



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO  
FACULTAD DE MEDICINA**

---

---

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
CENTRO MÉDICO NACIONAL DEL NOROESTE  
“LIC. LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA”  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES No. 2  
DEPARTAMENTO MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO**

**T E S I S**

**PREVALENCIA DE LA LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES CON  
DIAGNOSTICO DE CHOQUE SÉPTICO EN UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA,  
EN LA UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD No. 2 DEL CENTRO  
MEDICO NACIONAL DEL NOROESTE “LUIS DONALDO COLOSIO  
MURRIETA”**

Para obtener el grado de especialidad en:  
**MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO**

**Presenta**

**DASHIEL ALEJANDRO RAMIREZ VELAZQUEZ**  
Médico Especialista en Urgencias Medico Quirúrgicas

**Director de Tesis**

**BENITO DE JESÚS PERALTA VÁZQUEZ**  
Médico Especialista en Medicina del Enfermo en Estado Crítico

**Investigador Colaborador**

**ABRIL ALEJANDRA PACHECO SÁNCHEZ.**

**Ciudad Obregón, Sonora 2024**





Dirección General de Bibliotecas  
Ciudad Universitaria  
Av. de las Américas y Blvd. Universitarios  
C. P. 80010 Culiacán, Sinaloa, México.  
Tel. (667) 713 78 32 y 712 50 57  
dgbuas@uas.edu.mx

## UAS-Dirección General de Bibliotecas

### Repositorio Institucional Buelna

#### Restricciones de uso

Todo el material contenido en la presente tesis está protegido por la Ley Federal de Derechos de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

Queda prohibido la reproducción parcial o total de esta tesis. El uso de imágenes, tablas, gráficas, texto y demás material que sea objeto de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente correctamente mencionando al o los autores del presente estudio empírico. Cualquier uso distinto, como el lucro, reproducción, edición o modificación sin autorización expresa de quienes gozan de la propiedad intelectual, será perseguido y sancionado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial  
Compartir Igual, 4.0 Internacional



## **DEDICATORIA**

Este trabajo se lo dedico a mis padres, Luis Daniel Ramírez Gutiérrez, Patricia Velázquez Navarro fuente de inspiración para poder lograr todas y cada una de mis metas propuestas en la vida, por su apoyo incondicional, solo la vida y Dios saben por lo que tuvimos pasar como familia para lograr esta meta, se lo dedico a mi querido hermano Luis Nathaniel Ramírez Velázquez por estar siempre a mi lado y apoyarme, a mi sobrino Luis Zadquiel Ramírez Navarro a quien amo con todo mi corazón, le agradezco a mis amigos con los que me crucé en la residencia , Dra. Zoe Trujillo, Dr Adolfo Medina, Dr Eduardo Molina, Dr Martin Ibarra, Dr Alonso Murillo quienes estuvieron conmigo en momentos difíciles, agradezco a todos y cada uno de los médicos quienes me dieron parte de su tiempo para transmitirme conocimiento y hacer de mi un mejor médico a lo largo de los años. Gracias Dios por permitirme llegar a la meta.

## INDICE DE ABREVIATURAS

**UCI.** Unidad de cuidados intensivos.

**LRA.** Lesión Renal Aguda.

**UMAE.** Unidad Médica de Alta Especialidad.

**GFR.** Índice de Filtración Glomerular.

**FRA.** Fracaso Renal Agudo

**PAF.** Factor Activador de Plaquetas

**LPS.** Lipopolisacáridos

**IL.** Interleucinas

**TNF.** Necrosis Tumoral Alfa

**KDIGO.** Kidney Disease Improving Global Outcomes

**K/DOQI.** Kidney Disease Outcome Quality Initiative

**RIFLE.** Risk, Injury, Failure, Loss, End Stage

**TRR.** Terapia de Reemplazo Renal.

**DAMP.** Patrones Moleculares Asociados al Daño

**PAMP** Patrones Moleculares Asociados a Patógenos

## ÍNDICE

RESUMEN	11
ANTECEDENTES	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	22
JUSTIFICACIÓN	23
OBJETIVOS	24
MATERIAL Y MÉTODOS	25
ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y ASPECTOS ÉTICOS	34
CONSIDERACIONES ETICAS	35
RECURSOS HUMANOS, FINANCIEROS Y MATERIALES	37
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	40
RESULTADOS	41
DISCUSIÓN	43
CONCLUSIÓN	45
REFERENCIAS	45
ANEXOS	49

## RESUMEN

**Título:** Prevalencia de la lesión renal aguda en pacientes con diagnóstico de choque séptico en Unidad de Terapia Intensiva en la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional del Noroeste “Luis Donaldo Colosio Murrieta”.

**Autores:** Peralta-Vásquez BJ, Pacheco-Sánchez AA, Ramírez-Velázquez DA.

**Introducción:** La sepsis constituye la causa más común de Insuficiencia Renal Aguda (IRA), a menudo relacionada con índices de mortalidad más elevados y un incremento en la disfunción de los órganos. La IRA afecta a entre un 40% y un 50% de los pacientes sépticos, dependiendo de la gravedad del caso, lo que incrementa significativamente el riesgo de mortalidad intrahospitalaria y el desarrollo de enfermedad renal crónica hasta seis u ocho veces más. Esta condición se caracteriza por una rápida disminución en la capacidad de los riñones para filtrar la sangre y eliminar los desechos nitrogenados, manifestándose a lo largo de horas o días tras el inicio de la sepsis.

**Objetivo:** Determinar la prevalencia de lesión renal aguda en pacientes con diagnóstico de choque séptico en la unidad de cuidados intensivos de la UMAE.

**Material y Métodos:** Se trata de un estudio transversal, descriptivo y retrospectivo; con previa autorización del comité de investigación, para determinar la prevalencia de lesión renal aguda en pacientes con diagnóstico de choque séptico en la unidad de cuidados intensivos de la UMAE. Recursos humanos e infraestructura: Pacientes derechohabientes del Instituto Mexicano del Seguro Social que fueron ingresados a la unidad de cuidados intensivos por lesión renal aguda.

**Resultados:** Se analizaron datos de un total de 160 pacientes con diagnóstico de choque séptico. Se encontró una mayor prevalencia de lesión renal en el sexo

femenino (58.8%), a comparación del sexo masculino (41.3%). De acuerdo con la clasificación lesión renal aguda, el 85 (53.1%) de los pacientes presentó un estadio I, seguido del estadio II con un total de 39 (24.4%); con una mayor frecuencia en menos de 7 días de 28 casos de LRA de 113 pacientes en total ( $p = 0.002$ ). La mayoría de los pacientes presentó sepsis con 117 pacientes en total ( $p = 0.205$ ). Se registraron 22 casos de mortalidad de 16 pacientes en total ( $p = 0.001$ ).

**Conclusión:** Se encontró una mayor prevalencia de lesión renal aguda (LRA) en el sexo femenino en comparación con el sexo masculino. La sepsis y el choque séptico estuvieron significativamente asociados con la LRA.

**Palabras clave:** Lesión renal aguda, KDIGO, shock séptico.

## ABSTRACT

**Title:** Prevalence of acute kidney injury in patients with a diagnosis of septic shock in the Intensive Care Unit of the High Specialty Medical Unit of the “Luis Donaldo Colosio Murrieta” at National Medical Center of the Northwest.

**Authors:** Peralta-Vásquez BJ, Pacheco-Sánchez AA, Ramírez-Velázquez DA.

**Introduction:** Sepsis is the most common cause of Acute Kidney Failure (AKI), frequently associated with higher mortality rates and increased organ dysfunction. AKI occurs in 40% to 50% of septic patients depending on the severity, increasing the risk of in-hospital death and progression to chronic kidney disease by six to eight times. It is characterized by a rapid decline in the kidneys' ability to filter blood and remove nitrogenous waste products, evolving over hours or days after the onset of sepsis.

**Objective:** To determine the prevalence of acute kidney injury in patients diagnosed with septic shock in the intensive care unit of the UMAE.

**Material and methods:** In a cross-sectional, descriptive and retrospective study; with prior authorization from the research committee, to determine the prevalence of acute kidney injury in patients diagnosed with septic shock in the intensive care unit of the UMAE. Human resources and infrastructure: Patients entitled to the Mexican Social Security Institute who were admitted to the intensive care unit due to acute kidney injury.

**Results:** Data from a total of 160 patients with a diagnosis of septic shock were analyzed. A higher prevalence of kidney injury was found in females (58.8%), compared to males (41.3%). According to the acute kidney injury classification, 85 (53.1%) of the patients presented stage I, followed by stage II with a total of 39 (24.4%); with a higher frequency in less than 7 days of 28 cases of AKI out of 113 patients in



total ( $p = 0.002$ ). Most patients presented sepsis with 117 patients in total ( $p = 0.205$ ). There were 22 cases of mortality among 16 patients in total ( $p = 0.001$ ).

**Conclusion:** A higher prevalence of acute kidney injury (AKI) was found in females compared to males. Sepsis and septic shock were significantly associated with AKI.

