesta es producida por una infección se plantea el diagnóstico de sepsis, y si ésta se asocia a disfunción de órganos, el cuadro se cataloga como una sepsis severa, la cual conlleva una elevada morbimortalidad. El *shock* séptico es la forma de presentación más grave de la sepsis y se produce cuando la sepsis se asocia a hipotensión e hipoperfusión tisular.

## **6.5 Mitocondria y sepsis**

La mitocondria es la estructura más importante en la dinámica energética de nuestros sistemas celulares. La utilización del ATP es indispensable para el mantenimiento del funcionamiento celular y su presencia asegura la obtención de reacciones metabólicas dependientes de energía. Los carbohidratos y los lípidos se disponen como fuentes de energía a corto y largo plazo, mientras que las proteínas consolidan la masa funcional y activa del andamiaje celular y su rol como reservas energéticas es pequeño. La oxidación (deshidrogenación) de estas macromoléculas



conlleva la pérdida de electrones los cuales son cedidos por las moléculas orgánicas en compañía de hidrógeno (H<sup>+</sup>). Los átomos de hidrógeno son liberados en fases intermedias de la oxidación y captados transitoriamente por la coenzima nicotina adenina dinucleótido (NAD) y por la flavina adenina dinucleótido (FAD) (Pérez 2021)

El transporte de los electrones entre cada complejo enzimático en la fosforilación oxidativa (complejos I, II, III, IV, V), produce energía al final de esta fase. Este proceso de síntesis de ATP que conduce a la oxidación de las moléculas transportadoras de electrones (NAD y FAD) generando dióxido de carbono y agua, conocido como respiración mitocondrial. En la mitocondria se llevan a cabo importantes reacciones acopladas que en conjunto producen energía, cada una de ellas con costos y rendimientos energéticos distintos que se emplean de acuerdo con la disponibilidad de sustratos de acuerdo con el tipo de tejido y órgano, que finalmente depende de las necesidades de cada órgano.

La crisis energética de la mitocondria en sepsis: para que una célula desarrolle hipoxia es necesario que las tensiones de oxígeno presentes a nivel mitocondrial se encuentren por debajo del margen requerido para sostener el funcionamiento energético celular en un estado metabólico particular. El término “disoxia” es un estado en el cual la obtención de energía se torna dependiente de la biodisponibilidad de oxígeno, ya que en condiciones “normales” existe una abundancia de este elemento a nivel celular. Durante la hipoxia se reorienta el plan metabólico de la célula y la obtención de energía parte de vías que no consumen oxígeno, esta reprogramación metabólica que ocurre durante la hipoxia es derivada de múltiples factores, entre los que se encuentran: la señalización de quinasas destinadas a la supervivencia celular como es el caso de la protein quinasa A (PKA), la transcripción por el factor inducible de hipoxia (HIF-1) y el incremento en la producción de radicales libres, generados por la disfunción de la fosforilación oxidativa. (Loscalzo Pérez 2013)

Estos mecanismos convergen para evitar el metabolismo aeróbico de la mitocondria y favorecer el metabolismo anaerobio mantenido por el glicólisis citoplasmático. Sin embargo, la dependencia del metabolismo energético en la glicólisis no ocurre solo en condiciones de hipoxia ya que, como ha sido posible evidenciar en algunos modelos celulares de sepsis, existe una sobreexpresión de

las enzimas de la glicólisis en condiciones de una adecuada biodisponibilidad de oxígeno, en este escenario se plantea que la disfunción mitocondrial se acompaña de una reprogramación metabólica que favorece el sostenimiento de las vías glucolíticas siendo esta una respuesta que oscila entre adaptativa y deletérea para la supervivencia celular. (Loscalzo & Pérez 2013)

•Reprogramación metabólica del ciclo de Krebs:

En condiciones de hipoxia se presenta un incremento de equivalentes reductores en forma de NADH y FADH, lo cual es un reflejo de la alteración del estado oxido-reductor de la célula generando cambios en la actividad del ciclo de Krebs, el cual tradicionalmente se describe como una vía metabólica inhibida durante la hipoxia ya que se ha demostrado la disminución de la actividad de enzimas como la citrato sintasa, piruvato deshidrogenasa (PDH) y los complejos encargados de fosforilación oxidativa en condiciones de hipoxia y sepsis. -Sin embargo, el ciclo de Krebs posee ciertas características evolutivas y bioquímicas que le confieren un funcionamiento diferencial en situaciones con disminución en la biodisponibilidad del oxígeno o ante alteraciones en su utilización. Entre estas características se destacan: 1) el ciclo de Krebs es una vía anfibólica, 2) no involucra la molécula del oxígeno, y 3) es posible un funcionamiento fraccionado. (Loscalzo & Pérez 2013)

Es una vía anfibólica pues puede utilizarse en procesos catabólicos o anabólicos con reacciones anapleróticas y catapleróticas, compuesta por múltiples flujos de sustratos los cuales abandonan esta vía cíclica para impedir su saturación e igualmente ingresan para mantener su circulación, siendo un punto clave en la reprogramación metabólica que ocurre durante la hipoxia.

Es un ciclo que no involucra la molécula del oxígeno. Desde el punto de vista evolutivo inicialmente se encontró en medio anaeróbico, sin que, el oxígeno esté presente en el funcionamiento de ninguna de sus enzimas. Las células eucariotas y algunas procariotas bajo condiciones de anaerobiosis son capaces de no acoplar su funcionamiento al consumo de oxígeno y por ende constituye una vía anabólica con reacciones de tipo reductor para evitar la acumulación de subproductos metabólicos, ya que su funcionamiento es cíclico y solo produce  $CO_2$  a partir de reacciones de descarboxilación. Lo anterior hace pensar que en condiciones de descenso en la biodisponibilidad del oxígeno la célula presenta adaptaciones que reprograman su metabolismo

celular mediante el retorno a uno anaeróbico, en el cual se pierde el funcionamiento cíclico tradicional del de Krebs y se reemplaza por un funcionamiento fraccionado que mantiene el equilibrio entre cataplerosis y anaplerosis. (Loscalzo & Pérez 2013)

Puede existir un ciclo de Krebs dividido, condición demostrada en células tumorales como un mecanismo de supervivencia al medio hipóxico. Esta configuración alternativa le permite actuar a sus enzimas en condiciones de hipoxia, para lo cual su funcionamiento se fragmenta de acuerdo con el estado termodinámico de sus reacciones y la energía libre generada por cada una de ellas. Una fase del ciclo comprende desde la síntesis del citrato hasta la del alfa-cetoglutarato y se le conoce como fase oxidativa, mientras que las siguientes reacciones a partir de la succinato deshidrogenasa (SDH) hacen parte de la fase reductiva, en la que se destaca la reacción mediada por la malato deshidrogenasa (MDH), la cual posee durante el funcionamiento anterógrado del ciclo de Krebs un delta de energía libre positivo que le confiere la facultad intrínseca de funcionar en sentido inverso, generando NAD y malato como productos metabólicos en condiciones en las cuales el funcionamiento anterógrado del ciclo se encuentra inhibido debido a un descenso en la biodisponibilidad del oxígeno o la instauración de la hipoxia citopática. (Bruhn et al., 2011)

En estas mismas circunstancias, la enzima alfa-cetoglutarato deshidrogenasa (KGDH) se encuentra inhibida debido al incremento de la relación NADH/NAD que ocurre cuando la fosforilación oxidativa no es capaz de utilizar el oxígeno como último aceptor de electrones. Considerando que la KGDH es la enzima reguladora del ciclo de Krebs y su reacción es irreversible, en condiciones de hipoxia su funcionamiento se preserva por la reversión de la reacción enzimática llevada a cabo por la MDH, reacción que regenera NAD y con esto permite mantener el flujo metabólico de la KGDH. Por último, el fraccionamiento del ciclo conlleva al surgimiento de una parte oxidativa anterógrada y otra reductiva retrógrada, las cuales confluyen en la generación de succinato debido a que la pérdida de un funcionamiento cíclico trae como consecuencia inevitable la acumulación de un subproducto metabólico.

- **Reprogramación del ciclo de Krebs y la sepsis:**

Las células que son expuestas a la noxa séptica desarrollan un reordenamiento de sus vías metabólicas para disminuir el consumo de oxígeno mitocondrial y adaptar el gasto energético

celular. Cerra y Siegel describieron el perfil metabólico en los pacientes sépticos documentando la dependencia de vías catabólicas, al principio con el uso del glucógeno y la lipólisis para sostener el balance energético y después la instauración de la proteólisis periférica. En este escenario, los autores identificaron la inhibición de la fosforilación oxidativa y un ciclo de Krebs que se nutre de otros sustratos energéticos para sostener el funcionamiento del metabolismo intermediario. Este hallazgo se ha corroborado en recientes modelos de choque y sepsis, de tal manera que el ciclo de Krebs permite sostener estados catabólicos durante la respuesta metabólica a la sepsis, favoreciendo la oxidación de múltiples sustratos energéticos. Pérez (2021)

Se ha descrito el papel del citrato y el succinato en el proceso de señalización celular que median las respuestas inmunitarias y proinflamatorias. Además, el succinato es importante en el metabolismo al estabilizar el HIF-1, inhibiendo las enzimas prolin hidroxilasas encargadas de degradar a HIF incluso en condiciones de normoxia<sup>61</sup> y finalmente el succinato es capaz de regular a los receptores TLR (Toll Like Receptor) estimulando su expresión, favoreciendo así la síntesis de IL-1b, e incrementando la actividad de las células presentadoras de antígeno. El citrato por su parte interviene en la generación de especies reactivas de oxígeno y en la producción de prostaglandinas importantes en el proceso inflamatorio. De tal manera que el funcionamiento fragmentado del ciclo de Krebs contribuye a la obtención de sustratos que favorecen la reprogramación metabólica de la célula y la respuesta inmunitaria a la noxa séptica. (Caicedo et al., 2020)

## **6.6 Bacterias multidrogoresistentes**

Las bacterias, por su tremenda capacidad de adaptación, pueden desarrollar mecanismos de resistencia frente a los antibióticos. Existe una resistencia natural o intrínseca en las bacterias si carecen de diana para un antibiótico (como la falta de pared en el Mycoplasma en relación con los betalactámicos). La resistencia adquirida es la realmente importante desde un punto de vista clínico: es debida a la modificación de la carga genética de la bacteria y puede aparecer por mutación cromosómica o por mecanismos de transferencia genética. La primera puede ir seguida de la selección de las mutantes resistentes (rifampicina, macrólidos), pero la resistencia transmisible es la más importante, estando mediada por plásmidos, transposones o integrones, que pueden pasar de una bacteria a otra. Las bacterias se hacen resistentes a los antibióticos

desarrollando mecanismos de resistencia que impiden al antibiótico ejercer su mecanismo de acción.

Según Caicedo et al., (2020) los mecanismos de resistencia de las bacterias son fundamentalmente tres:

1) Inactivación del antibiótico por enzimas: La bacteria produce enzimas que inactivan al antibiótico; las más importantes son las betalactamasas y muchas bacterias son capaces de producirlas. En los gram positivos suelen ser plasmídicas, inducibles y extracelulares y en las gram negativas de origen plasmídico o por transposones, constitutivas y periplásmicas. También hay enzimas modificantes de aminoglucósidos y aunque no es éste su principal mecanismo de resistencia, también el cloranfenicol, las tetraciclinas y los macrólidos pueden ser inactivados por enzimas,

2) Modificaciones bacterianas que impiden la llegada del antibiótico al punto diana: Las bacterias producen mutaciones en las porinas de la pared que impiden la entrada de ciertos antibióticos (betalactámicos) o alteran los sistemas de transporte (aminoglucósidos en los anaerobios). En otras ocasiones pueden provocar la salida del antibiótico por un mecanismo de expulsión activa, impidiendo que se acumule en cantidad suficiente para que actúe eficazmente.

3) Alteración por parte de la bacteria de su punto diana, impidiendo o dificultando la acción del antibiótico. Aquí podemos contemplar las alteraciones a nivel del ADN girasa (resistencia de quinolonas), del ARNr 23S (macrólidos) de las enzimas PBPs (proteínas fijadoras de penicilina) necesarias para la formación de la pared celular (resistencia a betalactámicos). Una misma bacteria puede desarrollar varios mecanismos de resistencia frente a uno o muchos antibióticos y del mismo modo un antibiótico puede ser inactivado por distintos mecanismos de diversas especies bacterianas, todo lo cual complica sobremanera el estudio de las resistencias de las bacterias a los distintos antimicrobianos.

## **6.7 Lactato y sepsis**

El lactato es un compuesto químico producido en el organismo durante la glucólisis anaeróbica, un proceso metabólico que ocurre en condiciones de baja disponibilidad de oxígeno. El lactato se produce como resultado de la conversión del piruvato en ausencia de oxígeno, y es un indicador importante en la evaluación y manejo del *shock séptico*.

El valor de referencia para el lactato en sangre es inferior a 2 mmol/L. Un aumento de su concentración ligero o moderado (inferior a 5 mmol/L) suele cursar sin signos ni síntomas específicos. Según se eleva la misma por encima de ese nivel aumenta el riesgo de aparición de las manifestaciones clínicas de la acidosis láctica: taquicardia, taquipnea y alteración del estado mental, que puede ir desde un leve estado confusional hasta el coma. (Guevara et al., 2010)

La SEMES (Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias) y la SEMICYUC (Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias) en su documento de consenso sobre el manejo diagnóstico–terapéutico de la sepsis grave en los Servicios de Urgencia Hospitalarios incluyen la medida del lactato en la valoración inicial del paciente con sospecha de padecer una sepsis grave. Un lactato en sangre superior a 3 mmol/L es uno de los criterios para la identificación de esta patología. La persistencia de un lactato sérico elevado (>3 mmol/L) tras la estabilización hemodinámica (tensión arterial sistólica >90 mmHg o tensión arterial media > 65 mmHg) sugiere una mala perfusión tisular que debería conducir a una intensificación de las medidas terapéuticas.

La medición de este indicador en pacientes con *shock* séptico tiene varias indicaciones clínicas importantes:

- Detección temprana y diagnóstico: Un aumento en los niveles de lactato en sangre puede ser un indicio temprano de la presencia de *shock* séptico. La medición del lactato puede ayudar a identificar a los pacientes en riesgo de desarrollar *shock* séptico y permitir una intervención temprana para prevenir la progresión a una disfunción orgánica aguda.
- Evaluación de la gravedad y pronóstico: Los niveles de lactato se correlacionan con la gravedad del *shock* séptico y pueden ser utilizados para evaluar el pronóstico del paciente. Los niveles elevados de lactato se asocian con mayor gravedad del *shock* séptico y mayor riesgo de mortalidad.
- Monitorización del tratamiento: La medición seriada del lactato puede ser utilizada para monitorizar la respuesta del paciente al tratamiento. La disminución de los niveles de lactato a lo largo del tiempo puede indicar una respuesta adecuada al tratamiento, mientras que la persistencia o aumento de los niveles de lactato puede ser indicativo de una respuesta inadecuada o empeoramiento del *shock* séptico.

•Guía en la toma de decisiones terapéuticas: Los niveles de lactato pueden ayudar a guiar la toma de decisiones en el manejo del *shock* séptico. Por ejemplo, una estrategia utilizada es el enfoque de "resucitación guiada por lactato", donde los niveles de lactato se utilizan para guiar la reanimación de líquidos y la optimización hemodinámica en pacientes con *shock* séptico.