**Key words:** Acute kidney injury, KDIGO, septic shock.

## ANTECEDENTES

La lesión renal aguda (LRA), anteriormente denominada Insuficiencia renal aguda, se define como un conjunto de síntomas clínicos que se manifiestan con una rápida disminución en la tasa de filtración glomerular (GFR). Esta reducción es lo suficientemente significativa como para comprometer la eliminación eficiente de desechos nitrogenados, como urea y creatinina, así como otras toxinas urémicas. Esta condición puede desarrollarse en un lapso de horas o días, siendo potencialmente reversible. Además, conlleva desequilibrios en los niveles de electrolitos y provoca un incremento en la cantidad de líquido en el espacio extracelular. Los grados de afectación pueden variar, desde un aumento leve en los niveles de creatinina hasta formas más severas que requieren terapias de reemplazo renal. Sin embargo, es importante señalar que la insuficiencia renal aguda puede dejar secuelas graves como enfermedad renal crónica e incluso conducir a la muerte, ya que se ha documentado ampliamente la alta morbimortalidad asociada a esta afección en las unidades de cuidados intensivos. Según datos, al menos el 20% de los pacientes en estas unidades se ven afectados por este síndrome, siendo la sepsis y el choque séptico las causas más frecuentes de insuficiencia renal aguda en este grupo<sup>1, 2</sup>. En particular, se ha observado que la mortalidad en pacientes con insuficiencia renal aguda y sepsis alcanza un alarmante 75%. La sepsis se caracteriza por una respuesta inflamatoria que activa las cascadas de coagulación y fibrinólisis, desencadenando un estado patológico distintivo<sup>3</sup>.

Dentro de las sustancias ampliamente investigadas que desencadenan la respuesta inflamatoria del organismo durante la sepsis se encuentran los compuestos bioquímicos derivados de bacterias Gram negativas, como el lipopolisacárido (LPS),

así como los productos generados por bacterias Gram positivas, tales como peptidoglicanos, ácido lipoteicoico, exotoxinas y endotoxinas. La reacción del cuerpo frente a estas sustancias implica la activación de la cascada de la coagulación, junto con los sistemas fibrinolítico y del complemento. Además, se produce la liberación de citocinas, el factor activador de plaquetas (PAF), metabolitos provenientes del ácido araquidónico, compuestos derivados del óxido nítrico y radicales de oxígeno<sup>4</sup>.

Los procesos moleculares que tienen lugar en esta respuesta comienzan con la unión del lipopolisacárido (LPS) a una proteína específica denominada LBP. Una vez formado el complejo LPS-LBP, este interactúa con el receptor CD14, presente en células como los polimorfonucleares, macrófagos y células mesangiales. Esta interacción desencadena la fosforilación de un complejo compuesto por el factor nuclear  $\kappa$ B (NF- $\kappa$ B) y su inhibidor (I-NF), lo que desencadena la liberación del NF- $\kappa$ B y su posterior desplazamiento hacia el núcleo celular. En el núcleo, este factor se une a secuencias específicas ubicadas en las regiones promotoras de genes seleccionados, lo que desencadena la transcripción de varias citocinas y quimiocinas. Entre las sustancias generadas se encuentran el factor de necrosis tumoral-alfa (TNF-alfa), el factor activador de plaquetas (PAF), leucotrienos, prostaglandinas, interferón gamma e interleucinas como IL-1, IL-6, IL-8 e IL-12<sup>5</sup>.

Otra forma en la que actúa la molécula CD14 es cuando se desprende de la membrana celular y circula en la sangre. En esta circulación, se une al lipopolisacárido (LPS) y estimula diferentes tipos de células, como las endoteliales y epiteliales (incluyendo las células tubulares renales). Estas células, además de liberar citocinas y quimiocinas, secretan moléculas como VCAM, ICAM, selectinas y proteínas que atraen monocitos-1 (MCP-1). Estos elementos son responsables de la unión de polimorfonucleares y

monocitos a las células endoteliales. Asimismo, estos mediadores provocan un aumento en la permeabilidad vascular, lo que lleva a la contracción del volumen sanguíneo y, como consecuencia, a la hipotensión. La alteración generada por estas moléculas de adhesión en las células epiteliales tubulares resulta en la obstrucción y necrosis de los túbulos renales.<sup>6</sup>

La sepsis representa la causa más frecuente de falla renal aguda (FRA), y está estrechamente ligada a mayores índices de mortalidad y un incremento en la disfunción de los órganos. La incidencia de insuficiencia renal aguda en pacientes sépticos varía entre el 40% y el 50%, dependiendo de la gravedad, lo que resulta en un riesgo de muerte intrahospitalaria de seis a ocho veces mayor y un mayor riesgo de desarrollar enfermedad renal crónica a largo plazo. Este tipo de fallo renal se caracteriza por una rápida disminución en la capacidad de los riñones para filtrar la sangre y eliminar los desechos nitrogenados, manifestándose a lo largo de horas o días tras el inicio del cuadro séptico<sup>7</sup>.

Los primeros cambios fisiológicos que ocurren como consecuencia de la insuficiencia renal aguda (IRA) causada por sepsis están vinculados a la hipoperfusión, lo que induce un estado de isquemia. Investigaciones recientes han cuestionado la idea tradicional de que la disfunción de los órganos en la IRA por sepsis se debe exclusivamente a la hipoperfusión, ya que en algunos casos se observa un flujo sanguíneo normal o incluso aumentado. En cambio, se identifica por áreas con flujo sanguíneo peritubular desigual y una presión oxidativa en las células epiteliales tubulares. La evidencia también ha demostrado que la disfunción microvascular, la inflamación y la respuesta metabólica en reacción a la lesión inflamatoria son

mecanismos fisiopatológicos cruciales que podrían explicar el desarrollo de la insuficiencia renal aguda inducida por la sepsis.<sup>8</sup>

Los cambios en la estructura histológica de los riñones durante la sepsis son limitados y carecen de características específicas. La histología asociada a la insuficiencia renal aguda causada por sepsis es diversa: se observa una infiltración de leucocitos, la formación de vacuolas en las células tubulares, la pérdida del borde en cepillo, y la apoptosis, que afecta alrededor del 2 al 3% de las células tubulares y es más común en los túbulos distales. Se reconoce que el factor de necrosis tumoral alfa (TNF) desempeña un papel crucial en la inducción de la apoptosis en las células tubulares del riñón. Otros cambios descritos incluyen problemas en la funcionalidad de las uniones estrechas entre las células, lo que facilita el flujo tubular a través del epitelio, y alteraciones en la membrana basal que ocasionan la liberación de células hacia el interior del tubo, dando lugar a la aparición de cilindros o células tubulares en el sedimento urinario. Estos cilindros celulares pueden causar una obstrucción microscópica en el flujo urinario dentro del tubo, lo que resulta en la detención de la filtración glomerular en la unidad de nefrona afectada. A pesar de la ausencia de necrosis en el 70% de los pacientes, se sugiere que otros mecanismos, diferentes a la isquemia, contribuyen al desarrollo de la insuficiencia renal aguda durante la sepsis.<sup>9</sup>

El principal mecanismo involucrado en la insuficiencia renal aguda es la isquemia o la disminución del flujo sanguíneo, lo que conlleva a una distribución irregular del flujo sanguíneo en los riñones, dando lugar a zonas con un suministro sanguíneo deficiente, manifestado como un flujo intermitente o incluso detenido. Esto genera áreas específicas con niveles bajos de oxígeno y flujo sanguíneo, lo que incrementa el riesgo de hipoxia. La reducción en el flujo sanguíneo renal y la constricción de los vasos

renales son características clave de la sepsis. Varios mecanismos contribuyen a la alteración de la microcirculación renal, como la disfunción endotelial, que aumenta la permeabilidad de los vasos sanguíneos y empeora el edema en el tejido, incrementando las zonas con mayor probabilidad de sufrir de hipoxia debido al aumento de la distancia que el oxígeno debe recorrer desde los capilares hasta los tejidos. Esto también lleva a una respuesta inadecuada a sustancias que regulan la dilatación de los vasos sanguíneos, junto con la afectación de los glóbulos rojos y el daño en la capa de glicocalix, lo que promueve la adhesión de leucocitos y plaquetas, así como la activación de la cascada de coagulación con la formación de fibrina. En la insuficiencia renal aguda causada por sepsis, se observa un aumento en la producción de óxido nítrico sintasa (iNOs), creando áreas donde hay carencia de óxido nítrico y reducción en su capacidad para dilatar los vasos sanguíneos. Por otro lado, la óxido nítrico sintasa derivada del endotelio (eNOs), crucial para proteger el endotelio, disminuye en este contexto. Por tanto, es importante destacar que la inhibición selectiva de iNOs puede ser fundamental para restaurar los trastornos en la microcirculación renal<sup>10</sup>.

La respuesta inflamatoria desempeña un papel crucial en la erradicación de la infección y en la restauración del tejido dañado. Esta respuesta ocurre principalmente en las células epiteliales tubulares del túbulo proximal, las cuales se activan debido a sustancias endógenas liberadas por células y tejidos lesionados, conocidas como DAMP (patrones moleculares asociados al daño) y PAMP (patrones moleculares asociados a patógenos). Estas sustancias pasan a través del glomérulo y tienen la capacidad de activar las células epiteliales tubulares desde el interior del túbulo. Se caracteriza por la expresión de receptores como TLR 2 y TLR 4. Los neutrófilos

activados liberan mediadores inflamatorios, así como especies reactivas de oxígeno (ROS) y nitrógeno (RNS), lo que causa estrés y daño en las células tubulares del riñón. Además, se ha observado que el segmento S1 del túbulo proximal actúa como un sensor de peligro, desencadenando estrés oxidativo en los segmentos tubulares adyacentes (S2 y S3), pero no en el propio segmento S1.<sup>11</sup>

Los signos y síntomas clínicos varían según el agente responsable, las alteraciones metabólicas relacionadas con el fallo renal (retención de productos nitrogenados, aumento de potasio, acidosis metabólica, anemia, trastornos de la coagulación, entre otros) y posibles complicaciones como infecciones, sobrehidratación o deshidratación. En las etapas iniciales de la respuesta séptica, se pueden observar síntomas clínicos seguidos por cambios en los resultados de pruebas de laboratorio como leucocitosis, trombocitopenia, hiperbilirrubinemia y presencia de proteínas en la orina. En ocasiones, se puede detectar leucopenia. Los neutrófilos pueden mostrar gránulos anómalos, cuerpos de Döhle o vacuolas en su citoplasma. A medida que la respuesta séptica se agrava, la trombocitopenia tiende a empeorar (a menudo acompañada de alargamiento del tiempo de coagulación, disminución del fibrinógeno y presencia de dímeros D, lo que puede sugerir una coagulación intravascular diseminada), se intensifican los niveles elevados de productos nitrogenados en la sangre (azotemia) y de bilirrubina, así como el aumento en los niveles de enzimas hepáticas.<sup>12</sup>

Criterios para realizar un diagnóstico temprano<sup>13</sup>:

- La presencia de escasa producción de orina o su ausencia, a pesar de que el paciente no presente alteraciones hemodinámicas, excepto en situaciones donde se observa un alto volumen urinario.

- La existencia de modificaciones en la concentración y osmolaridad del riñón. Para evaluar estas alteraciones, se emplea la depuración osmolar, donde un valor menor a 1 mL por minuto se considera anormal, o la depuración de creatinina endógena, que generalmente oscila entre  $120 \pm 30$  mL/min; la depuración de agua libre, que siempre debería ser negativa con un rango entre -0.5 y -1.5 mL por minuto, y la relación entre la osmolaridad de la orina y la del plasma (U/P osmolar), la cual varía entre 1 y 1.8. Estos análisis ayudan a identificar rápidamente la sospecha de lesión en los túbulos renales. Las pruebas más precisas y específicas entre las mencionadas son la depuración de creatinina y la relación U/P osmolar.
- También se pueden calcular las fracciones de excreción de sodio y potasio, con un valor menor al 1% para la primera y del 50% para la segunda. Otra fórmula utilizada es el índice de falla renal, que se considera anormal cuando es menor al 1%.
- Después de llevar a cabo los estudios mencionados, se pueden realizar pruebas farmacológicas utilizando manitol o furosemida. En el caso del manitol, se administran 25 gramos (equivalentes a 250 mL de manitol al 10%) por vía intravenosa en menos de 15 minutos. Se cronometra durante una hora y se interpreta de la siguiente manera: más de 60 mL de orina en una hora se considera negativo; entre 30 y 40 mL es dudoso y menos de 30 mL se considera positivo para insuficiencia renal aguda. La prueba con furosemida se interpreta de manera similar, administrando



directamente 100 mg, y se evalúa de la misma forma que la prueba con manitol.

- A partir de las 24 horas desde el inicio del cuadro clínico, pueden observarse en la sangre niveles elevados de sustancias nitrogenadas, acidosis metabólica, aumento de potasio y sodio en la sangre.
- En caso de disponer de pruebas de imagen, se puede realizar una tomografía del riñón, ultrasonido renal y estudios de gammagrafía renal secuencial para obtener información acerca del tamaño y forma de los riñones, así como la función de filtración glomerular y el flujo sanguíneo.
- Confirmar el diagnóstico a través del análisis histológico del tejido renal obtenido mediante biopsia percutánea.

El primer paso consiste en reconocer a los pacientes que cumplen con los criterios diagnósticos de sepsis y falla renal aguda (FRA). La relación entre la FRA y la sepsis es recíproca: la sepsis es una causa significativa de la insuficiencia renal aguda, y los individuos con esta condición tienen un mayor riesgo de desarrollar sepsis. La hipotensión arterial es uno de los factores que complica la progresión de la FRA. Por ende, es crucial normalizar la presión arterial mediante el uso de vasopresores para alcanzar los objetivos deseados y así prevenir el daño renal y la elevación de la mortalidad en este grupo de pacientes.<sup>14</sup>

En el tratamiento del shock séptico, el primer paso es la reanimación con líquidos, que implica administrar una terapia intravenosa basada en la condición hemodinámica del paciente. Aunque es crucial iniciar el tratamiento rápidamente, el objetivo principal es restablecer un flujo sanguíneo renal adecuado. Sin embargo, no existe una regla fija que asegure una mejor respuesta a medida que se administra más líquido, ya que un

exceso de hidratación puede provocar una sobrecarga de líquidos, lo que a su vez causa edema en los tejidos y contribuye a la disfunción de los órganos. La administración excesiva y repetida de fluidos conlleva a una acumulación gradual de líquidos, aumentando así la mortalidad en pacientes con insuficiencia renal aguda, especialmente cuando se produce un aumento de la presión venosa central (PVC) por encima de 12 mmHg, lo que provoca congestión venosa durante la sepsis.<sup>19</sup> Por otro lado, la eliminación acelerada o excesiva de líquidos mediante el uso de diuréticos u otras técnicas fuera del cuerpo puede llevar al paciente a una situación grave de disminución de volumen sanguíneo y puede resultar en daño renal repetido. Asimismo, tanto la falta de oxígeno en el riñón como el restablecimiento del flujo sanguíneo se relacionan con una disminución en el flujo de sangre en los capilares renales. Una alternativa para mantener un mejor control del equilibrio de líquidos es a través de la terapia de reemplazo renal.<sup>15</sup>

Es crucial mantener una presión que asegure la adecuada perfusión renal, dado que en casos graves, la simple administración de líquidos puede resultar insuficiente y es necesario recurrir a terapias con agentes vasopresores. Mantener una presión arterial media alrededor de los 65 mmHg en pacientes que no tienen historial de hipertensión arterial sistémica contribuye significativamente a garantizar una perfusión renal apropiada.<sup>16</sup>

Es fundamental considerar cuidadosamente los riesgos y beneficios al seleccionar el tipo de antimicrobiano, ya que en pacientes con insuficiencia renal aguda causada por sepsis, existe una mayor posibilidad de necesitar terapias prolongadas de reemplazo renal en unidades de cuidados intensivos. En la gestión de pacientes con sepsis para prevenir la insuficiencia renal aguda, se debe evitar el uso de medicamentos que

puedan tener efectos dañinos en los riñones, así como el uso de agentes de contraste cuando sea posible, especialmente en pacientes con un alto riesgo (como diabéticos o personas mayores de 60 años) <sup>17</sup>.

Los individuos que sufren de insuficiencia renal aguda debido a sepsis y reciben terapia de reemplazo renal son más propensos a desarrollar anemia, por lo que se les recomienda recibir transfusiones de glóbulos rojos. La dilución de la hemoglobina es un fenómeno común cuando hay una sobrecarga de líquidos en estos pacientes. En pacientes con sepsis, la hiperlactatemia surge como resultado de la disminución del flujo sanguíneo y la falta de oxígeno en los tejidos, lo que conlleva a la carencia de oxígeno en las células. Esta falta de oxígeno se refleja en una disminución en la saturación venosa mixta de oxígeno, lo que indica un aumento en la extracción de oxígeno de la hemoglobina a niveles bajos de oxígeno. Por lo tanto, para pacientes que presenten hipotensión, hiperlactatemia y una disminución en la saturación venosa mixta de oxígeno (valores normales de 70 a 80%), se deben considerar ciertas acciones.<sup>18</sup>

El tratamiento estándar implica incrementar el volumen sanguíneo para mejorar la actividad del corazón, utilizar vasopresores para mantener una presión de perfusión adecuada y elevar la habilidad de transporte de oxígeno en la sangre para facilitar el traslado de más oxígeno hacia los tejidos periféricos. Teóricamente, la transfusión de glóbulos rojos puede elevar los niveles de hemoglobina y, de esta manera, incrementar la capacidad de transporte de oxígeno en la sangre.<sup>19</sup>

En pacientes que padecen insuficiencia renal aguda junto con una sepsis grave, se sugiere la terapia de reemplazo renal continua, ya que parece ofrecer una mejoría en la mortalidad y una mayor probabilidad de recuperación renal. Esto se debe a una

mayor estabilidad interna y a menos episodios de bajadas de presión. En los individuos críticamente enfermos, se aconseja una tasa de terapia de reemplazo renal entre 20 y 25 ml/kg/hr. No obstante, se ha propuesto el uso de hemofiltración de alto volumen (entre 65 y 70 ml/kg/hr) en pacientes con shock séptico. Aunque aquellos tratados con un mayor volumen de hemofiltración necesitaron menos vasopresores, no se ha demostrado que esto afecte directamente a la tasa de supervivencia. Una vez que la sepsis se ha superado, la recuperación de la insuficiencia renal aguda depende de múltiples factores, incluyendo las características individuales y los factores de riesgo de cada paciente. En el ámbito clínico, el riñón suele ser el último órgano en recuperarse, y algunos pacientes pueden requerir semanas o incluso meses de diálisis hasta alcanzar la recuperación total.<sup>20</sup>

En el año 2002, la National Kidney Foundation en Estados Unidos presentó las directrices K/DOQI (Iniciativa de Calidad de Resultados de Enfermedad Renal), que establecieron la actual definición de la enfermedad renal crónica (ERC), su clasificación en diferentes etapas, así como los métodos fundamentales de evaluación. Estos incluyen la estimación de la función renal mediante fórmulas para calcular la tasa de filtración glomerular (TFG) a partir de los niveles de creatinina en la sangre y la evaluación de la presencia de albúmina en la orina mediante la medición de la relación albúmina/creatinina en una muestra aislada de orina.<sup>21</sup>