### **6.8 Rol del déficit de base**

El déficit de base es la cantidad de base fuerte que habría que añadir a un litro de sangre para normalizar el pH, representa un índice de utilización de la reserva de bicarbonato en el torrente sanguíneo. El déficit de base normal se da con valores entre  $\pm 2$  mEq/L. En consecuencia, el déficit de base sanguíneo arterial y venoso puede ser más negativo, incluso cuando el pH y la presión arterial de la sangre permanecen en el rango normal. El déficit de base representa fisiológicamente la fase final del metabolismo del bicarbonato y permite distinguir la pérdida de sangre mínima de una hemorragia clínicamente significativa. Además de los sistemas de amortiguamiento, el cuerpo responde a pequeñas reducciones en el pH arterial activando quimiorreceptores de tronco encefálico, que aumentan la ventilación por minuto, reduciendo la presión parcial de dióxido de carbono en la sangre arterial.

Los valores de déficit de base derivados de los gases de la sangre arterial proporcionan una estimación indirecta de la acidosis tisular global, debido a alteraciones de la perfusión. El déficit de base puede ser un mejor predictor del pronóstico que el lactato. Al igual que el valor predictivo de los niveles de lactato, el déficit de base obtenido, ya sea por vía arterial o sangre venosa, se ha establecido como un potente índice independiente de la mortalidad en pacientes con choque independiente de la causa con prevalencia en choque hemorrágico y séptico. Davis JW et al., (1996) clasificaron el déficit de base en tres categorías: leve (-3 a -5 mEq/L), moderada (-6 a -9 mEq/L) y grave ( $< -10$  mEq/L) y establecieron una correlación entre el déficit de base de admisión, los requisitos en las primeras 24 horas de reanimación hídrica y el riesgo de insuficiencia de órganos postraumáticos o muerte. El mismo grupo de autores mostró que el déficit de base es mejor marcador pronóstico de muerte que el pH en sangre arterial.

## **VII. Diseño metodológico**

### **a) Área del estudio**

El estudio se realizó en pacientes femeninos y masculinos con *Shock* séptico en la unidad de cuidados intensivos del hospital escuela Antonio Lenin Fonseca del departamento de Managua, Nicaragua. Que consta de un total de doce camas para atender las especialidades de medicina interna, cardiología, ortopedia, cirugía general, nefrología.

La sala tiene un personal médico asignado que incluye 1 médico de base especialista en Medicina Interna, residentes de Medicina Interna, anestesia, ortopedia y cirugía; el personal de enfermería es; 4 enfermeros y 3 auxiliares de enfermería los cuales están distribuidos con turnos de 12 horas.

### **b) Tipo de estudio**

El presente estudio es de tipo observacional, descriptivo de corte transversal.

### **c) Tiempo de estudio**

Tiempo comprendido fue de enero del 2020 al enero de 2022.

### **d) Variable principal**

Parámetros gasométricos: lactato y déficit de base.

### **e) Unidad de análisis:**

El estudio se realizó en pacientes con *shock* séptico ingresados a la unidad de cuidados intensivos del hospital Antonio Lenin Fonseca en el periodo, enero 2020 a enero 2022.

### **f) Universo**

Conformado por 34 pacientes ingresados con *shock* séptico en la unidad de cuidados intensivos del hospital escuela Antonio Lenin Fonseca, enero 2020 a enero 2022, que cumplen con los criterios de inclusión.

### **g) Muestra**

Para este estudio la muestra corresponde al 100% del universo.

### **h) Estrategia muestra**

Muestreo por censo incluyendo al 100% del universo como muestra, es un muestreo probabilístico incluyendo al 100% de unidades de análisis al estudio.

### **i) Criterios de inclusión:**

1. Pacientes con *shock* séptico ingresados a la unidad de cuidados intensivos del hospital escuela Antonio Lenin Fonseca.



2. Pacientes con *shock* séptico ingresados a la unidad de cuidados intensivos del hospital escuela Antonio Lenin Fonseca en el periodo de enero 2020 a enero 2022.
3. Pacientes con *shock* séptico ingresados a la unidad de cuidados intensivos del hospital Antonio Lenin Fonseca en el periodo de enero 2020 a enero 2022 que presenten un expediente completo.
4. Paciente con *shock* séptico que presente resultados gasométricos al ingreso y/o a las 24 horas y a las 48 horas ingresado en la unidad de cuidados intensivos del hospital Antonio Lenin Fonseca en el periodo de enero del 2020 a enero 2022.
5. Pacientes que sobrevivieron al *shock* séptico en la unidad de cuidados intensivos del hospital Antonio Lenin Fonseca en el periodo de enero 2020 a enero 2022.
6. Pacientes que ingresaron por *shock* séptico a la unidad de cuidados intensivos y fallecieron en el periodo de enero 2020 a enero 2022.

**j) Criterios de exclusión**

1. Pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos que no presenten diagnóstico de *shock* séptico en el hospital Antonio Lenin Fonseca.
2. Pacientes con diagnóstico de *shock* séptico ingresados a la unidad de cuidados intensivos que no estén dentro del periodo de enero 2020 a enero 2022.
3. Pacientes con diagnóstico de *shock* séptico de la unidad de cuidados intensivos del hospital Antonio Lenin Fonseca que no presente un expediente completo.
4. Pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos con diagnóstico de *shock* séptico en el periodo de enero 2020 a enero 2022, que no presenten valores gasométricos al ingreso y/o , a las 24 y a las 48 horas.

**k) Variables por objetivo**

**Objetivo #1:** Mencionar las características sociodemográficas en pacientes con *shock* séptico ingresados en la unidad de cuidados intensivos del hospital Antonio Lenin Fonseca, Managua de enero del 2020 a enero del 2022.

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala</b>
<b>Sexo</b>	Característica biológica y fisiológica que diferencia al hombre de la mujer	Número de personas calificadas según su sexo	Femenino Masculino	Cualitativa	Nominal
<b>Edad</b>	Periodo que transcurre una vida según ciclo biológico	Número de personas calificadas según su edad	22-25 26-29 30-33 34-37 38-41 42-45 46-49 50-53 54-57 58-61 62-65 66-69 70-73 74-77 78- a mas total	Cuantitativa	Razón
<b>Ocupación</b>	Proviene del latín <i>occupatio</i> que se utiliza como sinónimo de labor, trabajo quehacer	Número de personas calificadas	Albañil Ama de casa Boxeador Comerciante	Cualitativa	Nominal

		según su ocupación	Conductor Desempleado Estudiante Jubilado Obrero Otro		
<b>Domicilio</b>	Localidad en la que vive habitualmente una persona	Número de personas calificados según su domicilio	Managua León Bluefields Masaya Carazo Jinotega Otro	Cualitativa	Nominal
<b>Escolaridad</b>	Periodo de tiempo que un niño o joven asiste a la escuela de enseñanza obligatoria.	Número de personas calificados según su escolaridad	Educación inicial Educación primaria Educación secundaria Educación superior	Cualitativa	Ordinal

**Objetivo #2:** Caracterizar clínicamente a los pacientes con *shock* séptico ingresados a la unidad de cuidados intensivos del hospital Antonio Lenin Fonseca, enero 2020 a enero 2022.

<b>Variable</b>	<b>Definición</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala</b>
<b>Comorbilidades</b>	Dos o más trastornos o enfermedades que	Número de personas calificados	Hipertensión Arterial Diabetes mellitus	Cualitativa	Nominal

	ocurren en la misma persona.	según su comorbilidad	Enfermedad renal crónica Hepatopatía Lupus eritematoso sistémico Cardiopatía Otra Ninguna		
<b>Intervención terapéutica invasiva</b>	Procedimiento en el que el cuerpo del paciente es invadido por alguna herramienta médica e implican en la mayor parte de los casos una intervención mayor en el organismo del paciente	Número de personas calificadas según su intervención terapéutica invasiva	Intubación endotraqueal Acceso venoso central Sonda nasogástrica Administración Hemoderivados Sonda Foley	Cualitativa	Nominal
<b>Hospitalizaciones</b>	Provisión de servicios de salud por parte de cuidados formales por parte de una unidad médica que cuenta con equipo y personal capacitado.	Número de personas calificadas según los días de estancia intrahospitalaria	Menor de 7 días Mayor de 7 días	Cuantitativa	Continua
<b>Falla orgánica</b>	Escala pronóstica que evalúa la disfunción orgánica	Número de personas calificadas	SOFA Menor a 3 (15%) 4 a 6 (25%)	Cuantitativa	Discontinua

		según falla orgánica	7 a 9 (35%) 10 a 12 (50%) 13 a 24 (95%)		
<b>Foco infeccioso</b>	Sitio o lugar donde se localizan los reservorios y o la fuente de infección de una enfermedad.	Número de personas calificadas según foco infeccioso	Pulmonar Intrabdominal Urinario Hematológico Neuro infección Metabólico	Cualitativa	Nominal

**Objetivo#3:** Conocer el valor de lactato y déficit de base de ingreso, a las 12 horas, a las 24 horas, a las en el paciente con *shock* séptico ingresado en la unidad de cuidados intensivos del hospital Antonio Lenin Fonseca en el periodo de enero del 2020 a enero del 2022.

Variable	Definición	Indicador	Valor	Tipo de variable	Escala
<b>Lactato</b>	Producto del metabolismo anaerobio del piruvato en ciclo de Krebs	Número de personas calificadas según valor de lactato	Normal: menor de 2.5 Leve: 2.5-4 mmol/L Moderado: 4 - 7 mmol/L Grave: mayor a 7 mmol/L	Cuantitativa	Continua
<b>Déficit de base</b>	Es la cantidad de base medida en mili moles requerida para mantener un litro de sangre total con	Número de personas calificadas según	Normal: -3 a menos Leve: -3 a -5 Moderada: -6 a -9 Grave: mayor a -10	Cuantitativa	Continua

	100 % de $O_2$ y una $PCO_2$ 40 mmhg a un PH de 7,4	déficit de base			
--	---	-----------------	--	--	--

**l) Cruce de variables:**

Análisis Univariado

Frecuencia simple	Edad Sexo Ocupación Domicilio Escolaridad Comorbilidades Intervención terapéutica Estancia intrahospitalaria Foco infeccioso SOFA Lactato Déficit de base
-------------------	--

**m) Análisis bivariado**

- ✓ lactato vs fallecido
- ✓ Escolaridad vs comorbilidades
- ✓ Edad vs Foco infeccioso
- ✓ Lactato vs SOFA
- ✓ Déficit de base vs SOFA
- ✓ Déficit de base vs lactato

**n) Técnica y metodología de la obtención de información**

- ✓ Fuente: expedientes clínicos.
- ✓ Técnica: revisión documental
- ✓ Instrumento: ficha de recolección de datos.

**o) Proceso de validación del instrumento de recolección de información**

Se elaboró una ficha de recolección de datos para establecer los datos de las variables de interés y de esta manera se permitió dar solución al objetivo general y objetivos específicos planteados en el estudio. De igual manera se el 10% en relación a la muestra con el fin de eliminar sesgos.

**p) Procesamiento y análisis de la información**

Se codificó cada variable para su inclusión en el instrumento y se elaboró una base de datos en el programa EPI-INFO realizándose el análisis en base a análisis estadísticos. Elaborándose además los cruzamientos de variables según los aspectos más relevantes observados. De esta manera presentar tablas y gráficos para darle salida a los objetivos planteados.

**q) Análisis estadístico:**

Se utilizó la variedad de herramientas estadísticas brindadas por el programa Epi Info. En el cual se elaborará el ingreso y el análisis de datos, los cuales se presentarán por medio de mapas y gráficos. Se utilizarán proporciones.

**r) Limitación de la investigación**

No se encontró ninguna limitante.

**s) Estrategias de Intervención que permitieron continuar con la Investigación.**

No se utilizó ninguna estrategia, debido a que no se presentaron limitantes.

**t) Declaraciones de intereses**

El presente estudio se ha elaborado con fondos propios de ambas investigadoras en su totalidad, no se ha recibido apoyo financiero y/o logístico de alguna empresa privada ni estatal.

**u) Consideraciones éticas:**

Para el presente estudio se solicitó la autorización de las autoridades del hospital Antonio Lenin Fonseca. Dentro del método de obtención de información se realizó directamente con el expediente clínico de cada paciente que cumpla con los criterios de inclusión, con valores éticos y morales, respetando confidencialidad de los datos. Por lo que se niega la utilización del paciente como objeto de experimento científico, de igual modo no se atenta con la integridad física o emocional de cada paciente por el debido sigilo médico.

## VIII. Resultados

### Características sociodemográficas

**Tabla 1.** Distribución por grupos etario de pacientes con *shock* séptico atendidos en Unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

Edad	Frecuencia	%
22-25	3	8.82%
26-29	0	0.00%
30-33	0	0.00%
34-37	2	5.88%
38-41	3	8.82%
42-45	4	11.76%
46-49	2	5.88%
50-53	4	11.76%
54-57	0	0.00%
58-61	5	14.70%
62-65	2	5.88%
66-69	3	8.82%
70-73	2	5.88%
74-77	2	5.88%
78-a mas	2	5.88%
<b>Total</b>	34	100.00%

Fuente: Expediente clínico

En relación al grupo etario se obtuvo en un 14.70% predominio entre las edades de 58-61 años. Observando como límite inferior 22 años y un límite superior de 89 años. Obteniendo como valor de tendencia central (mediana) ubicado entre las edades de 53-58 años. Con una moda que le corresponde a la edad de 58 años. Presentando un promedio aritmético de 55 años.

**Tabla 2.** Distribución por sexo en los pacientes con *shock* séptico atendidos en Unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

Sexo	Frecuencia	%
<b>Femenino</b>	22	64.71%
<b>Masculino</b>	12	35.29%
<b>Total</b>	34	100.00%

Fuente: Expediente clínico



Con respecto a la distribución por sexo se obtuvo en un 64.71% predominio para el sexo femenino y en un 35.29% para el sexo masculino. Lo que permite realizar una evaluación temprana de riesgo en cuanto a las féminas.

**Tabla 3.** Distribución según ocupación en los pacientes con *shock* séptico atendidos en Unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

Ocupación	Frecuencia	%
Albañil	1	2.94%
Ama de casa	19	<b>55.88%</b>
Boxeador	1	2.94%
Comerciante	2	5.88%
Conductor	2	5.88%
Desempleado	1	2.94%
Estudiante	1	2.94%
Jubilado	5	14.71%
Obrero	2	5.88%
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Expediente clínico

En cuanto a resultados sobre la ocupación del grupo en estudio se obtuvo un porcentaje de 55.88% en la dedicación a realizar actividades destinadas al hogar, seguido por un 14.71% a pacientes jubilados. Lo que demuestro que no es una enfermedad con epidemiología ocupacional, sino asociada directa o indirectamente a estilos de vida en cuanto a los pacientes estudiado en dicho periodo.

**Tabla 4.** Distribución según domicilio en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

Domicilio:	Frecuencia	%
Managua	25	73.53%
León	2	5.88%
Bluefields	2	5.88%
Masaya	1	2.94%
Carazo	2	5.88%
Jinotega	1	2.94%
Otro	1	2.94%
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Expediente clínico

De acuerdo al domicilio de los pacientes obtuvimos en un 73.53% precedentes de Managua y un restante de 26.46% proveniente de otros departamentos como: León, Bluefields, Masaya, Diriamba, Jinotega, Región Autónoma de la Costa Caribe Norte.