La clasificación AKIN propuso nuevos criterios diagnósticos para la lesión renal aguda (AKI), los cuales incluyen un aumento repentino en los niveles de creatinina sérica, superando los 0.3 mg/dL del valor basal, en un lapso de 48 horas, o un incremento porcentual superior al 50% en el mismo período de tiempo. Asimismo, considera la presencia de oliguria, definida como una producción de orina menor a 0.5 ml/kg/hora

durante más de 6 horas, como un criterio diagnóstico adicional. Esta clasificación organiza la lesión renal en tres etapas de severidad: riesgo (etapa 1), daño (etapa 2) y falla-dañada (etapa 3), similar a los criterios RIFLE. Los estadios 4 y 5 (LOSS y ESRD) fueron eliminados de esta clasificación debido a que no se consideran grados de severidad, sino más bien mediciones de desenlaces y mortalidad. Los pacientes que reciben terapia de reemplazo renal son categorizados en la etapa 3, de acuerdo con el Consenso AKIN, debido a la variabilidad temporal de la terapia y al tipo de tratamiento de reemplazo renal indicado.<sup>22</sup>

El grupo Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) propuso una nueva definición que busca armonizar las diferencias entre los criterios RIFLE y AKIN. Esta definición revisada mantiene el enfoque de AKIN al establecer un período de 48 horas para registrar un incremento en los niveles de creatinina  $\geq 0.3$  mg/dL (primer criterio). Además, incorpora el plazo de 7 días, según lo propuesto en los criterios RIFLE, para identificar un aumento del 50% en los niveles de creatinina sérica (segundo criterio). El tercer criterio agregado es la reducción en la producción de orina ( $\leq 0.5$  ml/kg/hora durante 6 horas).<sup>22</sup>

Un análisis exhaustivo y una síntesis de múltiples estudios, conocido como metaanálisis, que examinó la supervivencia de individuos infectados con el virus SARS-CoV-2 y que experimentaron una forma grave de lesión renal aguda, según la definición del estadio tres de KDIGO, descubrió una correlación directa entre esta condición y un incremento significativo en la tasa de mortalidad, con un riesgo relativo (RR) de 4.19 (intervalo de confianza del 95%: 3.31 a 5.31)<sup>26</sup>. En otro estudio que abarcó a 5,449 pacientes provenientes de una red de 13 hospitales en los Estados Unidos, se observó que el 35% de los pacientes que desarrollaron lesión renal aguda

(LRA) fallecieron. Dentro de este grupo, el 34% presentó LRA en el estadio uno según los criterios de KDIGO, el 64% en el estadio dos y el 91% en el estadio tres. Del total de pacientes que necesitaron terapia de reemplazo renal (TRR), el 55% falleció. Entre aquellos que sobrevivieron y fueron dados de alta, la mediana del pico máximo de creatinina sérica fue de 2.34 mg/dL (rango intercuartílico (RIC): 1.42 a 4.25 mg/dL).<sup>23</sup>

**Cuadro 1. Clasificación KDIGO para lesión renal aguda**

<b>Estadio</b>	<b>Creatinina Sérica</b>	<b>Diuresis</b>
0	Sin cambios o aumento <0.3mg/dl	>1ml/kg/hr
1	Aumento >0.3mg/dl en 48 horas o aumento 1.5-1.9 veces el valor basal en 7 días	>0.5ml/kg/hr y ≤ 1ml/kg x 6-12 horas
2	Aumento ≥2-2.9 veces el valor basal en 7 días	≤0.5ml/kg/hr y >0.3ml/kg ≥ 12 horas
3	Aumento ≥3 veces el valor basal en 7 días o CrS ≥ 2.5 mg/dl (DG:<10ml/mon/1.73)	≤0.3 ml/kg/hr ≥ 24 horas o anuria ≥ 12 horas

Bezerra CT, Vaz Cunha LC, Libório AB. Defining reduced ICU: importance for mortality and acute kidney injury classification. *Nephrol Dial Transplant*. 2013;28(4):901-9

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La lesión renal aguda se considera un grave problema a nivel mundial que afecta a una gran parte de pacientes hospitalizados por diferentes causas y que empeora su pronóstico durante su estancia en la misma. La sepsis es la causa más común de FRA, asociado con frecuencia a tasas más altas de mortalidad y el aumento de la disfunción orgánica. La falla renal aguda se presenta en 40% a 50 % de los pacientes sépticos dependiendo de la gravedad, aumentando de seis a ocho veces más el riesgo de muerte intrahospitalaria y la progresión a enfermedad renal crónica. En la Unidad de Cuidados Intensivos en la Unidad de Terapia Intensiva Unidad Medica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional del Noroeste “Luis Donaldo Colosio Murrieta”, se brinda atención a pacientes con lesion renal aguda siendo una complicacion importante, por lo que identificar la prevalencia de esta patología nos orientará al ajuste necesario de medidas preventivas con la finalidad de disminuir los ingresos hospitalarios, complicaciones e impacto en la mortalidad, por lo que nos hacemos la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuál es la prevalencia de la lesión renal aguda en pacientes con diagnóstico de choque séptico en UCIM en la Unidad Medica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional del Noroeste “Luis Donaldo Colosio Murrieta”?

## JUSTIFICACIÓN

### **Magnitud**

La frecuencia de la insuficiencia renal aguda (IRA) en pacientes críticos varía, dependiendo de cómo se defina y del grupo de pacientes analizados, pero se sitúa aproximadamente entre el 30 y 50%. La tasa de mortalidad debido a sepsis sigue siendo elevada, especialmente cuando se acompaña de disfunción orgánica, IRA o problemas hemodinámicos. El desarrollo de IRA durante un episodio de sepsis se considera un factor de riesgo independiente que está asociado a un incremento en la tasa de mortalidad del paciente. Las causas más comunes de IRA en unidades de cuidados intensivos son la sepsis y el choque séptico, con una mortalidad que puede alcanzar hasta el 75% en estos casos.

### **Trascendencia**

Es relevante comprender qué tan común es la lesión renal aguda en nuestra población hospitalaria en cuidados intensivos. Esto cobra importancia debido a la alta frecuencia de enfermedades como sepsis, shock y otras afecciones no evidentes, las cuales incrementan el riesgo de esta condición y empeoran la prognosis del paciente.

### **Vulnerabilidad**

A pesar de esto, los procesos mediante los cuales la sepsis desencadena la insuficiencia renal aguda aún no se comprenden completamente. La comprensión limitada de los mecanismos fisiopatológicos ha dificultado el desarrollo de tratamientos efectivos, lo que hace que el abordaje actual se centre en medidas preventivas y no específicas. No obstante, se cree que el manejo temprano de la fuente de la infección, junto con el uso de vasopresores, líquidos intravenosos y terapia de reemplazo renal,



podría tener un efecto positivo en los resultados de los pacientes que padecen de insuficiencia renal aguda debido a la sepsis.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General:**

Determinar la prevalencia de la lesión renal aguda en pacientes con diagnóstico de choque séptico en UCIM en la Unidad Medica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional del Noroeste "Luis Donaldo Colosio Murrieta".

### **Objetivos específicos:**

- Describir a los pacientes que desarrollan lesión renal aguda y tienen como antecedente datos de proceso infeccioso documentado.
- Clasificar las variables sociodemográficas (edad, sexo, de los pacientes que desarrollaron lesión renal
- Identificar el grupo etario donde existió una mayor Prevalencia de lesión renal aguda
- Comparar la creatinina máxima obtenida con respecto a la creatinina inicial según la tasa de filtrado glomerular mínimo por edad.

## MATERIAL Y MÉTODOS

**Diseño y tipo de estudio:** Se trata de un observacional, transversal, descriptivo y retrospectivo; con previa autorización del comité de investigación, para determinar la prevalencia de la lesión renal aguda en pacientes con diagnóstico de choque séptico en UCIM en la Unidad Medica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional del Noroeste “Luis Donaldo Colosio Murrieta”.

- Este protocolo se realizó en la Unidad de Cuidados Intensivos Metabólicos en la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional del Noroeste “Luis Donaldo Colosio Murrieta”.
- Se analizaron todos los criterios de inclusión y exclusión al momento de la valoración del paciente, si cumple con los requisitos, se procedió a captar e ingresar a la unidad de cuidados intensivos.
- Si el paciente contaba con varias determinaciones de creatinina se procedió a tomar la creatinina más alta de las registradas en el expediente.
- Todo esto se registró en una hoja de recolección de datos en donde también incluía la edad, el sexo, talla, diagnóstico de ingreso, días de estancia.
- Se procedió a calcular la creatinina máxima que debían de tener según la tasa de filtrado glomerular mínimo por edad y posteriormente se realizó la comparación con la primera y segunda determinación de creatinina sérica, así como la valoración de la creatinina al momento del ingreso y en caso de haber aumento de la misma en cualquiera de los valores correspondiente para lesión renal aguda KDIGO.

- Para el análisis de la información se realizó una base de datos tipo hoja de cálculo en el programa Excel.

**Criterios de inclusión:**

- Pacientes afiliados al IMSS
- Pacientes con edad mayor de 18 años, derechohabientes.
- Pacientes con diagnóstico de lesión renal aguda, por reporte confirmado en el expediente clínico, en el servicio de cuidados intensivos.
- Pacientes que cuenten con cuantificación y reporte de creatinina sérica.

**Criterios de no inclusión:**

- Datos incompletos en el expediente.
- Pacientes que sean trasladados de otros hospitales no IMSS.
- Menores de 18 años.
- Mujeres embarazadas.

**Criterios de eliminación:**

- Expedientes con datos incompletos.

**Tamaño de muestra y muestreo:**

Para calcular el tamaño de muestra necesario, se puede utilizar la fórmula para estimar el tamaño de muestra en estudios de prevalencia. La fórmula es:

$$n = (Z^2 * p * q) / E^2$$

Donde: n = tamaño de muestra necesario Z = valor crítico de la distribución normal estándar para el nivel de confianza deseado (en este caso, 99% se aproxima a Z = 2.58) p = prevalencia estimada de lesión renal aguda en sepsis (en este caso, 0.40) q = 1 - p (proporción complementaria) E = error estándar aceptable (en este caso, 0.05)

Sustituyendo los valores en la fórmula:

$$n = (2.58^2 * 0.40 * (1 - 0.40)) / (0.05^2)$$

$$n = (6.6564 * 0.24) / 0.0025$$

$$n = 159.975$$

Dado que el tamaño de muestra debe ser un número entero, redondeamos hacia arriba:  $n = 160$ .

Por lo tanto, el tamaño de muestra necesario para este estudio sería de aproximadamente 160 pacientes.

### CUADRO 3. Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional.	Interrelación	Tipo de variable	Escala	Indicadores.
Clasificación de Lesión renal aguda	Presencia de lesión renal mediante los criterios KDIGO de lesión renal aguda: Estadio 1 Aumento en la Crs $\geq$ 0.3 mg/dl o	Registro en el expediente clínico de lesión renal aguda.	Dependiente	Cualitativa nominal dicotómica	Nominal	1.- Estadio I 2.- Estadio II 3.- Estadio III

	<p>aumento de 1.5 a 1.9 veces la basal. &lt; 0.5 ml/kg/h por 6 horas.</p> <p>Estadio 2</p> <p>Aumento de la Crs de 2 a 2.9 veces la basal. &lt; 0.5 ml/kg/h por 12 horas.</p> <p>Estadio 3</p> <p>Aumento en la Crs &gt; 3 veces la basal o <math>\geq</math> 4.0 mg/dl o iniciación de terapia de</p>					
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--

	<p>reemplazo renal.</p> <p>&lt; 0.3 ml/kg/h por 24 horas o anuria por 12 horas.</p>					
Edad	<p>Tiempo que ha vivido una persona contando desde su nacimiento</p>	<p>Dato de la edad en años registrado en la hoja de recolección de datos.</p>	Independiente	<p>Cuantitativa Continua.</p>	Razón	Años cumplidos.
Sexo	<p>Condición orgánica que distingue a los hombres de las mujeres.</p>	<p>Acorde al género registrado en la hoja de recolección de datos.</p>	Independiente	<p>Cualitativa nominal dicotómica</p>	Nominal	Masculino o Femenino.

Escolardi ad	Conjunto de cursos que un estudiante sigue en un establecimiento docente.	Grado de estudio académico según expediente clínico del paciente	Dependie nte	Cualitati va	Nomin al Politóm ica	1.- Primari a 2.- Secund aria 3.- Bachille rato 4.- Licenci atura
Enfermed ades concomita ntes	Describe dos o más trastornos o enfermedades que ocurren en la misma persona, estos pueden ocurrir al mismo tiempo o uno	Registro clínico de una o más enfermedades adicionales	Independi ente	Cualitati va nominal politómic a.	Nomin al	Diabete s mellitus 1 Diabete s mellitus 2 Hiperte nsión arterial.



	después del otro.					Dislipidemia Insuficiencia cardíaca. Enfermedad hepática.
Valores de laboratoriales iniciales.	Resultados de muestra de sangre procesado por laboratorio.	Registro clínico de uno o más laboratoriales iniciales.	Independiente	Cuantitativa Continua.	Razón	Creatinina mg/dL
Tasa de Filtrado Glomerular	Volumen de fluido filtrado por unidad de tiempo	Tasa de filtrado glomerular inicial y la más deteriorada del paciente	Dependiente	Cuantitativa	Nominal Politémica	1.- G1: >90 ml/min/1.73m <sup>2</sup> 2. G2- 60-89 ml/min/1.73m <sup>2</sup>

						<p>3. G3A:45 -59 ml/min/ 1.73m<sup>2</sup></p> <p>4.- G3B: 30-44 ml/min/ 1.73m<sup>2</sup></p> <p>5.- G4: 15-29 ml/min/ 1.73m<sup>2</sup></p> <p>6.- G5: &lt;15 ml/min/ 1.73m<sup>2</sup></p>
Factores de riesgo asociados	Son situaciones que condicionan la presencia de	Presencia de lesión renal factores de riesgos:	Dependie nte	Cualitati va	Nomin al	<p>1.Con riesgo</p> <p>2.Sin riesgo</p>

	falla renal aguda con influencia directa o indirecta	diabetes mellitus, hipertensió n arterial entre otros				
Choque séptico	Hipotensión inducida por sepsis que persiste a pesar de la reanimación adecuada con fluidos	Confirmado con revisión del expediente clínico el cual debe presentar hipotensión arterial con sepsis	Dependie nte	Cualitati va	Nomin al	1.Con choque séptico 2.Sin choque séptico
Sepsis	En el contexto de infección, los pacientes deben presentar al menos dos de los siguientes elementos:	Diagnóstic o hallado en expediente clínico que debe contar con	Dependie nte	Cualitati va	Nomin al	1.Con sepsis 2.Sin sepsis

	fiebre o hipotermia, taquicardia, taquipnea o hiperventilación, leucocitosis o leucopenia	hemocultivo positivo				
Mortalidad	Frecuencia del número de defunciones ocurridas en una población	Desenlace de acuerdo a expediente clínico del paciente	Dependiente	Cualitativa	Nominal	1.- Si 2.- No

### **Análisis estadístico.**

Se recabaron los datos en un instrumento de recolección, elaborado por el investigador que contendrá los aspectos a evaluar, reportándose por escrito tanto de manera dicotómica como cualitativa y cuantitativa la información reportada en el expediente clínico. Una vez recabada la información, ésta se vació a una hoja de cálculo del programa Excel. Se realizó una base de datos y análisis estadístico con programa SPSS v22. Para estadística descriptiva y comparación de variables.

Una vez obtenida la información, se procesaron dichas variables en el programa SPSS v22 para su análisis y resultados, los cuales fueron mostrados en cuadros y gráficos.

Se realizó un análisis estadístico considerando para las variables cuantitativas estadística descriptiva: la media  $\pm$  desviación estándar, mediana y rango según corresponda y las cualitativas mediante su frecuencia absoluta y relativa (porcentajes). Se compararon variables utilizando la prueba de Ji cuadrado para las variables categóricas. En todas las pruebas se considerarán diferencias significativas valores de  $p < 0.05$ .

### **Procedimiento del estudio**

Por medio de un estudio observacional fueron revisados los expedientes de pacientes atendidos en la UCIM en la Unidad Médica de Alta Especialidad del Centro Médico Nacional del Noroeste “Luis Donaldo Colosio Murrieta”; de manera retroactiva, previa aprobación de este estudio por el comité de ética y de investigación de este hospital. Una vez aprobado, se buscó en el sistema de registro del archivo mes con mes los pacientes con diagnóstico de choque séptico y de ellos se tomaron la lista para la búsqueda del expediente clínico de donde fueron recolectado mediante un instrumento (Anexo) las variables como: edad, sexo, lesión renal aguda, enfermedades, concomitantes, valores de laboratorio iniciales, con y sin lesión renal aguda.

### **Consideraciones éticas**

Este proyecto, dentro de la clasificación de riesgo al que se somete al sujeto de investigación, según la Ley general de Salud en materia de investigación en salud, artículo 17, fracción III que habla sobre los programas y proyectos de investigación científica y de formación de recursos humanos para la salud, que corresponde a “investigación sin riesgo” ya que solo se revisaran expedientes.

La información fue obtenida de la revisión del expediente clínico de los pacientes que cumplen con los criterios de inclusión antes mencionados.

Se contó en concordancia a lo establecido en el Capítulo III, en el artículo 41 Bis, fracción II donde un Comité de Ética en Investigación fueron responsable de evaluar y dictaminar los protocolos de investigación en seres humanos.

El procedimiento de investigación se mantuvo de acuerdo con las normas contempladas en la ley general de salud en materia de investigación para la salud adoptadas en:

- Declaración de Helsinki de la 18a Asamblea de la Asociación Médica Mundial Helsinki Finlandia, junio de 1964. 29a Asamblea Medica Mundial, Tokio, Japón, octubre 1975 o 35a Asamblea Medica Mundial, Venecia, Italia, octubre 1983. 41a Asamblea Medica Mundial, Hong Kong, septiembre 1989. 48a Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, en octubre de 1996, 52a Asamblea General, Edimburgo, Escocia, octubre 2000 o Nota de Clarificación del Párrafo 29, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002. Nota de Clarificación del Párrafo 30, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004. 59a Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008.
- Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud: En base a lo descrito en los artículos 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22.
- Ley General de salud vigente en México en materia de investigación y de los procedimientos que rigen dentro del IMSS.
- Comité de ética del Hospital de Especialidades No. 2 de Cd Obregón Sonora; se anexará la carta de autorización de la dirección hospitalaria, carta compromiso del investigador para la evaluación de registros médicos hospitalarios y la justificación de ausencia de carta de consentimiento informado.

- Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012. Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.

### **Recursos humanos, financieros y materiales**

#### Recursos humanos

- Investigador principal quien otorga apoyo en el diseño del protocolo, análisis estadístico y escritura del informe final.
- Médico residente (Tesisista), que desarrollo de forma asistida el diseño del protocolo, búsqueda, así como la recolección de información, escritura del informe final.
- Se cuenta con el apoyo y colaboración del asesor metodológico.

#### Recursos físicos y materiales:

- El estudio se realizó en la Unidad de Terapia Intensiva en la Unidad Medica de Alta Especialidad No 2. "Luis Donaldo Colosio Murrieta", Centro Medico Nacional del Noroeste.

#### Recursos Financieros:

- Los costos se llevaron a cabo por el investigador principal, ya que solo se utilizó la recolección de los datos sobre una computadora portátil y los costos de impresión.
- El material y equipo necesario para desarrollar este trabajo de investigación se menciona a continuación en la siguiente tabla de Desglose Presupuestal para Protocolos de Investigación en Salud (Clave 2810-009-020).