**Tabla 5.** Distribución según escolaridad en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente

<b>Escolaridad:</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Analfabeta</b>	2	5.88%
<b>Educación inicial</b>	2	5.88%
<b>Educación primaria</b>	16	47.06%
<b>Educación secundaria</b>	11	32.35%
<b>Educación superior</b>	3	8.82%
<b>Total</b>	34	100.00%

Fuente: Expediente clínico

Los datos en cuanto a escolaridad, refieren que los pacientes en un 47.06% tienen educación primaria, seguido de un 32.35% con educación secundaria, un 8.82% con educación superior y el restante es contenido por educación inicial y analfabeta.

### **Caracterización clínica del paciente**

**Tabla 6.** Comorbilidades en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

<b>Comorbilidad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>HTA</b>	16	47.06%
<b>DM2</b>	18	52.94%
<b>ERC</b>	8	23.53%
<b>LES</b>	2	5.88%
<b>Cardiopatía</b>	3	8.82%
<b>Hepatopatía Crónica</b>	1	2.94%
<b>Otra</b>	4	11.76%
<b>Ninguna</b>	4	11.76%

Fuente: Expediente clínico

En cuanto a comorbilidades refiere, del total de pacientes en estudio se presenta en un 52.94% diabetes mellitus tipo 2, seguido de un 47.06% hipertensión arterial crónica, enfermedad renal crónica en un 23.53%, se presenta cardiopatía en un 8.82%, un 11.76% que corresponde a otra patología en su mayoría asociada a trastornos psicológicos o psiquiátricos. De igual modo en un 11.76% de los pacientes no presenta ninguna comorbilidad.

**Tabla 7.** Intervención terapéutica invasiva en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

<b>Intervención terapéutica</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Intubación terapéutica</b>	16	47.06%
<b>Acceso venoso central</b>	28	82.35%
<b>Sonda nasogástrica</b>	12	35.29%
<b>Administración de hemoderivados</b>	15	44.12%
<b>Sonda Foley</b>	31	91.18%

Fuente: Expediente clínico

En el manejo del *shock* séptico se mencionan intervenciones terapéuticas invasivas, las cuales se justifican ante la teoría de que la identificación y el manejo temprano en las primeras horas, mejoran los resultados. Dichos elementos están destinados a ser utilizados como métodos diagnósticos o de vigilancia. Por lo cual los resultados nos demuestran que todos los pacientes en estudios tuvieron más de un tipo del siguiente mencionados.

Del total de pacientes se presenta en un 91.18% la utilización de sonda Foley, seguido por un 82.35% la colocación de un acceso venoso central, en un 47.06% intubación terapéutica, la administración de hemoderivados en un 44.12% y por último en un 35.29% la utilización de sonda nasogástrica.

**Tabla 8.** Estancia intrahospitalaria en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

<b>Hospitalización</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>%</b>
<b>Más de 7 días</b>	23	67.65%	67.65%
<b>Menos de 7 días</b>	11	32.35%	100.00%
<b>Total</b>	34	100.00%	100.00%

Fuente: Expediente clínico

En relación la estancia intrahospitalaria, se observó que en un 67.65% los pacientes en estudio estuvieron ingresados en sala de cuidados intensivos más de 7 días y un restante de 32.35% menos de 7 días.

**Tabla 9** Foco infeccioso en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

Foco infeccioso	Frecuencia	%
Pulmonar	7	20.59%
Intrabdominal	10	29.41%
Urinario	10	29.41%
Hematológico	1	2.94%
Neuro infección	3	8.82%
Metabólico	3	8.82%
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Expediente clínico

La tabla 9 presenta que del total de pacientes en estudio se presentan dos principales etiologías infecciosas, intrabdominal y urinaria en un 29.41% ambas, continua causa pulmonar en un 20.59% seguido de 8.82% neuro infección, otro 8.82% origen metabólico y origen hematológico que representa un 2.94%.

**Tabla 10** Mortalidad en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

Fallece	Frecuencia	%
Si	16	47.06%
No	18	52.94%
<b>Total</b>	<b>34</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Expediente clínico

El *shock* séptico es una de las principales causas de muerte a nivel nacional, sin embargo, del total de paciente en estudio durante el periodo ya mencionado, obtuvimos en un 52.94% de sobrevivencia ante *shock* séptico y un 47.06% de pacientes fallecidos. Sin embargo, tiene una tasa de mortalidad en relación a la población de todo el país por ser hospital.

**Tabla 11** Evaluación de falla orgánica a través de escala SOFA (sequential organ failure assesment score) al ingreso en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

Puntuación SOFA al ingreso	Rango	Mortalidad	Frecuencia	%
	Menor a 3	15%	5	14.70%
	4 a 6	25%	7	20.58%
	7 a 9	35%	9	26.46%
	10 a 12	50%	6	17.64%
	13 a 24	95%	7	20.58%
	Total		34	100%

Fuente: Expediente clínico

En la tabla 11 se muestra que del total de pacientes en estudio el 26.46% por su puntuación en SOFA tenía un 35% de riesgo de mortalidad. Seguido por un 20.58% con un 25% de riesgo mortal, continua con un 20.58% pacientes con riesgo de muerte de un 95%, en un 20.58 % con una puntuación de SOFA entre 4 a 6 que representa un 25% de riesgo de muerte, con un 50% de riesgo de muerte presentando valores de 10 a 12 de puntuación se presentó un 17.64% , por último en un 14.70% se presentan con valores de SOFA menor a 3 puntos pacientes con 15% de riesgo de muerte.

**Tabla 12** Evaluación de falla orgánica a través de escala SOFA (sequential organ failure assesment score) a las 24 horas en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

Puntuación SOFA a las 24 horas	Rango	Mortalidad	Frecuencia	%
	Menor a 3	10%	3	8.82%
	4 a 6	25%	3	8.82%
	7 a 9	35%	8	23.52%
	10 a 12	50%	8	23.53%
	13 a 24	95%	12	35.28%
	Total		34	100.00%

Fuente: Expediente clínico

En la siguiente tabla se muestra la evolución del puntaje SOFA a las 24 horas , reportando en un 35.28% un incremento en la puntuación de SOFA con valores de 13 a 24 puntos lo que representa un 95% de riesgo de muerte. Seguido de un 47.05 % puntuación desde 7 hasta 12 puntos que se encuentra con un riesgo de muerte de 35 hasta 50%.

**Tabla 13** Evaluación de falla orgánica a través de escala SOFA (sequential organ failure assesment score) a las 48 horas en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca

El análisis de la puntuación SOFA a las 48 horas varía en relación a previas horas. Se conoce que independientemente de la puntuación inicia, la tasa de mortalidad es del 50% o más, cuando la puntuación aumento, del 27% al 35% cuando no cambio y menos del 27% cuando disminuyo.

La siguiente tabla demuestra que el 58,08% de los pacientes presento 50% más de riesgo de muerte con puntuación de 10 a 24 puntos. En comparación a 24 horas anteriores.

Puntuación SOFA a las 48 horas	Rango	Mortalidad	Frecuencia	%
	Menor a 3	10%	3	9.68%
	4 a 6	25%	5	16.13%
	7 a 9	35%	5	16.13%
	10 a 12	50%	8	25.81%
	13 a 24	95%	10	32.27%
	Total		31	100.00%

Fuente: Expediente clínico

### Valor de lactato y déficit de base

**Tabla 14** Distribución de acuerdo al valor de lactato en el ingreso en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

Lactato al ingreso	Rango	Frecuencia	%
normal	menor de 2.5	13	38.23%
Leve	2.5-4 mmol/L	8	20.58%
moderado	4 - 7 mmol/L	9	26.46%
Grave	mayor a 7 mmol/L	4	11.76%
Total		34	100.00%

Fuente: Expediente clínico

La medición de este indicador en pacientes con *shock* séptico tiene varias indicaciones clínicas de vital importancia, entre ellas la detección temprana y diagnóstico ya que este puede ayudar a identificar a los pacientes en riesgo de desarrollar *shock* séptico y permitir una intervención temprana para prevenir la progresión en disfunción orgánica.

En la tabla 12 se presenta la distribución de valores de lactato al ingreso, con un porcentaje de 38.23 valores inferiores a 2.5mmol/L, seguido de 29.46% de valores entre 4 y 7 mmol/L, continúa un 20.58% de valores entre 2.5 a 4 mmol/L y en un 11.46% valores superiores a los 7 mmol/L.

**Tabla 15** Distribución de acuerdo al valor de lactato a las 24 horas en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

Lactato 24 horas	Rango	Frecuencia	%
<b>Normal</b>	menor de 2.5	12	35.28%
<b>Leve</b>	2.5-4 mmol/L	11	29.40%
<b>Moderado</b>	4 - 7 mmol/L	4	11.76%
<b>Grave</b>	mayor a 7 mmol/L	7	20.58%
<b>Total</b>		34	100.00%

Fuente: Expediente clínico

En relación al valor de lactato a las 24 horas obtuvimos en un 35.28% valores menores de 2.5 mmol/L levemente superior al porcentaje de ingreso, seguido de un 29.40% con valores de 2.5 a 4 mmol/L, se presenta un aumento significativo del 20.58% en pacientes que presentan valores de lactato superiores a los 7 mmol/L.

**Tabla 16** Distribución de acuerdo al valor de lactato a las 48 horas en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

Lactato 48 horas	Rango	Frecuencia	%
<b>Normal</b>	menor de 2.5	11	35.51%
<b>Leve</b>	2.5-4 mmol/L	10	32.29%
<b>Moderado</b>	4 - 7 mmol/L	4	12.92%
<b>Grave</b>	mayor a 7 mmol/L	6	19.37%
<b>Total</b>		31	100.00%

Fuente: Expediente clínico

Con respecto al monitoreo continuo presentamos valores de lactato a las 48 horas, las cuales presentan en menor porcentaje valores de 4 a 7 mmol/L que ha persistido como valor inferior desde los datos de ingreso. Seguido de un 19.37% valores de mayor a 7 mmol/L, continua 32.29% con valores de 2.5 a 4 mmol/L y con un 35.51% con valores menores de 2.5mmol/L.

**Tabla 17** Distribución de acuerdo al valor de déficit de base en el ingreso de los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

Déficit de base al ingreso	Rango	Frecuencia	%
Normal	-3 a menos	10	29.40%
Leve	-3 a -5	10	29.40%
Moderada	-6 a -9	9	26.46%
Grave	mayor a -10	5	14.70%
<b>Total</b>		<b>34</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Expediente clínico

Los valores de déficit de base derivados de los gases de la sangre arterial proporcionan una estimación indirecta de la acidosis tisular global, debido a alteración de la perfusión. Por lo cual se obtuvieron los siguientes resultados en cuanto a valores de déficit de base en ingreso.

En un 29.40% valores menores de -3 a menos, de igual manera en un 29.40%, seguido de un 26.46% con valores de -6 a -9 y por último en un 14.70% valores mayores a -10.

**Tabla 18** Distribución de acuerdo al valor de déficit de base a las 24 horas de los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

Déficit de base a las 24 horas	Rango	Frecuencia	Porcentaje
Normal	-3 a menos	11	32.34%
Leve	-3 a -5	9	23.52%
Moderada	-6 a -9	4	11.76%
Grave	mayor a -10	10	29.40%
<b>Total</b>		<b>34</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Expediente clínico

En la tabla 15 se presenta los resultados en cuanto a valores de déficit de base a las 24 horas, con predominio de valores de -3 a menos en un 32.34%, seguido de 29.40% con valores superiores a -10, continua en un 23.52% valores de -3 a -5 y por último con un 11.76% valores de -6 a -9.



**Tabla 19** Distribución de acuerdo al valor de déficit de base a las 48 horas en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

<b>Déficit de base a las 48 horas</b>	<b>Rango</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>normal</b>	-3 a menos	7	21.91%
<b>leve</b>	-3 a -5	7	21.90%
<b>moderada</b>	-6 a -9	8	25.03%
<b>grave</b>	mayor a -10	10	31.29%
<b>Total</b>		32	

Fuente: Expediente clínico

En la tabla de distribución a las 48 horas los resultados obtenidos muestran variación en cuanto a resultados anteriores. Siendo en su mayoría valores superiores a -10, seguido de un 25.03% de -6 a -9, continua en un 21.91% rangos inferiores a -3 y por ultima 21.90% valores de -3 a -5.

**Relación global entre valores de lactato, déficit de base y puntuación SOFA dividido entre vivos y fallecidos.**

**Tabla 20** Análisis de comparación entre los valores de lactato, déficit de base y puntuación SOFA en el ingreso, a las 24 horas y las 48 horas en los pacientes que sobrevivieron a *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

Vivos ingreso								
lactato			deficit			SOFA		
Valor	frecuencia	porcentaje	Valor	frecuencia	porcentaje	valor	frecuencia	porcentaje
menor de 2.5	8	44%	-3 a menos	5	33.33%	Menor a 3	5	27.77%
2.5-4 mmol/L	2	11.11%	-3 a -5	9	33.33%	4 a 6	7	38.88%
4 - 7 mmol/L	8	44.00%	-6 a -9	3	22.22%	7 a 9	5	27.77%
mayor a 7 mmol/L	0	0%	mayor a -10	1	11.11%	10 a 12	0	0.00%
total	18	100.0000%		18	100.00%	13 a 24	1	11.11%
						Total	18	100.00%
Vivos 24 horas								
lactato			deficit			SOFA		
Valor	frecuencia	porcentaje	Valor	frecuencia	porcentaje	valor	frecuencia	porcentaje
menor de 2.5	9	50%	-3 a menos	6	33.33%	Menor a 3	4	22.22%
2.5-4 mmol/L	7	38.80%	-3 a -5	6	33.33%	4 a 6	2	11.11%
4 - 7 mmol/L	2	11.11%	-6 a -9	4	22.22%	7 a 9	6	33.33%
mayor a 7 mmol/L	0	0%	mayor a -10	2	11.11%	10 a 12	6	33.33%
total	18	100.0000%		18	100.00%	13 a 24	0	0%
						Total	18	100.00%
Vivos 48 horas								
lactato			deficit			SOFA		
Valor	frecuencia	porcentaje	Valor	frecuencia	porcentaje	valor	frecuencia	porcentaje
menor de 2.5	9	50%	-3 a menos	7	38.88%	Menor a 3	4	22.22%
2.5-4 mmol/L	7	38.88%	-3 a -5	6	33.33%	4 a 6	4	22.22%
4 - 7 mmol/L	1	5.55%	-6 a -9	4	22.22%	7 a 9	4	22.22%
mayor a 7 mmol/L	1	5.55%	mayor a -10	1	5.55%	10 a 12	5	33.33%
total	18	100.0000%		18	100.00%	13 a 24	1	5.55%
						Total	18	100.00%

En la siguiente tabla se visualiza una comparación de acuerdo los valores de déficit de base, lactato y SOFA, dentro de los parámetros normal, leve, moderado y grave en el ingreso, a las 24 horas y a las 48 horas.

En la cual se obtuvo como resultado que el 50% de los pacientes en estudios tuvo valores de lactato, déficit de base y SOFA entre normal a leve, lo que corresponde con una mortalidad menor de 25%. En contraste el otro 50% corresponde a los pacientes con valores moderados de lactato al ingreso que posterior al manejo clínico mejoraron, disminuyendo así el riesgo de mortalidad. Lo que demuestra que el daño a nivel sistémico también disminuye por consiguiente disminuye el puntaje SOFA.