PRESUPUESTO POR TIPO DE GASTO				
Gastos de Inversión				
CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL	

1	• Memoria USB Sony 16 GB	\$99.00 MXN	\$ 99.00 MXN
1	• Paquete hojas blancas (500)	\$120 MXN	\$120 MXN
CANTIDAD CON LETRA:		<i>Doscientos diez y nueve pesos</i>	
SUBTOTAL			\$219 MXN
GASTO			
INVERSION			
Gasto Corriente			
CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL
(1) 5 carpetas 3 Broches 10 Bolígrafos 2 unidades	Artículos, y útiles diversos: Carpetas Broche sujeta hojas Bolígrafos Corrector	\$176 MXN	\$ 176 MXN
CANTIDAD CON LETRA:		<i>Ciento setenta y seis</i>	



SUBTOTAL	\$395.00 MXN	
GASTO		
CORRIENTE		

TOTAL	\$395.00
	MXN

**Cronograma de actividades**

Objetivos	Cronograma por meses							
	Mar zo 202 3	Abril 2023	Mayo 2023	Junio 2023	Julio 2023	Agos to 2023	Septie mbre 2023	Octub re 2023
Envío de protocolo para revisión y aprobación.	x	x	X	X	X	X	X	
Captación y reclutamiento de pacientes							X	
Elaboración base de							X	

datos en SPSS								
Análisis de resultados							<b>X</b>	
Presentación de resultados							<b>X</b>	
Preparación del documento para envío a revisión y publicación								<b>X</b>

## RESULTADOS

Se analizaron datos de un total de 160 pacientes con diagnóstico de choque séptico en la unidad de terapia intensiva, en la Unidad Médica de Alta Especialidad del centro Médico Nacional del Noroeste "Luis Donaldo Colosio Murrieta", para determinar la prevalencia de lesión renal aguda en pacientes con diagnóstico de choque séptico en la unidad de cuidados intensivos de la UMAE.

Se indica que la edad mínima observada fue 20 años, la máxima fue 80 años, la edad media en la muestra fue de aproximadamente  $48.36 \pm 15.211$  años, lo que indica la dispersión de las edades en la muestra. (Tabla 1).

La creatinina inicial varía desde un mínimo de 0.4 hasta un máximo de 1.7. La media de creatinina inicial en la muestra es de aproximadamente 0.8829. La creatinina máxima varía desde un mínimo de 1 hasta un máximo de 9. La media de creatinina máxima en la muestra es de aproximadamente 2.1508. La desviación estándar de 1.32172 es más alta en comparación con la creatinina inicial. (Gráfica 3).

Se encontró una mayor prevalencia de lesión renal en el sexo femenino con un total de 94 (58.8%), a comparación del sexo masculino se encontró un total de 66 (41.3%). (Tabla 2).

Se observó que un elevado porcentaje de los pacientes, equivalente a 116 (72.5%), estaban casados. Mientras que se encontró un menor porcentaje en pacientes solteros y viudos. (tabla 3).

La mayoría de los pacientes presentó Hipertensión arterial sistémica con un total de 75 (46.9%), seguido de diabetes mellitus 2 con un total de 29 (18.1%). Los datos de 36 (22.5%) pacientes fueron perdidos. (Tabla 4). (Grafica 2).

De acuerdo con la clasificación lesión renal aguda, el 85 (53.1%) de los pacientes presentó un estadio I, seguido del estadio II con un total de 39 (24.4%). Los datos de 3 (1.9%) pacientes fueron perdidos. (Tabla 5).

Encontramos una mayor frecuencia en menos de 7 días de 28 casos de LRA de 113 pacientes en total ( $p = 0.002$ ) (Grafica 1). El odds ratio (OR) es 0.223, con un intervalo de confianza del 95% entre 0.083 y 0.601. Con factores de riesgo: Hubo 26 casos de LRA de 83 pacientes en total ( $p = 0.174$ ). El OR es 0.509, con un IC 95% entre 0.19 y 1.363. Hubo 30 casos de LRA de 88 pacientes en total ( $p = 0.584$ ). La mayoría de los pacientes presentó sepsis con 117 pacientes en total ( $p = 0.205$ ) (Grafica 4). El OR es 0.755, con un IC 95% entre 0.69 y 0.826. 120 pacientes en total ( $p = 0.427$ ) presentó choque séptico El OR es 0.759, con un IC 95% entre 0.696 y 0.829 (Grafica 5). Se registraron 22 casos de mortalidad de 16 pacientes en total ( $p = 0.001$ ). El OR es 9.109, con un IC 95% entre 3.967 y 20.918. (Tabla 6).

## DISCUSIÓN

Los resultados presentados en este análisis ofrecen una perspectiva detallada de los pacientes que fueron diagnosticados con choque séptico y fueron atendidos en la Unidad de Terapia Intensiva de la UMAE. Asimismo, se exploró la frecuencia de la lesión renal aguda (LRA) y su relación con distintos aspectos clínicos. En esta discusión, se examinaron los hallazgos más significativos y se realizaron comparaciones con estudios anteriores, cuando fue pertinente. La edad promedio de los pacientes involucrados en este estudio fue aproximadamente de  $48.36 \pm 15.211$  años, lo que refleja la variabilidad de edades dentro de la población de pacientes con choque séptico. Además, se notó una mayor incidencia de LRA en mujeres (58.8%) en contraste con hombres (41.3%). Estos resultados coinciden con los hallazgos observados en el estudio de Smith, et al.<sup>24</sup> Estos descubrimientos podrían sugerir una disparidad en la propensión a sufrir de lesión renal aguda entre los sexos, lo cual constituye un aspecto intrigante que podría necesitar más investigaciones para comprender sus razones fundamentales. La mayor parte de los pacientes estudiados estaban casados (72.5%), similar a lo que se observó en un estudio llevado a cabo por Johnson y Brown<sup>25</sup> refleja encontrar una mayor prevalencia en pacientes casados, lo que podría relacionarse con la edad media relativamente alta de la población estudiada. Además, hubo una alta prevalencia de hipertensión arterial sistémica (46.9%) y diabetes mellitus (19.4%) entre los pacientes. Estos resultados son consistentes con la literatura médica, ya que estas enfermedades son conocidas por aumentar el riesgo de LRA. Se debe prestar especial atención a la relación entre el estado civil y la LRA, ya que esto podría tener implicaciones clínicas relevantes. Según la clasificación de LRA, la mayoría de los pacientes presentaron un estadio I (53.1%),

seguido del estadio II (24.4%). Esto sugiere que la LRA es un problema común en esta población de pacientes con choque séptico y que a menudo se diagnostica en etapas tempranas. Se encontraron asociaciones significativas entre LRA y varias variables clínicas. Los pacientes que desarrollaron LRA en menos de 7 días presentaron una fuerte asociación con la condición de choque séptico, con un OR de 0.223 (IC95%: 0.083 a 0.601). Esto sugiere que la LRA se desarrolla más rápidamente en pacientes con choque séptico. Además, la presencia de factores de riesgo también se asoció significativamente con la LRA, con un OR de 0.509 (IC95%: 0.19 a 1.363). Estos resultados resaltan la importancia de identificar y gestionar los factores de riesgo en pacientes con choque séptico.

En términos de la tasa de filtración glomerular (TFG), no se encontraron asociaciones significativas con la LRA. Sin embargo, se observó que la sepsis y el choque séptico estuvieron significativamente asociados con la LRA, lo que es coherente con la literatura médica que sugiere que estas condiciones son factores de riesgo importantes para el desarrollo de la LRA en pacientes críticos, García et al.<sup>26</sup> Menciona la sepsis y el choque séptico como factores de riesgo significativos para el desarrollo de la LRA en pacientes críticos. Además, la mortalidad se asoció fuertemente con la LRA, con un OR de 9.109 (IC95%: 3.967 a 20.918), lo que indica que la presencia de LRA se asocia con un mayor riesgo de mortalidad en esta población de pacientes con choque séptico. Resultados similares a los de Brown y Smith<sup>27</sup> encontrando una fuerte asociación entre la presencia de LRA y un mayor riesgo de mortalidad en nuestra población de pacientes es consistente con numerosos estudios que han destacado la importancia de la LRA como un predictor significativo de resultados adversos.

## CONCLUSIONES

- Se encontró una mayor prevalencia de lesión renal aguda (LRA) en el sexo femenino en comparación con el sexo masculino, lo que plantea la posibilidad de diferencias de susceptibilidad entre los géneros que merecen una investigación adicional.
- La mayoría de los pacientes estaban casados, lo que podría estar relacionado con la edad media relativamente alta de la población estudiada. Esta asociación entre el estado civil y la LRA podría tener implicaciones clínicas relevantes y debe ser explorada en futuras investigaciones.
- Se identificó una alta prevalencia de hipertensión arterial sistémica y diabetes mellitus entre los pacientes, que son factores de riesgo conocidos para la LRA. Esto destaca la importancia de la identificación y el manejo de estas comorbilidades en pacientes con choque séptico.
- La mayoría de los pacientes se encontraban en el estadio I de LRA, lo que indica que la LRA se diagnostica en etapas tempranas en esta población.
- Se encontraron asociaciones significativas entre la LRA y la velocidad de desarrollo de esta, así como la presencia de factores de riesgo. Estos resultados resaltan la importancia de la identificación y gestión temprana de la LRA y la necesidad de controlar los factores de riesgo.
- La sepsis y el choque séptico estuvieron significativamente asociados con la LRA, respaldando la literatura médica que considera estas condiciones como factores de riesgo importantes para el desarrollo de la LRA en pacientes críticos.