Tomando en cuenta que del total de los pacientes en estudio, obtuvimos un 53% de sobrevivencia asociado al comportamiento del déficit de base y lactato, afirmamos que si se puede utilizar dichos valores como medio para calcular el riesgo de muerte del paciente con *shock* séptico, y que los pacientes vivos obtuvieron resultados dentro de los rangos normal- leve.

**Tabla 21** Análisis de comparación entre los valores de lactato, déficit de base y puntuación SOFA en el ingreso, a las 24 horas y las 48 horas en los pacientes que fallecieron a *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

Fallece ingreso								
lactato			deficit			SOFA		
Valor	frecuencia	porcentaje	Valor	frecuencia	porcentaje	valor	frecuencia	porcentaje
menor de 2.5	7	44%	-3 a menos	4	25.00%	Menor a 3	0	0.00%
2.5-4 mmol/L	3	18.75%	-3 a -5	2	12.50%	4 a 6	0	0.00%
4 - 7 mmol/L	2	12.50%	-6 a -9	6	37.50%	7 a 9	4	25.00%
mayor a 7 mmol/L	4	25	mayor a -10	4	25.00%	10 a 12	6	37.50%
total	16	100.0000%		16	100.00%	13 a 24	6	37.50%
						Total	16	100.00%
fallece 24 horas								
lactato			deficit			SOFA		
Valor	frecuencia	porcentaje	Valor	frecuencia	porcentaje	valor	frecuencia	porcentaje
menor de 2.5	3	19%	-3 a menos	5	33.33%	Menor a 3	0	0.00%
2.5-4 mmol/L	4	22.22%	-3 a -5	2	12.50%	4 a 6	0	0.00%
4 - 7 mmol/L	4	22.22%	-6 a -9	0	0.00%	7 a 9	1	6.25%
mayor a 7 mmol/L	5	33.33%	mayor a -10	9	56.25%	10 a 12	3	18.75%
total	16	100.0000%		16	100.00%	13 a 24	12	75
						Total	16	100.00%
Fallece 48 horas								
lactato			deficit			SOFA		
Valor	frecuencia	porcentaje	Valor	frecuencia	porcentaje	valor	frecuencia	porcentaje
menor de 2.5	2	13%	-3 a menos	0	0.00%	Menor a 3	0	0.00%
2.5-4 mmol/L	5	33.33%	-3 a -5	1	6.25%	4 a 6	0	0.00%
4 - 7 mmol/L	1	6.25%	-6 a -9	4	25.00%	7 a 9	1	6.25%
mayor a 7 mmol/L	6	37.50%	mayor a -10	9	56.25%	10 a 12	3	18.75%
total	14	100.0000%		14	100.00%	13 a 24	10	62.50%
						Total	14	100.00%

La tabla 21 relaciona los valores déficit de base, lactato y puntuación SOFA de acuerdo a su ingreso, a las 24 horas y a las 48 horas. En el cual se observó que la mayoría de los pacientes se encuentran entre moderado a severo en el ingreso.

Se comprobó que los pacientes que al ingreso se encontraban dentro del rango grave que corresponde a un lactato mayor de 7mmol/L, un déficit de base mayor de -10 y una puntuación SOFA mayor de 10 , a las 24 horas el deterioro de sistemas fue aún mayor. Aumentando así en un 50% más el riesgo de muerte.

## **IX. Discusión de resultados**

Es de conocimiento público dentro del sector salud, que existe un aumento significativo del riesgo de mortalidad en pacientes que han sido diagnosticados con shock séptico, por tanto, resulta crucial llevar a cabo una revisión sistemática que incluya pruebas de laboratorio para evaluar su estado actual y así poder guiar la conducta terapéutica a seguir. Esta aproximación busca lograr mejoras en un plazo de 24 horas y, en consecuencia, reducir el riesgo de mortalidad.

Por tal razón el shock séptico es una de las causas principales de ingreso a las unidades de cuidados intensivos, en la cual predomina una búsqueda exhaustiva de aspectos que nos permitan caracterizar a cada paciente a través de características sociodemográficas.

La comprensión de las características sociodemográficas permite a los profesionales de la salud identificar poblaciones de alto riesgo, adaptar las estrategias de prevención y tratamiento, y mejorar los resultados en el manejo del shock séptico. Además, el estudio de estas características puede contribuir a la investigación epidemiológica y la identificación de factores de riesgo asociados con el desarrollo de esta condición.

Con el fin de analizar a los pacientes en estudio, se seleccionaron las siguientes características sociodemográficas: edad, sexo, ocupación, domicilio y escolaridad. En los resultados obtenidos se evidenció que, de los 34 pacientes estudiados, el rango etario con mayor afectación se presentó entre los 58- 61 años de edad, representando el mayor porcentaje dentro de los 16 pacientes fallecidos. Esta información es coherente con el hecho de que las personas de mayor edad presentan una mayor morbilidad y una más alta probabilidad de fallecer por shock séptico debido a los factores asociados al deterioro relacionado con la edad.

En relación al sexo se observa que la mayoría de los casos presentados fueron en pacientes del sexo femenino, al igual que aquellos que presentaron mayor tasa de mortalidad. Estos hallazgos coinciden con resultados obtenidos por el Dr. Vladimir Hilario Reyes en su estudio de lactato sérico vs saturación venosa central de oxígeno como marcador de perfusión tisular en choque séptico en el 2013.

En cuanto al factor ocupacional se observa que en mayor parte los pacientes se dedican a labores del hogar, lo que confirma que esta no es una enfermedad con epidemiología ocupacional, por lo tanto, no se considera relevante en este estudio debido a que esta patología es de etiología múltiple multicausal o bien por factores subyacentes.

Referente al domicilio, se manifiesta que en su mayoría los pacientes provenían de Managua, sin embargo, es importante destacar que la institución hospitalaria donde se realiza el estudio es una entidad de referencia nacional en la que se reciben pacientes provenientes de todos los departamentos del país, así como de áreas cercanas de la Costa Caribe. Por tanto se puede considerar que el alcance de esta unidad hospitalaria es amplia, atendiendo a pacientes de prácticamente todo el país.

De acuerdo con el nivel de escolaridad, un 47.06% de los pacientes poseían educación primaria. Es importante destacar que, aunque el nivel de escolaridad por sí mismo no tiene una relación directa con la ocurrencia de esta condición, la educación y la conciencia sobre los signos y síntomas del shock séptico pueden ser útiles para buscar atención médica temprana, por tanto, la difusión de información y la sensibilización sobre esta condición pueden desempeñar un papel fundamental en la prevención y el manejo adecuado del shock séptico. . Resultado que coincide con el estudio sobre correlación entre Saturación Venosa Central de Oxígeno y Ácido Láctico en la mortalidad hospitalaria de pacientes con shock séptico de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Alemán Nicaragüense del 2015 elaborado por la Dra. Mariela del Socorro Jaime Martínez.

En cuanto a comorbilidades refiere, predominan tres patologías; en primera instancia diabetes mellitus tipo 2, presente en un 53% de los pacientes, la cual afecta negativamente el sistema inmunológico, dificultando la respuesta del cuerpo a la infección. Así mismo, se puede aumentar el riesgo de desarrollar infecciones graves que pueden conducir al shock séptico, cuando el paciente se encuentra con descontrol metabólico. Dato que coincide con el estudio realizado en Mexico por el Dr. Palma Herrera que budo el valor predictivo de marcadores de supervivencia a 24 horas en pacientes en estado de choque en urgencia, aunque en dicho estudio prevaleció el shock

cardiogenico e hipovolémico se obtuvo que la mayoría de los pacientes tenia diabetes mellitus como patología de base.

En segundo lugar, hipertensión arterial crónica presente en un 47% de los pacientes, patología que ha sido reportada en otros estudios como un factor predisponente por su fisiopatología ya que afectan la capacidad del corazón para bombear sangre de manera efectiva y mantener una presión arterial adecuada durante una infección grave, por lo que pacientes con esta afección están considerados con un mayor riesgo de desarrollar shock séptico.

En tercer lugar, enfermedad renal crónica, afectando a un 23.5% de los pacientes, lo que contribuye al aumento de la puntuación SOFA al afectar la eliminación de toxinas y desequilibrar los niveles de líquidos y electrolitos en el cuerpo. Teniendo como resultado el aumento del riesgo de mortalidad en el paciente. Las comorbilidades no garantizan el desarrollo de shock séptico, pero aumentan el riesgo y la gravedad de la condición.

El shock séptico es poco común en personas que no tienen condiciones médicas preexistentes, pero posible, debido a que siempre existe la posibilidad que se encuentre un foco infeccioso mediante el cual el paciente desarrolle una respuesta inflamatoria descontrolada, por lo cual es importante tener en cuenta la gravedad de la infección y como responde su sistema inmune, pues ello determinará el desarrollo de su patología. Por tanto, encontramos un menor porcentaje de pacientes que no presentan ninguna comorbilidad.

En el manejo del shock séptico se mencionan intervenciones terapéuticas invasivas, las cuales se justifican ante la teoría de que la identificación y el manejo en las primeras horas, mejoran los resultados. En el estudio realizado se observó que todos los pacientes sin excepción requirieron una o más de una de las siguientes: sonda Foley, acceso venoso central, intubación terapéutica, la administración de hemoderivados y sonda nasogástrica.

Las Intervenciones antes mencionadas entre otras se realizan en cada paciente de manera individualizadas según las necesidades y respuesta al tratamiento, por lo que de acuerdo al grado de invasividad se determina la estancia intrahospitalaria. Por consiguiente, según el resultado anterior obtuvimos una mayoría de pacientes con estancia intrahospitalaria mayor a 7 días.

En relación al foco infeccioso las etiologías que predominaron fueron intraabdominal y urinaria. Dentro de las que se incluyen orígenes como trauma abdominal cerrado, aborto séptico secundario a colecistitis crónica enfisematosa, diverticulitis complicada, víscera hueca perforada, pielonefritis, gastroenteritis, adenocarcinoma rectosigmoideo e infección de vías urinarias altas. Seguimiento de causas pulmonares y en menor porcentaje neuroinfecciosas, hematológicas y metabólicas. Las cuales en su mayoría son complicaciones de diabetes mellitus.

Para la evaluación de fallo orgánico secuencial se utilizó la escala SOFA, para determinar la gravedad del paciente. Se evaluó la puntuación al ingreso, a las 24 horas y a las 48 horas, con la finalidad de ir observando la evolución del paciente.

Existen escalas de evaluación de disfunción orgánica, siendo la escala de evaluación de fallo orgánico secuencial (SOFA, sequential organ failure assessment) una de las más utilizadas por el simple, fiable, objetiva, específica para la función de cada órgano y poderse realizar de forma secuencial durante la estancia del individuo en múltiples escenarios clínicos. Una puntuación de SOFA de 2 refleja un riesgo de mortalidad general de aproximadamente el 10% en una población hospitalaria general con sospecha de infección.

Al ingreso los pacientes en su mayoría presentaron un 35% de riesgo de muerte según el rango de puntuación SOFA. Según reportes de laboratorio y evolución clínica a las 24 horas la mayoría de los pacientes tuvo un aumento significativo en cuanto a puntuación SOFA con valores de 13 a 24 puntos lo que representa un riesgo de muerte de un 95%. Sin embargo, a las 48 horas la puntuación de SOFA no presentó variación por lo que significa que el riesgo de muerte disminuyó a un 50%, con respecto a las primeras 24 horas. Con el fin de evaluar tanto la condición de ingreso como la evolución del paciente con shock séptico, se analizó la práctica del uso de valores gasométricos para pronosticar la evolución del paciente. Específicamente se utilizó el lactato y déficit de base, al ingreso, a las 24 horas y a las 48 horas de ser posible.

Al ingreso se obtuvo como resultado que la mayoría de los pacientes presentan valores inferiores a 2.5 mmol/L lo que corresponde al rango considerado como normal; sin embargo, después de las 24 horas se observó una disminución en el porcentaje de valores dentro de rango normal y un aumento en rangos que corresponde a leve y severo. Posteriormente a las 48 horas se observa una

disminución de pacientes con valores fuera de rango, ubicando la mayoría de pacientes dentro de los rangos leves y normales.

Según el estudio de Escala de NEWS 2 y Lactato arterial inicial como indicadores de mortalidad precoz en shock séptico en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Bautista en 2019, elaborado por el Dr. Samuel Morales Lauway respecto al lactato sérico al ingreso se determinó que tenían un valor entre 2.5-4.9 mmol/L. Lo que en este estudio se representa como leve.

En cuanto a la valoración a través del déficit de base, al ingreso se obtuvo valores de -3 que corresponden al rango normal. Posterior a las 24 horas no se observa alteraciones en cuanto a la mayoría de pacientes, los cuales aún se sitúan en el rango normal. Sin embargo, en el restante de pacientes se observa un incremento en negatividad que se sitúa en el rango grave. En continua valoración a las 48 horas se observó un incremento de pacientes graves, en su mayoría con valores mayores a -10.

Tomando en cuenta que, del total de los pacientes en estudio, obtuvimos una mayoría de sobrevivencia asociado al comportamiento del déficit de base y lactato y SOFA, afirmamos que, si se puede utilizar dichos valores como medio para calcular el riesgo de muerte del paciente con shock séptico, y que los pacientes vivos obtuvieron resultados dentro de los rangos normal- leve. Se comprobó que los pacientes que al ingreso se encontraban dentro del rango grave que corresponde a un lactato mayor de 7mmol/L, un déficit de base mayor de -10 y una puntuación SOFA mayor de 10 , a las 24 horas el deterioro de sistemas fue aún mayor. Aumentando así en un 50% más el riesgo de muerte.

Por lo cual concluimos que, a mayor lactato, mayor puntuación SOFA, mayor deterioro de sistemas. De igual manera mientras más negativo se encuentre el déficit de base mayor brecha aniónica, lo que produce alteración del equilibrio acido-base, produciendo acidosis láctica que por ende se aumenta el riesgo tisular, mayor predisposición a sangrado, entre otros. Por tal razón se observa que el 46.06% de fallecidos cumple con valores dentro del rango de moderado a severo, aumentando a las 48 horas.



## **X. Conclusiones**

- 1) De acuerdo con las características sociodemográficas de los pacientes con *shock* séptico se obtuvo que el sexo femenino fue el de mayor afectación, las cuales, en su mayoría dedicada a servicio del hogar, predominando las edades entre los cincuenta y ocho a sesenta y uno; Con domicilio mayormente ubicado en Managua, con escolaridad primaria aprobada.
  
- 2) Con forme a la caracterización clínica del estado del paciente se obtuvo en un 53% la presencia de diabetes mellitus, seguido de hipertensión arterial crónica y enfermedad renal crónica. Factor que se relaciona con una estancia hospitalaria mayor a siete días; Con intervención terapéutica invasiva, predominando entubación endotraqueal y sonda Foley. Con foco infeccioso de origen intraabdominal y urinario. Por consiguiente según la evaluación SOFA se reportó que los pacientes ingresaron con un riesgo de muerte del 35%, aumentando así a las 24 horas a un 95% de riesgo de muerte; sin embargo, a las 48 horas disminuyo a un 50%.
  
- 3) En la práctica del uso lactato y déficit de base se obtuvo como resultado al ingreso en su mayoría valores de lactato inferiores a 2.5 mmol/L considerado como normal; sin embargo, a las 24 horas se observó aumento en rangos que corresponde a leve y severo. Posteriormente a las 48 horas se presentó disminución de pacientes con valores fuera de rango, ubicando la mayoría de pacientes dentro de los rangos leves y normales. En cuanto al déficit de base, al ingreso se obtuvo valores de -3 que corresponden al rango normal. Posterior a las 24 horas no se observa alteraciones sin embargo a las 48 horas se observó un incremento de pacientes en su mayoría con valores mayores a -10 lo que representa gravedad.