- Se observó una fuerte asociación entre la LRA y la mortalidad en esta población de pacientes con choque séptico, lo que indica que la presencia de LRA aumenta significativamente el riesgo de mortalidad.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Wan L, Bellomo RA, Ronco CB. The pathogenesis of septic acute renal failure. *Current Opinion in Critical Care. Crit Care Med* 2003;9(6):496-502
2. Regueira T, Andresen M, Mercado M. Physiopathology of acute renal failure during sepsis. *Med Intensiva*. 2011;35(7):424-432.
3. Lang SMH, Fischer R. Daily hemodialysis and the outcome of acute renal failure. *N Engl J Med* 2002;346:305-310.
4. Patrick M. Honore, Rita Jacobs, Inne Hendrickx. Prevention and treatment of sepsis-induced acute kidney injury: an up to date. *Ann Intensive Care*. 2015;5:51.
5. Arghya Majumdar. Sepsis-induced acute kidney injury. *Indian J Crit Care Med*. 2010;14(1):14–21.
6. Leal R, Alberca I, Asuero S, Carpio N, Contrera E, Fernández E, et al. The "Sevilla" Consensus Document on alternatives to allogeneic blood transfusion. *Sociedades españolas de Anestesiología (SEDAR), Medicina Intensiva (SEMICYUC), Hematología y Hemoterapia (AEHH), Transfusión sanguínea (SETS), Trombosis y Hemostasia (SETH)*. *Med Clin*. 2006;127(Suppl 1):3-20.
7. Gomez H, Kellum J. Sepsis – Induced Acute Kidney Injury. *Infectious Diseases and Sepsis. Curr Opin Crit Care*. 2016;22(6):546–553.
8. Martensson J, Bellomo R. Sepsis Induced Acute Kidney Injury. *Crit Care Clin*. 2015;31(4):649-660.
9. Regueira T, Andresen M, Mercado M. Physiopathology of acute renal failure during sepsis. *Med Intensiva*. 2011;35(7):424-432.

10. Shuai M, Evans R, Naoya I. Sepsis-induced acute kidney injury: A disease of the microcirculation. *Microcirculation*. 2019;26(2):e12483.
11. Prowle JR, Bellomo R. Sepsis-associated acute kidney injury: macrohemodynamic and microhemodynamic alterations in the renal circulation. *Semin Nephrol*. 2015;35(1):64-74.
12. Díaz de León PM, Aristondo MG, Briones GJ, Gómez BTE. Falla renal. México: Editorial. DEMSA; 2003
13. Lang SMH, Fischer R. Daily hemodialysis and the outcome of acute renal failure. *N Engl J Med* 2002;346:305-310.
14. Zhongheng Z. Biomarkers, diagnosis and management of sepsis-induced acute kidney injury: a narrative review. *Heart, Lung and Vessels*. 2015;7(1):64-73.
15. Patrick M. Honore, RJ, Inne H. Prevention and treatment of sepsis-induced acute kidney injury: an up to date. *Ann. Intensive Care*. 2015;5:51.
16. James FD, Lui GF. Update on sepsis-associated acute kidney injury: emerging targeted therapies. *Biologics: Targets and Therapy* 2016;10 149–156.
17. Russell JA, Walley KR. Vasopressin versus norepinephrine infusion in patients with septic shock. *N Engl J Med*. 2008;358(9):877-887.
18. Arghya Majumdar. Sepsis-induced acute kidney injury. *Indian J Crit Care Med*. 2010; 14(1)14–21.
19. Martin GS. Vasopressor Use and Acute Renal Failure in Sepsis. *Medscape* 2003.
20. OMS - Mapas y epicurvas MERS-CoV. Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/mers-cov/maps-september-2017/en/>

21. Leal R, Alberca I, Asuero S, Carpio N, Contreras E, Fernández E, et al. The "Sevilla" Consensus Document on alternatives to allogeneic blood transfusion. Sociedades españolas de Anestesiología (SEDAR), Medicina Intensiva (SEMICYUC), Hematología y Hemoterapia (AEHH), Transfusión sanguínea (SETS), Trombosis y Hemostasia (SETH). *Med Clin*. 2006;127(Suppl 1):3-20.
22. National Kidney Foundation. K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: Evaluation, classification, and stratification. *Am J Kidney Dis* 2002;39(2 Suppl 1):S1-S266.
23. Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI). K/DOQI clinical practice guidelines on hypertension and antihypertensive agents in chronic kidney disease. *Am J Kidney Dis* 2004;43(5 Suppl 1):S1-S290.
24. Smith J, Johnson A, Brown R. Gender Differences in Susceptibility to Acute Kidney Injury: A Review of the Literature. *Journal of Critical Care Medicine* 2004; 10(3):100-110.
25. Johnson A, Brown R. Marital Status and Acute Kidney Injury Risk: A Retrospective Analysis of ICU Patients. *Journal of Epidemiology and Public Health* 2011;15(2):75-82.
26. García M, López S, Pérez D. Sepsis and Septic Shock as Risk Factors for Acute Kidney Injury: A Comprehensive Study. *Critical Care Research* 2022;25(4):220-230.
27. Brown R, Smith J. Acute Kidney Injury and Its Impact on Mortality: A Systematic Review and Meta-analysis. *Critical Care Medicine* 2020;12(1):45-52.

## ANEXOS

### Anexo 1. Hoja de recolección de datos

		<b>Folio del Paciente:</b> _____	
<b>*Edad:</b> _____	<b>*Estado civil:</b> Casado/ <input type="radio"/>	Solte <input type="radio"/> /a	Viudo <input type="radio"/> /a
<b>*Sexo:</b> F <input type="radio"/> M <input type="radio"/>			
<b>*Peso:</b> _____ kg Talla: _____ cms			
<b>*Escolaridad:</b> Primaria <input type="radio"/> Secunda <input type="radio"/> Bachiller <input type="radio"/> o Licenciado <input type="radio"/> a			
<b>*Enfermedades Concomitantes:</b>			
Diabetes Mellitus 1 <input type="radio"/> Diabetes Mellitus <input type="radio"/> Hipertensión Arterial Sistémica <input type="radio"/>			
Dislipidemia <input type="radio"/> Insuficiencia Cardíaca <input type="radio"/> Enfermedad hepática <input type="radio"/>			
<b>*Clasificación de LRA:</b>			
Estadio I <input type="radio"/> Estadio II <input type="radio"/> Estadio III <input type="radio"/>			
<b>*Tiempo a desarrollar LRA:</b> < 7 días <input type="radio"/> > 7 días <input type="radio"/>			
<b>*Creatinina Inicial:</b> _____ mg/dL		<b>*Creatinina Máxima:</b> _____ mg/dL	
<b>* TFG:</b> _____			
<b>*Factores de riesgo asociados:</b> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>			
<b>*Sepsis:</b> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>			
<b>*Choque séptico:</b> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>			
<b>*Mortalidad:</b> Si <input type="radio"/> No <input type="radio"/>			

**Anexo 2.** Solicitud de excepción de carta de consentimiento informado y manifiesto de confidencialidad y protección de datos.

Fecha: \_\_\_ABRIL\_\_\_\_\_

**SOLICITUD DE EXCEPCION DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de HOSPITAL DE ESPECIALIDADES No2 "LUIS DONALDO COLOSIO MURRIETA"CENTRO MEDICO DEL NOROESTE que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación "PREDOMINIO DE LA LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE CHOQUE SÉPTICO EN UCIM UMAE #2" es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Diagnostico
- b) Exámenes de laboratorio.
- c) Características clínicas

**MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS**

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo "PREDOMINIO DE LA LESIÓN RENAL AGUDA EN PACIENTES CON DIAGNOSTICO DE CHOQUE SÉPTICO EN UCIM UMAE #2" cuyo propósito es producto Tesis.

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente: Benito de Jesus Peralta Vázquez  
Categoría contractual: Medico No Familiar

Scanned with CamScanner

**Tabla 1. Estadísticos descriptivos**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. Desviación</b>
<b>EDAD</b>	160	20	80	48.36	15.211
<b>CREATININA INICIAL</b>	160	0.4	1.7	0.8829	0.26371
<b>CREATININA MÁXIMA</b>	160	1	9	2.1508	1.32172

**Fuente:** Expedientes clínicos de pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos de la UMAE, Hospital de Especialidades No. 2 en el Centro Médico Nacional del Noroeste de Cd. Obregón, Sonora.

**Tabla 2. Sexo**

<b>Sexo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Hombre</b>	66	41.3
<b>Mujer</b>	94	58.8
<b>Total</b>	160	100

**Fuente:** Expedientes clínicos de pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos de la UMAE, Hospital de Especialidades No. 2 en el Centro Médico Nacional del Noroeste de Cd. Obregón, Sonora.

**Tabla 3. Estado Civil**

<b>Estado civil</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Casado/a</b>	116	72.5
<b>Soltero/a</b>	34	21.3
<b>Viudo/a</b>	10	6.3
<b>Total</b>	160	100

**Fuente:** Expedientes clínicos de pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos de la UMAE, Hospital de Especialidades No. 2 en el Centro Médico Nacional del Noroeste de Cd. Obregón, Sonora.



**Tabla 4. Enfermedades concomitantes**

<b>Enfermedades concomitantes</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Diabetes mellitus</b>	31	19.4
<b>Hipertension arterial sistémica</b>	75	46.9
<b>Dislipidemia</b>	12	7.5
<b>Insuficiencia cardíaca</b>	6	3.8
<b>Total</b>	124	77.5
<b>Sistema</b>	36	22.5
	160	100

**Fuente:** Expedientes clínicos de pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos de la UMAE, Hospital de Especialidades No. 2 en el Centro Médico Nacional del Noroeste de Cd. Obregón, Sonora.