## **XI. Recomendaciones**

Al Ministerio de Salud:

- 1) Desarrollar directrices y protocolos basados en evidencia para la prevención, detección y manejo del *shock* séptico.
- 2) Implementar programas de capacitación para profesionales de la salud en la identificación y manejo de esta patología
- 3) Concientizar sobre resistencia antimicrobiana, uso racional de antibióticos y la comunicación efectiva con el equipo de atención médica.

Al servicio de medicina interna:

- 1) Garantizar la realización de gasometría desde el ingreso y luego en intervalos periódicos para obtener los valores de lactato y déficit de base.
- 2) Hacer buen uso del expediente clínico, incluyendo toda la información necesaria sobre los pacientes y la conducta a seguir.

Al servicio de docencia:

- 1) Implementar la utilización e interpretación correcta de los valores gasométricos y la utilización de escalas de severidad en *shock*.
- 2) Capacitar sobre relevancia clínica de los valores gasométricos y escalas de severidad con la finalidad de mejorar la toma de decisiones adecuadas para el manejo de estos pacientes y de esta manera disminuir instancia intrahospitalaria, costo para la institución hospitalaria y por ende la mortalidad a causa de esta patología.

## Lista de referencias

Angus DC, van der Poll T. *Severe sepsis and septic shock*. N Engl J Med. 2013

Bruhn C. Alejandro, A., Pairumani M., R., & Hernández P., G. (2011). Manejo del paciente en *shock séptico*. *Revista Médica Clínica Las Condes*, (Vol 22. Num. 3), 293-301. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-manejo-del-paciente-shock-septico-S0716864011704291>.

Caicedo, J., Diaztagle, J., Navarrete, A., & Lamilla, C. (2020). Funcionamiento del ciclo de krebs durante la sepsis y el choque séptico. Una mirada al metabolismo intermediario durante condiciones de hipoxia. *Revista Repertorio De Medicina Y Cirugía*. <https://revistas.fucsalud.edu.co/index.php/repertorio/article/view/969/1168#info>.

Coca Estrada, T. X (2018) *impacto del cumplimiento en el manejo del shock séptico sobre la mortalidad en pacientes adultos ingresados en el servicio de medicina interna del hospital alemán nicaragüense. Enero- diciembre 2016*. [Tesis para optar al título de especialista en medicina interna]. UNAN – Managua.

Davis JW, Parks SN, Kaups KL, Gladen HE, O'Donnell-Nicol S. Admission base deficit predicts transfusion requirements and risk of complications. *J Trauma*. 1996;41:769–774. doi: 10.1097/00005373-199611000-00001.

Gómez, B., Sánchez Luna, J., Pérez Beltrán, C., Díaz Greene, E., & Rodríguez Weber, F. (2017). Choque séptico. Lo que sabíamos y lo que debemos saber... *Medicina Interna De México*, (Vol.33 Num.3).

Hasan, A. (2009). *Handbook of blood gas/ acid-base interpretation*. Springer.

Jaime Martínez, M. S (2015) *Correlación entre Saturación Venosa Central de Oxígeno y Ácido Láctico en la mortalidad hospitalaria de pacientes con shock séptico de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Alemán Nicaragüense (HAN), noviembre 2014 a enero 2015*. [Tesis Monográfica para optar al título de médico especialista en Medicina Interna] UNAN- Managua.

Manzanares Arévalo, M.M (2016) *Comportamiento clínico de la sepsis grave / shock séptico en pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica, del Hospital Alemán*

*Nicaragüense, del 1 de enero al 31 de diciembre del 2016.* [ Tesis Monográfica para Optar al Título de Especialista en Pediatría] UNAN- Managua

Larry, J. (2019). *Harrison: Principios de medicina interna. Vol. 1, 2* (20.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.

Lauway, S. M. (2020). Escala de NEWS 2 y Lactato arterial inicial como indicadores de mortalidad precoz en *shock* séptico. Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital Bautista. Septiembre 2017-Agosto 2019. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

Martínez Vázquez JM. *Shock* séptico. En: Net A, Mancebo J, Benito S. *Shock* y fallo multiorgánico. Springer-Verlag Ibérica, SA, Barcelona 1992, pág 125-130.

Núñez González, P. (2021). *Exceso de base como marcador de mortalidad al ingreso con pacientes con choque séptico en hospital regional tlalnepantla issemym.* <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/111551>

Loscalzo, J., & Pérez Gómez, J. (2013). *Harrison Neumología y cuidados intensivos* (pp. 266-321). McGraw-Hill.

Pérez, D. (2021). *Resistencia bacteriana a antimicrobianos: su importancia en la toma de decisiones en la práctica diaria.* Mscbs.gob.es. <https://www.mscbs.gob.es/biblioPublic/publicaciones/docs/bacterias.pdf>.

Warman, C., & Vicente, E. (2020). *Lactato como biomarcador de mortalidad en pacientes con choque séptico de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Dr. Fernando Vélez Paiz, junio 2018 a diciembre 2018.* Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.

## XII. Anexos

### Anexo 1. Instrumento de recolección de información



#### Facultad de ciencias medicas

Título:

*Comportamiento de déficit de base y lactato en pacientes con shock séptico ingresados en UCI del HEALF, 2020-2022.*

#### INSTRUMENTO DE RECOLECCION

Objetivo #1: Características sociodemográficas

<b>Nombre:</b> _____
<b>Número de expediente:</b> _____ <b>Edad:</b> _____ <b>Sexo:</b> Femenino <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/>
<b>Ocupacion:</b> _____
<b>Escolaridad:</b> Analfabeta <input type="checkbox"/> E. inicial <input type="checkbox"/> E. primaria <input type="checkbox"/> E. secundaria <input type="checkbox"/>
Educación superior <input type="checkbox"/>
<b>Domicilio:</b> Managua <input type="checkbox"/> Leon <input type="checkbox"/> Bluefields <input type="checkbox"/> Masaya <input type="checkbox"/> Carazo <input type="checkbox"/> Jinotega <input type="checkbox"/> Otro <input type="checkbox"/>

Objetivo #2: Caracterización clínica del paciente con shock séptico

#### A. Presencia de comorbilidades

HTA  DM2  Insuficiencia renal crónica  Cardiopatía  Hepatopatía   
LES  Otra  Ninguna

#### B. Intervención terapéutica invasiva

Intubación endotraqueal  Acceso venoso central  Sonda nasogástrica   
Administración Hemoderivados  Sonda Foley  Ninguna

#### C. Hospitalizaciones

7 días a más  Menos de 7 días



**Facultad de ciencias medicas**

Título:

*Comportamiento de déficit de base y lactato en pacientes con shock séptico ingresados en UCI del HEALF, 2020-2022.*

**D. Falla orgánica: ESCALA SOFA (sepsis related organ failure assessment)**

Criterios	0 horas	24 horas	48 horas
	<b>SNC: escala de Glasgow</b>		
<b>Renal: Creatinina mg/dl diuresis ml/día</b>			
Hepático: <b>bilirrubina mg/dl</b>			
Coagulación: <b>plaquetas 10(3)/mm(3)</b>			
<b>Respiratorio: PaO2/FiO2 mmhg</b>			
<b>Cardiovascular: TAM mmhg , drogas vasoactivas</b>			
<b>Total</b>			

**E. Foco infeccioso**

Pulmonar  Intrabdominal  Piel y estructuras cutáneas  Urinario

Hematológico  Neuro infección  Metabólica

Objetivo #3: Valor de lactato y déficit de base.

Tipo	Valor al ingreso 0 horas	24 horas	48 horas
<b>Lactato</b>			
<b>Déficit de base</b>			

Fallece SI  NO

## **Anexo 2.**

### **DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS DE PUBLICACIÓN**

Nosotras Pérez-Valerio, Catherine Johana y Santamaría-Morales, Valeria Mercedes, con número de carné 20160452, 20160119 egresadas de la Carrera de *Medicina y Cirugía* declaramos que:

El contenido del presente documento es un reflejo de mi trabajo personal, y toda la información que se presenta está libre de derechos de autor, por lo que, ante cualquier notificación de plagio, copia o falta a la fuente original, me hago responsable de cualquier litigio o reclamación relacionada con derechos de propiedad intelectual, exonerando de toda responsabilidad a la Universidad Católica Redemptoris Mater (UNICA).

Así mismo, autorizó a UNICA por este medio, publicar la versión aprobada de nuestro trabajo de investigación, bajo el título *Comportamiento del déficit de base y lactato en pacientes con shock séptico en la unidad de cuidados intensivos, Hospital Antonio Lenin Fonseca, Managua, 2020-2022* en el campus virtual y en otros espacios de divulgación, bajo la licencia Atribución-No Comercial-Sin derivados, irrevocable y universal para autorizar los depósitos y difundir los contenidos de forma libre e inmediata.

Todo esto lo hago desde mi libertad y deseo de contribuir a aumentar la producción científica. Para constancia de lo expuesto anteriormente, se firma la presente declaración en la ciudad de Managua, Nicaragua a los 19 días del mes Mayo del 2023.

Atentamente,

Apellidos, Nombre Pérez-Valerio, Catherine Johana  
Correo electrónico: catherineperez1@outlook.es  
Firma

Apellidos, Nombre Santamaría-Morales, Valeria Mercedes  
Correo electrónico: vsantamaria@unica.edu.ni  
Firma

## **CARTA AVAL DE TUTORA CIENTIFICA**

### **Aceptando la tutoría de investigación**

[17 de abril, 2023]

Managua, Nicaragua

Dr. Francisco Hiram Otero

Decano de la Facultad de Ciencias Médicas

Yo Dra. Silvia Iliana Quezada Picado, especialista en medicina interna hago contar he revisado y aplicado las directrices dispuestas en la normativa de presentación de trabajos expendida por la Facultad de Ciencias Médicas basados en la propuesta del perfil de protocolo realizado por la (los) egresada (das) de la carrera de medicina, Catherine Johana Pérez Valerio y Valeria Mercedes Santamaría Morales Quien pretende desarrollar la tesis titulada comportamiento de déficit de base y lactato en pacientes con *shock* séptico, unidad de cuidados intensivos, Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca. Con el objetivo de optar al título de doctora en medicina y cirugía, por lo antes mencionado acepto ser su tutor y guiarlos en este proceso de investigación.

Sin más a que referirme, me despido deseándole éxitos en sus labores.

En Managua, Nicaragua a los días 17 del mes de abril del año 2023, a las 8 am.

---

**Dra. Silvia Iliana Quezada Picado**  
**Especialista en medicina interna**  
**Código MINSa 9956**



## **CARTA AVAL DE TUTOR METODOLOGICO**

### **Aceptando la tutoría de investigación**

[17 de abril, 2023]

Managua, Nicaragua

Dr. Francisco Hiram Otero

Decano de la Facultad de Ciencias Médicas

Yo René Alfonso Gutiérrez, MD, MSc. Epidemiólogo, Salubrista Público hago contar he revisado y aplicado las directrices dispuestas en la normativa de presentación de trabajos expendida por la Facultad de Ciencias Médicas basados en la propuesta del perfil de protocolo realizado por la (los) egresada (das) de la carrera de medicina, Catherine Johana Pérez Valerio y Valeria Mercedes Santamaría Morales Quien pretende desarrollar la tesis titulada comportamiento de déficit de base y lactato en pacientes con *shock* séptico, unidad de cuidados intensivos, Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca. Con el objetivo de optar al título de doctora en medicina y cirugía, por lo antes mencionado acepto ser su tutor y guiarlos en este proceso de investigación.

Sin más a que referirme, me despido deseándole éxitos en sus labores.

En Managua, Nicaragua a los días 17 del mes de abril del año 2023, a las 8 am.

---

**René Alfonso Gutiérrez, MD, MSc.  
Epidemiólogo, Salubrista Público**

## **Carta Aval de la tutora**

Managua, 30 de junio de 2023

Estimados sustentantes:

Por este medio, hago constar que el protocolo elaborado por la sustentante Bra. Catherine Johana Pérez Valerio, Bra. Valeria Mercedes Santamaria Morales cumple los criterios de coherencia metodológica de un trabajo de tesis de grado guardando correctamente la correspondencia necesaria entre problema, objetivos, tipo de estudio, conclusiones y recomendaciones; asimismo cumple los criterios de calidad y pertinencia, de modo tal que abordó en profundidad un tema complejo, cumple con la fundamentación bioestadística, que le dan el soporte técnico a la coherencia metodológica del presente trabajo, cumpliendo de esta manera con los parámetros de calidad necesarios para su respectiva aprobación, para elaboración del informe final, como requisito parcial para optar al título de “Medicina y Cirugía General”, que otorga la facultad de ciencias médicas, de la UNICA-Managua.

Se extiende el presente Aval del Tutora Científica, en la ciudad de Managua, a los 30 días del mes de junio del año dos mil veinte y tres.

---

Dra. Silvia Iliana Quezada Picado  
Especialista en Medicina Interna  
Código MINSa 9956

## **CARTA DE APROBACION**

Managua, 06 de julio de 2023

**Dr. Francisco Hiram Otero**  
**Decano Facultad Ciencias Medicas**  
**UNICA**

Estimado Dr. Otero:

Por este medio, hago constar que el informe final de investigación para el proceso de optar al título de Doctora en Medicina y Cirugía, cuyo título es: Comportamiento del déficit de base y lactato en pacientes con shock séptico, unidad de cuidados intensivos, Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, Managua, 2020-2022 elaborado por las sustentantes: Bra. Catherine Johana Pérez Valerio y Bra. Valeria Mercedes Santamaria Morales realizó las debidas correcciones pertinente orientadas por los profesionales de la facultad de Medicina, se realizó su debida pre defensa cumpliendo con los criterios de coherencia metodológica de un trabajo de informe final, guardando correctamente la correspondencia necesaria entre problema, objetivos y tipo de estudio.

Se extiende el presente Aval del Tutor Científico, en la ciudad de Managua, a los 06 días del mes de julio del año dos mil veinte y tres.

Atentamente:

---

Dra. Silvia Iliana Quezada Picado  
Especialista en medicina interna  
Código MINSa 9956

### Anexo 3. Matriz de resumen de evidencia consultada

No	Título de la Investigación	Año	Referencia Bibliográfica	Objetivo de la investigación	Metodología	Resultados	Conclusiones
1	Sepsis severa y <i>shock</i> séptico	2013	Angus DC, van der Poll T. <i>Severe sepsis and septic shock</i> . N Engl J Med. 2013	Establecer los mecanismos fisiopatológicos que derivan al <i>shock</i> séptico	Artículo de revista donde se evalúan aspectos clínicos y fisiopatológicos de esta enfermedad	Brindar alternativas novedosas para el abordaje y detección precoz	Para mejorar aún más el resultado de los pacientes con sepsis a través del desarrollo de nuevos agentes terapéuticos, son esenciales enfoques más nuevos e inteligentes para el diseño y la ejecución de ensayos clínicos.
2	Manejo del paciente en <i>shock</i> séptico	2011	Bruhn C, Alejandro, A., Pairumani M., R., & Hernández P., G. (2011). Manejo del paciente en <i>shock</i> séptico. <i>Revista Médica Clínica Las Condes</i> , (Vol 22. Num. 3), 293-301. <a href="https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-">https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-</a>	Explicar el manejo del paciente diagnosticado con <i>shock</i> séptico	Artículo de Revista en el cual se explican las diversas terapias y objetivos en pacientes con <i>shock</i> séptico	Orientaciones para un mejor tratamiento de los pacientes.	La detección precoz de hipoperfusión y una reanimación agresiva dirigida a la normalización de los parámetros de perfusión constituyen el pilar del manejo del <i>shock</i> séptico en la actualidad

			<b>manejo-del-paciente-shock-septico-S0716864011704291</b>				
3	Funcionamiento del ciclo de krebs durante la sepsis y el choque séptico. Una mirada al metabolismo intermediario durante condiciones de hipoxia	2020	Caicedo, J., Diaztagle, J., Navarrete, A., & Lamilla, C. (2020). Funcionamiento del ciclo de krebs durante la sepsis y el choque séptico. Una mirada al metabolismo intermediario durante condiciones de hipoxia. <i>Revista Repertorio De Medicina Y Cirugía</i> . <a href="https://revistas.fucsalud.edu.co/index.php/repertorio/article/view/969/1168#info">https://revistas.fucsalud.edu.co/index.php/repertorio/article/view/969/1168#info</a>	Explicar el surgimiento de la disfunción mitocondrial en situaciones de hipoxia las cuales llevan a modificar el ciclo de Krebs en sepsis.	Artículo de revista médica	Establecer la relación entre la disfunción multiorgánica a que se observa en el choque séptico con el desarrollo de disfunción mitocondrial.	El funcionamiento de las vías metabólicas del ciclo de Krebs persiste en condiciones de hipoxia, este fenómeno puede considerarse adaptativo o desadaptativo en la sepsis, y abre la puerta para indagar alternativas en la resucitación de los pacientes.
4	Impacto del cumplimiento en el manejo del shock septico sobre la mortalidad en pacientes adultos	2016	Coca Estrada, T. X (2018) <i>impacto del cumplimiento en el manejo del shock séptico sobre la mortalidad</i>	Conocer el comportamiento del shock séptico en pacientes adultos ingresados al servicio de	Tesis para optar a título de especialista e medicina interna que abarca la relación entre el manejo	La mortalidad en esta patología es sumamente elevada debido a la edad	El principal origen de la sepsis fue la neumonía seguido de la infección del tracto urinario, además de acuerdo a su condición de

	ingresados en el servicio de medicina interna del hospital alemán nicaraguense		<i>en pacientes adultos ingresados en el servicio de medicina interna del hospital alemán nicaraguense. Enero-diciembre 2016. [Tesis para optar al título de especialista en medicina interna]. UNAN – Managua.</i>	Medicina Interna del Hospital Alemán Nicaraguense, del enero a diciembre del 2016.	adecuado de pacientes y el impacto en la mortalidad en UCI	avanzada y comorbilidades de los pacientes estudiados	ingreso la mayoría egresaron fallecidos
5	Admission base deficit predicts transfusion requirements and risk of complications.	1996	Davis JW, Parks SN, Kaups KL, Gladen HE, O'Donnell-Nicol S. Admission base deficit predicts transfusion requirements and risk of complications . <i>J Trauma</i> . 1996 ;41:769–774. doi: 10.1097/00005373-199611000-00001	Determinar la importancia de los valores del déficit de base como factor de riesgo para complicaciones	Artículo de investigación científica	Realización de gasometrías desde el ingreso en los pacientes nos permite identificar temprano los riesgos de complicaciones a corto plazo	Los valores al ingreso del déficit de base permiten identificar a los pacientes que tienen mayor riesgo de complicaciones relacionadas con el <i>shock</i>
6	Choque séptico. Lo	2017	Gómez, B., Sánchez	Valorar que intervenciones	Artículo de revista medica	Las intervenciones	Aún se sigue la terapia dirigida a

	que sabíamos y lo que debemos saber		Luna, J., Pérez Beltrán, C., Díaz Greene, E., & Rodríguez Weber, F. (2017). Choque séptico. Lo que sabíamos y lo que debemos saber... <i>Medicina Interna De México</i> , (Vol.33 Num.3).	conocemos y que debemos de realizar para el manejo de la sepsis		s que deben realizarse incluyen: tratamiento antimicrobiano, resucitación hídrica, apoyo ventilatorio y tratamiento de soporte (profilaxis antitrombótica, control de la glucemia y profilaxis para evitar úlceras gástricas por estrés y nutrición, entre otras medidas).	metas tempranas, ya que, según los autores de la escala de severidad de sepsis, la evidencia no ha sido suficiente para cambiar las recomendaciones generales, y no se puede asumir aún que las manos de los tratantes sean expertas para hacerlo sin ella
7	Correlación entre Saturación Venosa Central de Oxígeno y Ácido Láctico en la mortalidad hospitalaria de pacientes con <i>shock</i> séptico de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Alemán	2015	Jaime Martínez, M. S (2015) <i>Correlación entre Saturación Venosa Central de Oxígeno y Ácido Láctico en la mortalidad hospitalaria de pacientes con shock séptico de la Unidad de Cuidados</i>	Determinar la correlación entre Saturación Venosa Central de Oxígeno y Ácido Láctico en la mortalidad hospitalaria de pacientes con <i>shock</i> séptico de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Alemán	Tesis Monográfica para optar al título de médico especialista en Medicina Interna	Es importante destacar que las probabilidades de conocer el riesgo de mortalidad de un paciente van a estar brindada por múltiples variables, sin embargo, es por medio de algunos exámenes de	Existe asociación entre los marcadores de hipoperfusión planteados en este estudio, como son la saturación venosa central de oxígeno (SVCO <sub>2</sub> ) y el ácido láctico, en relación a la mortalidad por <i>shock</i> séptico. Cabe destacar que dichos marcadores permiten evaluar la probabilidad de fallecer, sin embargo no son

	Nicaragüense (HAN)		<i>Intensivos (UCI) del Hospital Alemán Nicaragüense (HAN), noviembre 2014 a enero 2015. [Tesis Monográfica para optar al título de médico especialista en Medicina Interna] UNAN-Managua.</i>	Nicaragüense (HAN), Noviembre 2014 a Enero 2015.		laboratorio que permitirá analizar con mayor objetividad dicha evolución.	determinante de la misma
8	Comportamiento clínico de la sepsis grave / <i>shock</i> séptico en pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica, del Hospital Alemán Nicaragüense, del 1 de enero al 31 de diciembre del 2016	2016	Manzanares Arévalo, M.M (2016) <i>Comportamiento clínico de la sepsis grave / shock séptico en pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica, del Hospital Alemán Nicaragüense, del 1 de enero al 31 de diciembre del 2016.</i> [Tesis Monográfica para Optar al	Conocer el comportamiento clínico de la sepsis grave / <i>shock</i> séptico en pacientes pediátricos ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátrica, del Hospital Alemán Nicaragüense, del 1 de enero al 31 de diciembre del 2016.	Tesis Monográfica para Optar al Título de Especialista en Pediatría	Se ha reportado que sin tratamiento, la sepsis grave tiene una tasa de mortalidad en exceso del 80%. Con tratamiento, la mortalidad general es de aproximadamente el 10%.	De acuerdo a la condición de egreso en su mayoría egresaron vivo. La tasa de mortalidad fue de 14%, presentando de forma significativa en los pacientes menores de 1 años.



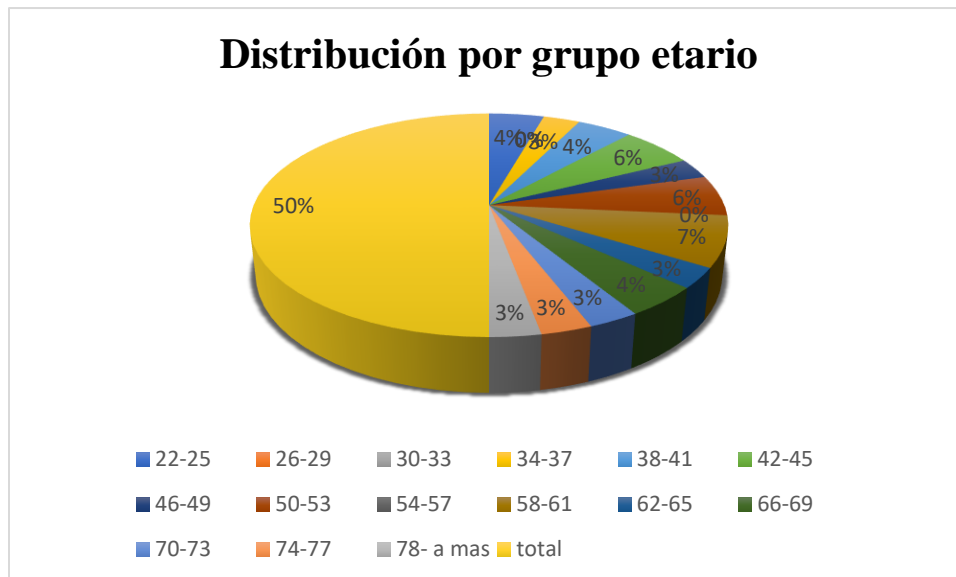
			Título de Especialista en Pediatría] UNAN- Managua				
--	--	--	--	--	--	--	--

#### Anexo 4. Cronograma de actividades

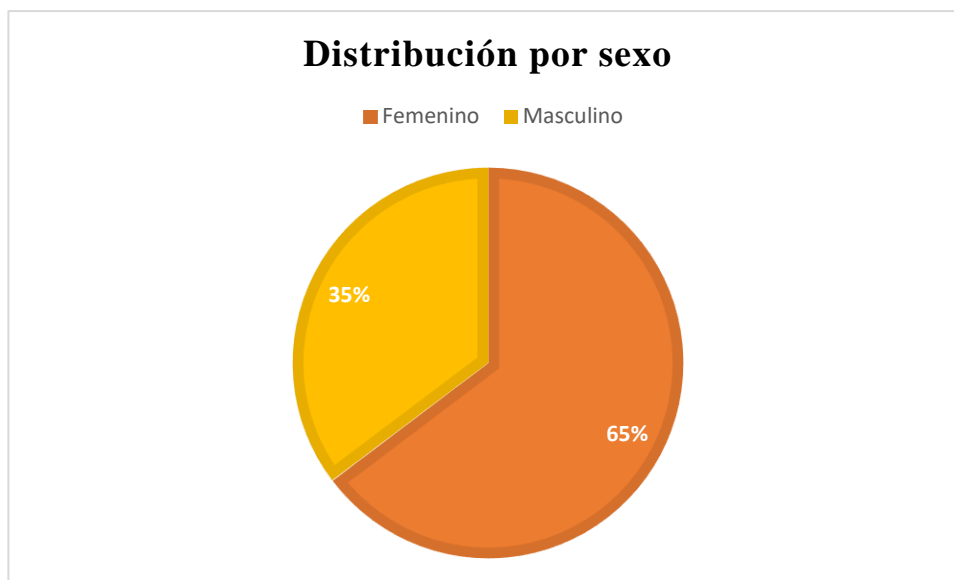
Actividad	Meses- Semanas																			
	Marzo				Abril				Mayo				junio				julio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Introducción	■	■																		
Antecedentes		■																		
Justificación			■																	
Planteamiento del problema			■																	
Objetivos			■	■																
Marco referencial			■	■	■	■														
Hipótesis		■																		
Diseño Metodológico			■	■	■	■	■	■												
Presentación protocolo									■		■	■								
Procesamiento de información													■							
Análisis estadístico														■	■					
Discusión de resultados														■	■	■				
Elaboración de informe final														■	■	■	■			
Predefensa																		■		
Defensa final																			■	

## Anexo 5. Gráficas complementarias

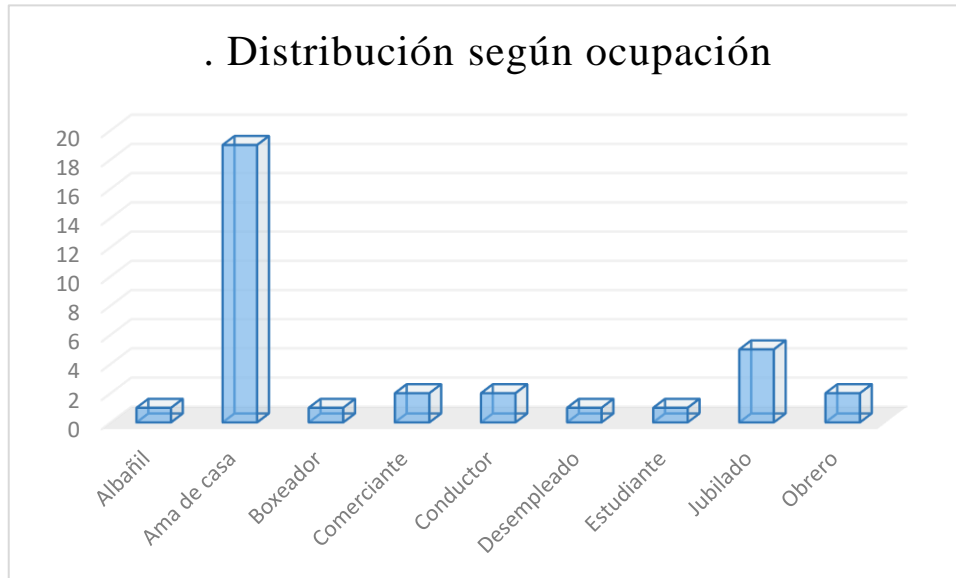
**Gráfico 1.** Distribución por grupos etario de pacientes con *shock* séptico atendidos en Unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.



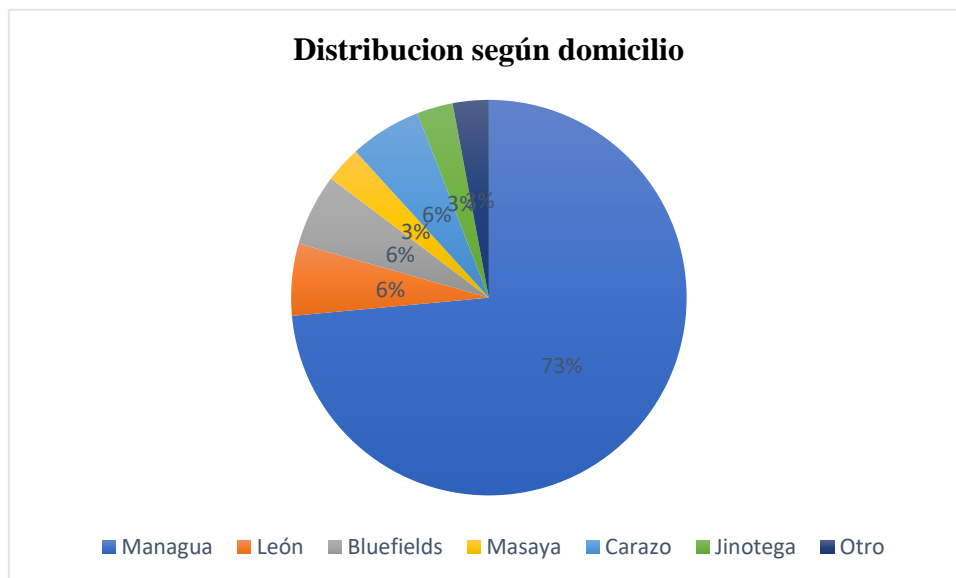
**Tabla 2.** Distribución por sexo en los pacientes con *shock* séptico atendidos en Unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.



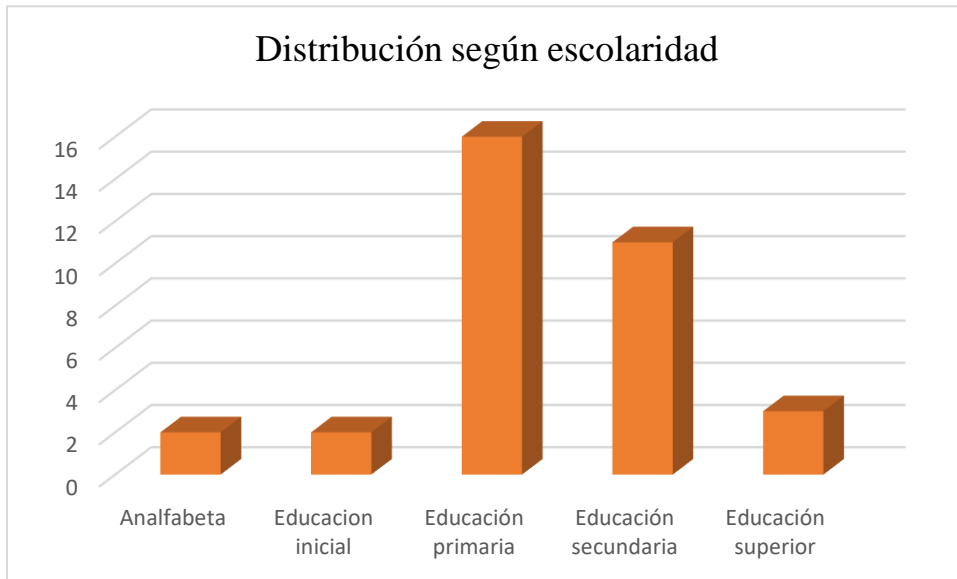
**Gráfico 3.** Distribución según ocupación en los pacientes con *shock* séptico atendidos en Unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente



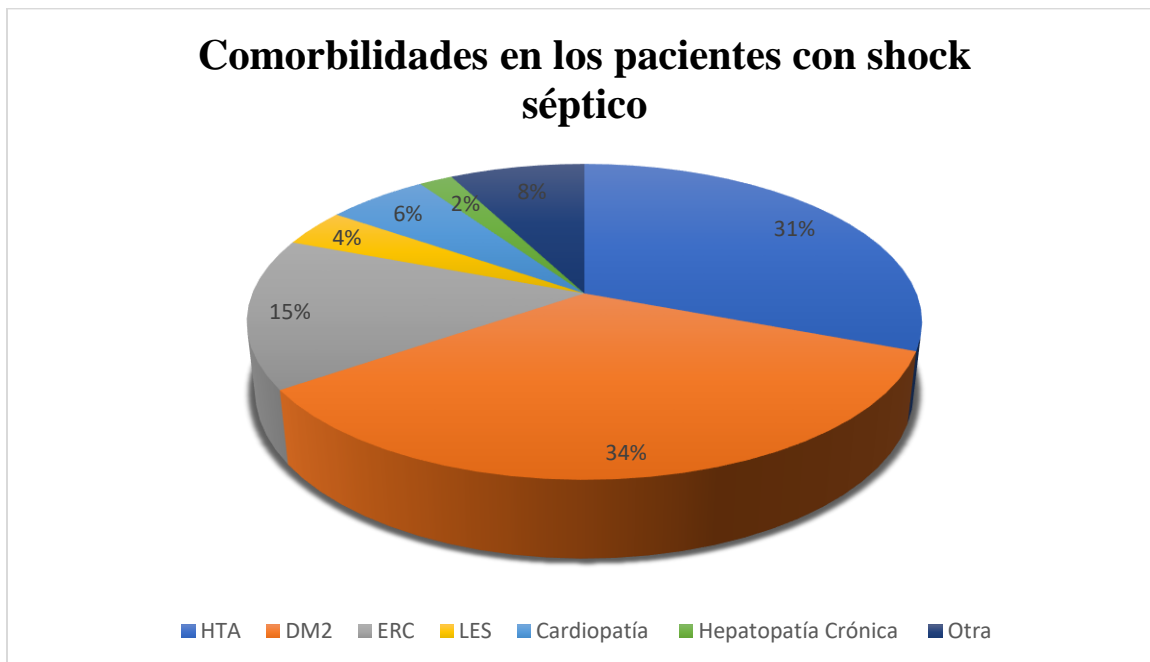
**Gráfico 4.** Distribución según domicilio en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.



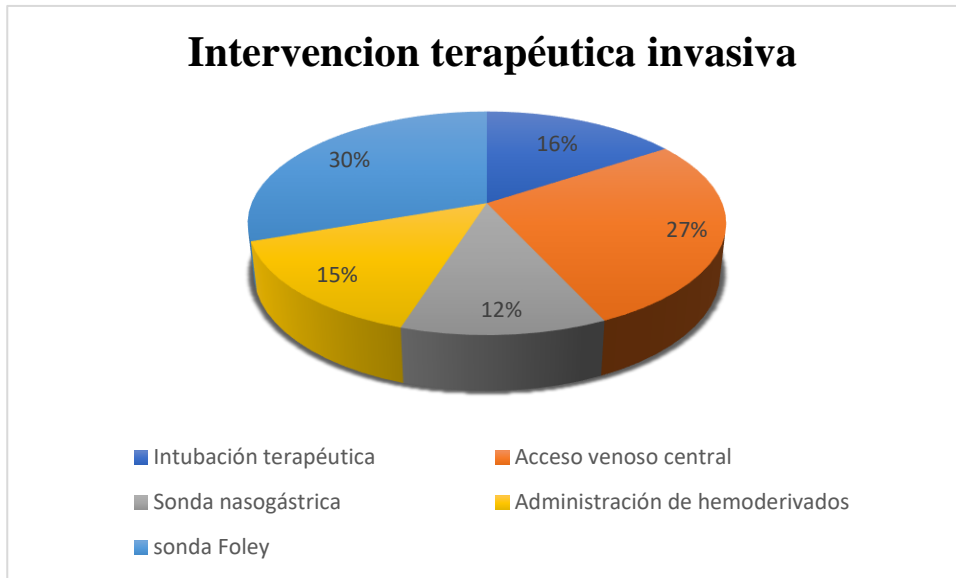
**Gráfico 5.** Distribución según escolaridad en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente



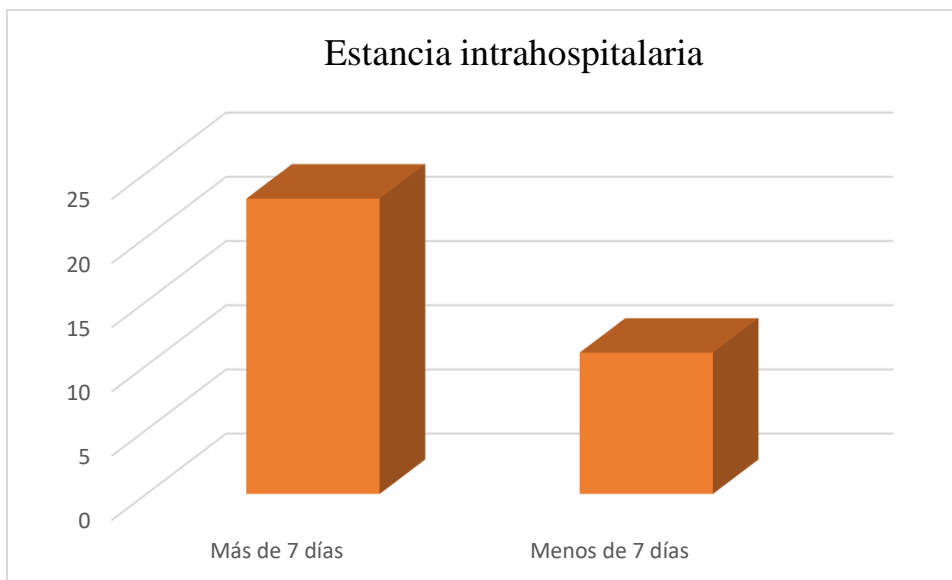
**Gráfico 6.** Comorbilidades en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.



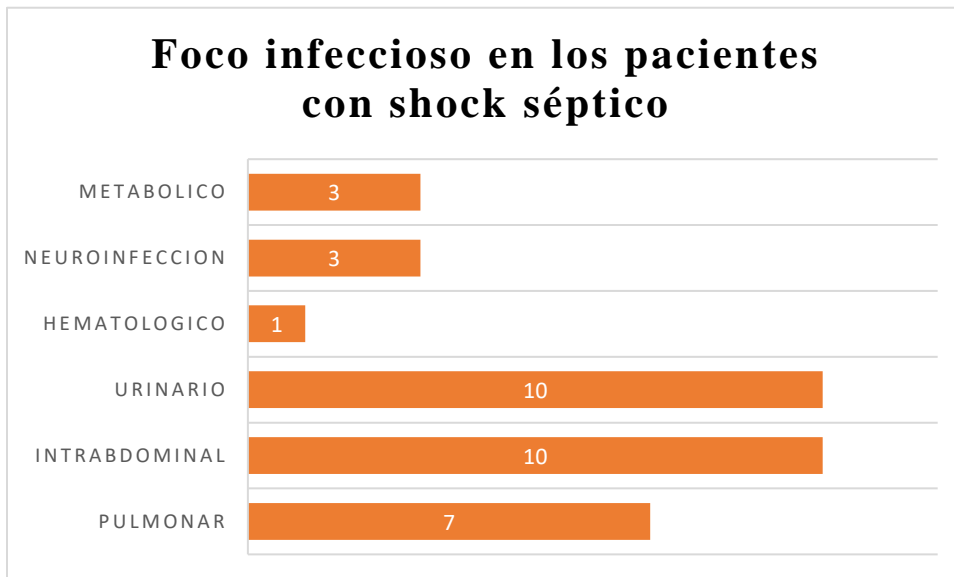
**Gráfico 7.** Intervención terapéutica invasiva en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.



**Gráfico 8.** Estancia intrahospitalaria en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.



**Gráfico 9.** Foco infeccioso en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.



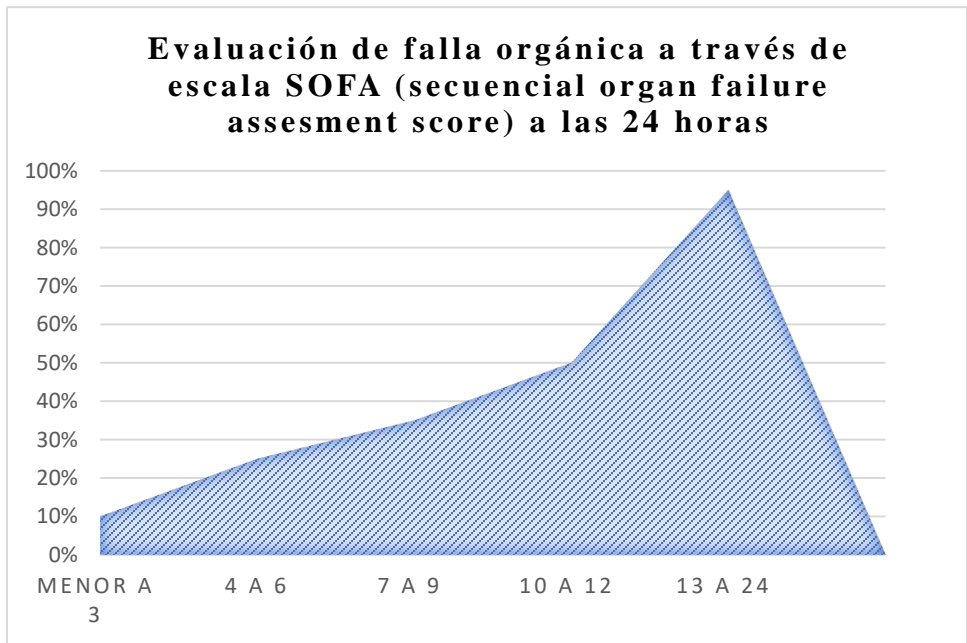
**Gráfico 10.** Mortalidad en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.



**Gráfico 11.** Evaluación de falla orgánica a través de escala SOFA (sequential organ failure assesment score) al ingreso en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

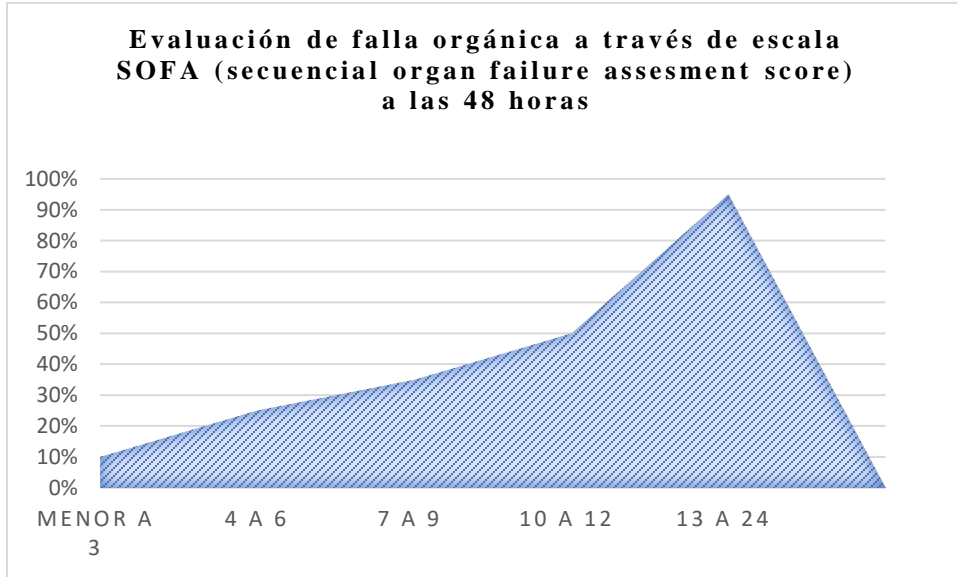


**Gráfico 12.** Evaluación de falla orgánica a través de escala SOFA (sequential organ failure assesment score) a las 24 horas en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.

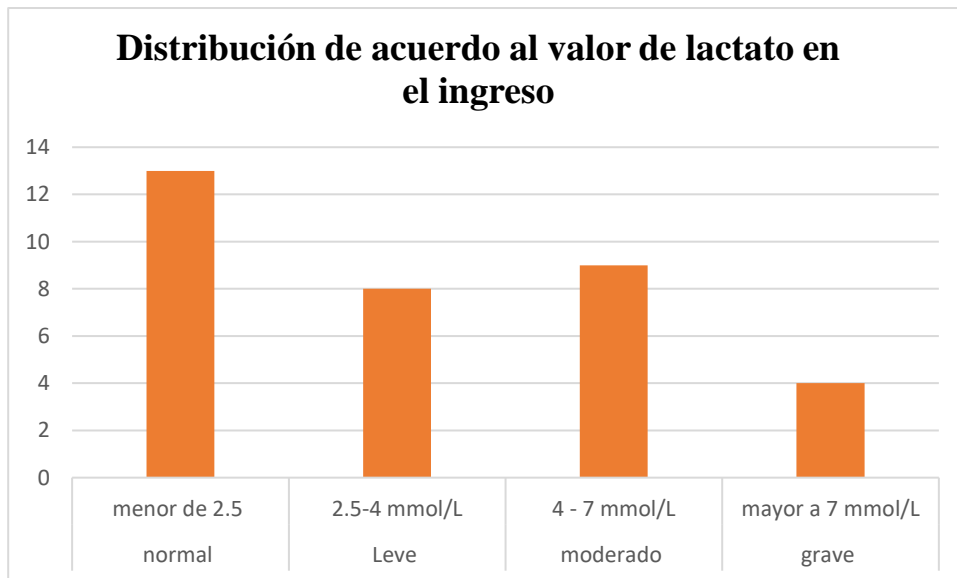




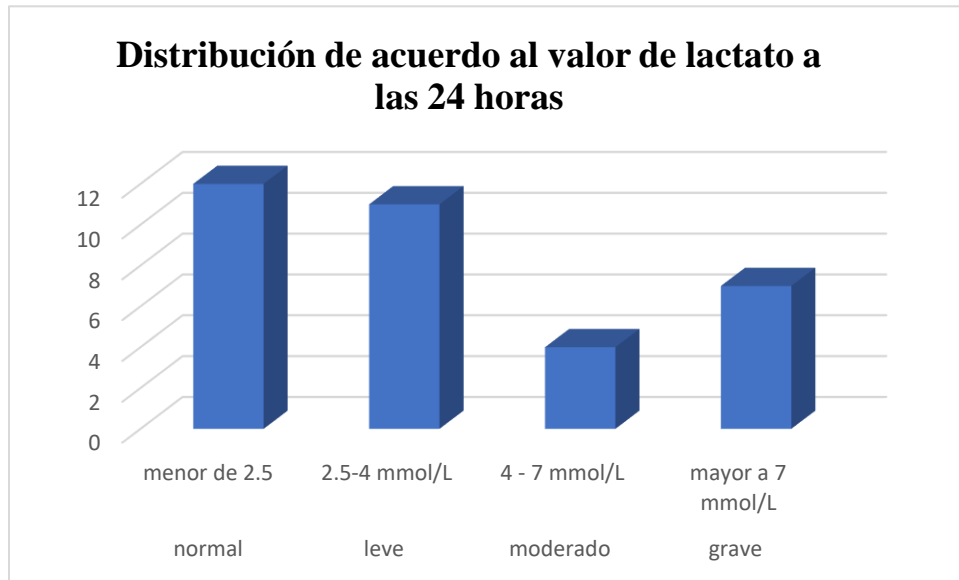
**Gráfico 13.** Evaluación de falla orgánica a través de escala SOFA (sequential organ failure assesment score) a las 48 horas en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin.



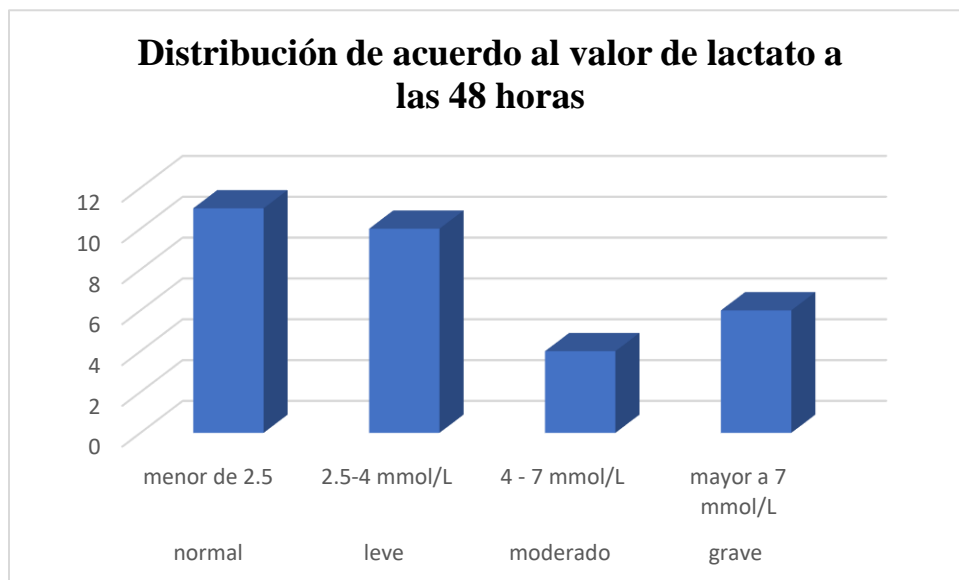
**Gráfico 14.** Distribución de acuerdo al valor de lactato en el ingreso en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.



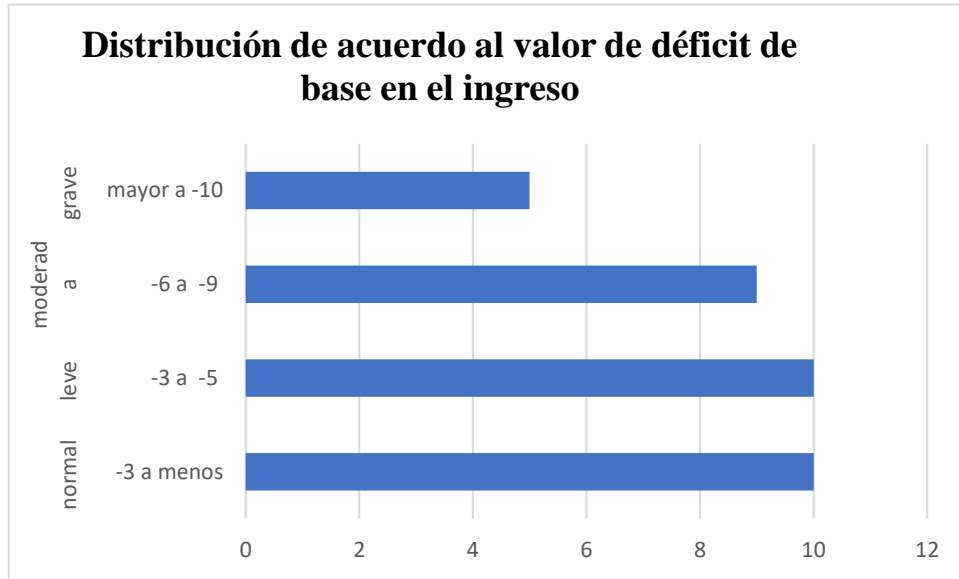
**Gráfica 15.** Distribución de acuerdo al valor de lactato a las 24 horas en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.



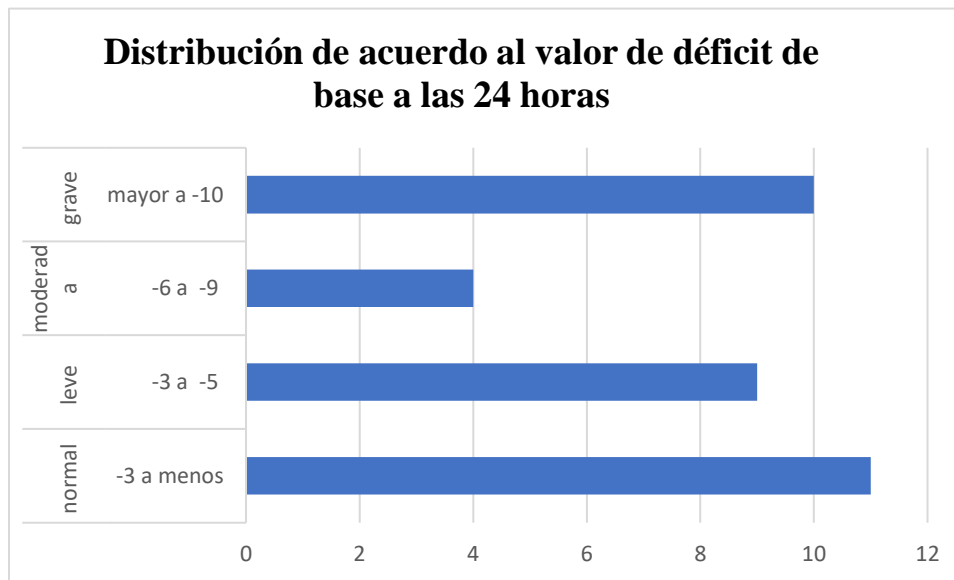
**Gráfica 16.** Distribución de acuerdo al valor de lactato a las 48 horas en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.



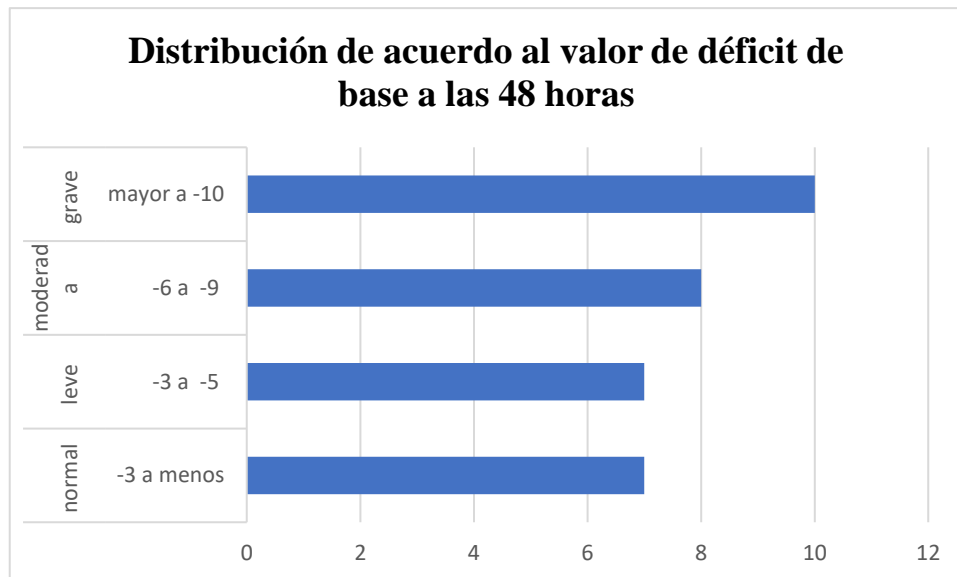
**Gráfica 17.** Distribución de acuerdo al valor de déficit de base en el ingreso de los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.



**Gráfica 18.** Distribución de acuerdo al valor de déficit de base a las 24 horas de los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.



**Gráfica 19.** Distribución de acuerdo al valor de déficit de base a las 48 horas en los pacientes con *shock* séptico atendidos en unidad de cuidados intensivos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, en el periodo correspondiente.



**Lista de parámetros que deben contener los informes finales de investigación para ser aceptados por las facultades de la universidad con el fin de ser indexados en el repositorio institucional de la universidad**

Descripción de parámetros	CUMPLE	
	SI	NO
<b>Aspectos a evaluar en la portada del documento</b>		
Utiliza el tipo letra Times New Romans o Arial		
Nombra la facultad a la que corresponde la investigación		
Menciona la carrera a la que corresponde la investigación		
Contiene logo oficial de la universidad		
Nombra el documento como tesis para optar al título de grado al que opta		
Cita el o los nombres de los autores por orden alfabético		
Cita el nombre de los contribuidores en la generación de conocimientos: Tutor científico y revisores de la investigación		
El nombre de los contribuidores se acompaña del grado académico que posee		
Se detalla el lugar de realización de la investigación		
Se detalla la fecha de publicación de la investigación la cual corresponde a la fecha de realización de defensa		
<b>Aspectos a evaluar referentes al contenido del documento</b>	SI	NO
El documento presenta los aspectos siguientes respetando el orden del proceso de investigación:		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Portada</li> <li>2. Dedicatoria</li> <li>3. Agradecimiento</li> <li>4. Resumen</li> <li>5. Abstract</li> <li>6. Opinión del tutor científico</li> <li>7. Opinión de tutor metodológico (si este es diferente al tutor científico)</li> <li>8. Introducción</li> <li>9. Antecedentes</li> <li>10. Justificación</li> <li>11. Planteamiento del problema</li> <li>12. Objetivos</li> <li>13. Marco referencial</li> <li>14. Hipótesis de investigación (según diseño de estudio)</li> <li>15. Diseño metodológico (Según tipo de investigación)</li> <li>16. Estrategias para el control de sesgos</li> <li>17. Consideraciones éticas (se encuentran en un acápite aparte del diseño)</li> <li>18. Limitaciones y estrategias de intervención</li> <li>19. Resultados</li> <li>20. Análisis y discusión de resultados</li> <li>21. Conclusiones</li> <li>22. Recomendaciones</li> <li>23. Lista de referencia</li> <li>24. Anexos/ Apéndices</li> </ol>		
<b>En consideración al título de la investigación se evalúa:</b>		
Tiene una longitud comprendida entre 15 a 25 palabras		
No contine siglas o acrónimos		
Se identifica la variable principal, el lugar de investigación, periodo de estudio, población a estudio		
Hace uso apropiado de los signos de acentuación y puntuación (No contine punto final)		

<b>En consideración al resumen de investigación se evalúa:</b>		
Ocupa una sola página del documento		
Cumple con la estructura: Objetivo general, material y métodos, resultados, conclusiones, palabras claves y correo del autor		
Las palabras claves se separan por punto y coma, escribiendo la primera letra en mayúscula, utiliza 3 a 6 descriptores.		
Utiliza los descriptores aplicados para la ciencia de la salud DeSH y MesH en la descripción de las palabras claves tanto en idioma español como inglés.		
Desarrolla el resumen en idioma inglés y español		
<b>En consideración a los resultados se evalúa:</b>		
Se encuentran descritos en forma de prosa, de manera impersonal, incluye tablas y gráficos dentro de este acápite		
Si hace uso de tablas o gráficos complementarios (por ejemplo, tablas que reflejan los valores de las pruebas estadísticas utilizadas o bien tablas que contiene datos) los menciona en la redacción, citándolos en el documento de manera apropiada.		
Las tablas y gráficos complementarios se citan en anexos en orden numérico y las figuras, mapas etc. en apéndice		
<b>En consideración a la discusión se evalúa:</b>		
Se discuten los resultados más relevantes, haciendo uso de gráficos		
Se comparan los resultados obtenidos con los reportados por otros investigadores, haciendo uso apropiado de las normas de citación		
Se generan hipótesis explicativas, que describan el porqué de la posible relación u asociación o bien la relevancia clínica de los hallazgos		
<b>En consideración a la conclusión se evalúa:</b>		
Responden a los objetivos planteados sin repetir textualmente los resultados		
Siguen el mismo orden establecido en los objetivos específicos		
<b>En consideración a las recomendaciones se evalúa:</b>		
Se originan en la justificación y se sustentan en la discusión		
Se desarrollan tomando en consideración los resultados obtenidos en el proceso de investigación		
<b>En consideración a los anexos se evalúa:</b>		
Anexo 1. Ficha de recolección.		
Anexo 2. Corresponde a consentimiento informado (utilizado en investigaciones cuya fuente es primaria).		
Anexo 3. Corresponde a presupuesto y cronograma (utiliza el diagrama de Grantt).		
Anexo 4. Corresponde a tablas, pruebas estadísticas, gráficos complementarios.		
Apéndices: Corresponden al material complementario utilizado y/o generado a raíz de la investigación (fotos, mapas, formatos, guías) deben estar enlistados haciendo uso de letras en mayúscula ejemplo: Apéndice A: Fotos tomadas durante el foro.		
Contiene la carta de declaración de autoría y autorización de publicación de la investigación firmada por todos los autores.		

**NOTA: No se aceptarán documentos de informes finales que no cumplan todos los acápite de manera rigurosa**

**Firma tutor científico**

**Firma facultad**

**Firma biblioteca**