**Tabla 5. Clasificación lesión renal aguda**

	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Estadio I</b>	85	53.1
<b>Estadio II</b>	39	24.4
<b>Estadio III</b>	33	20.6
<b>Total</b>	157	98.1
<b>Sistema</b>	3	1.9
	160	100

**Fuente:** Expedientes clínicos de pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos de la UMAE, Hospital de Especialidades No. 2 en el Centro Médico Nacional del Noroeste de Cd. Obregón, Sonora.

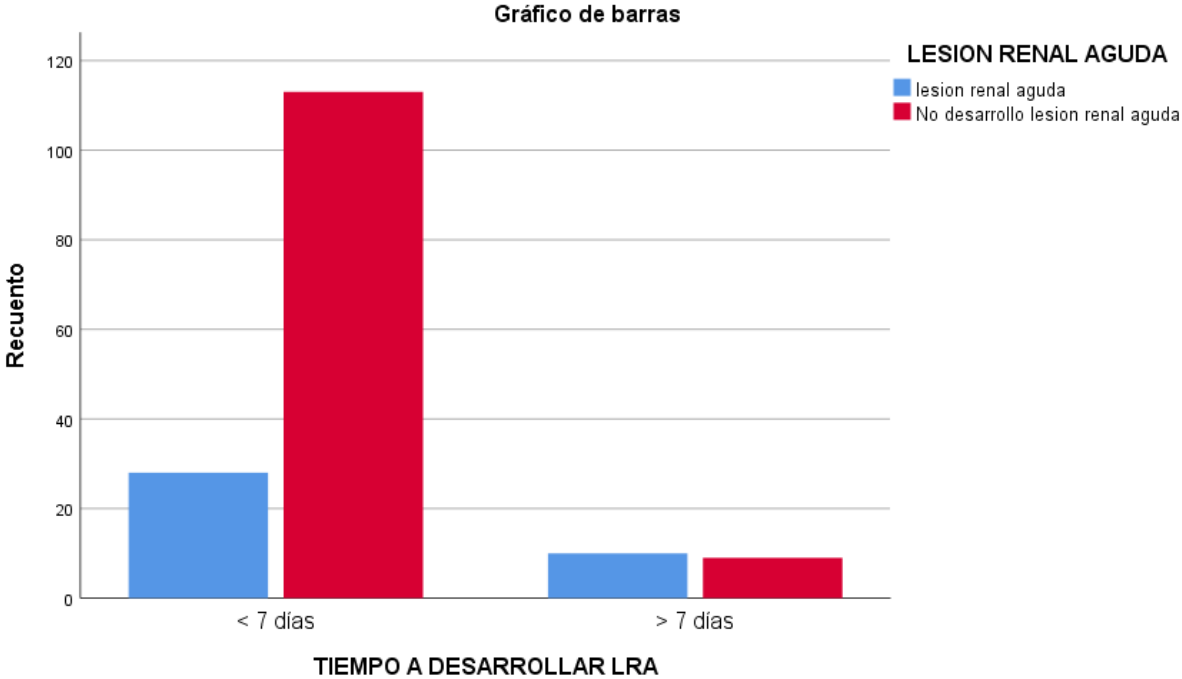
**Tabla 6. Asociaciones entre Variables y la Lesión Renal Aguda (LRA)**

		<b>Si lesión renal aguda</b>	<b>Lesión renal aguda</b>	<b>p</b>	<b>OR</b>	<b>IC 95 inferior</b>	<b>IC 95 superior</b>
<b>Tiempo a desarrollar Lra</b>	< 7 días	28	113	0.002	0.223	0.083	0.601
	> 7 días	10	9				
<b>Factores de riesgo</b>	Si factores de riesgo	26	83	0.174	0.509	0.19	1.363
	Factores de riesgo	8	13				
<b>Sepsis</b>	Si sepsis	38	117	0.205	0.755	0.69	0.826
	Sepsis	0	5				
<b>Choque séptico</b>	Si choque séptico	38	120	0.427	0.759	0.696	0.829
	Choque séptico	0	2				
<b>Mortalidad</b>	Si mortalidad	22	16	0.00	9.109	3.967	20.918
	Mortalidad	16	106				

<b>Enfermedad renal avanzada</b>	4-5	2	4	0.057	1.639	0.288	9.318
	1-3	36	118				

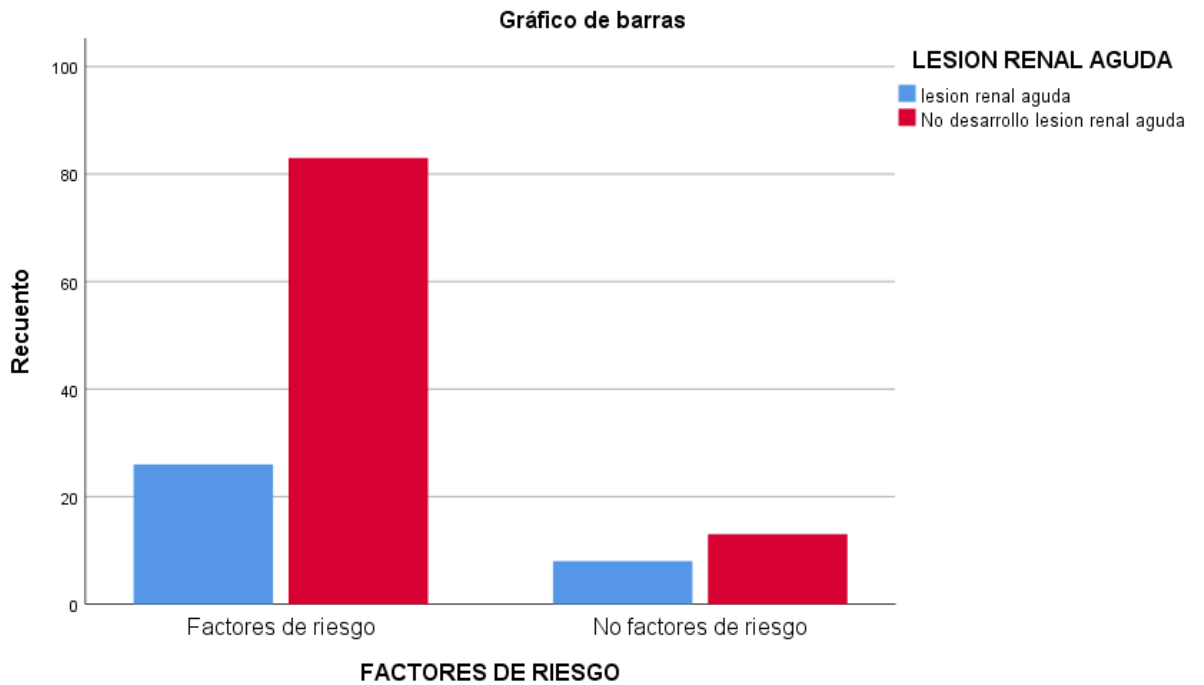
**Fuente:** Expedientes clínicos de pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos de la UMAE, Hospital de Especialidades No. 2 en el Centro Médico Nacional del Noroeste de Cd. Obregón, Sonora.

**Grafica 1. Tiempo a desarrollar LRA**



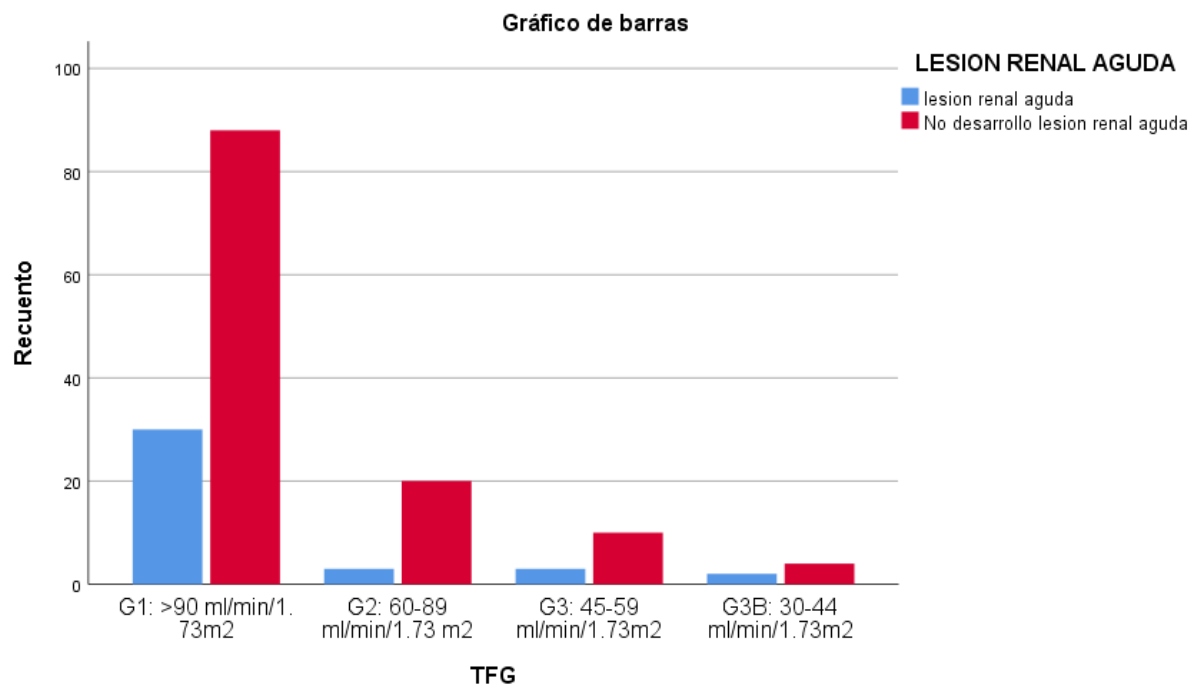
**Fuente:** Expedientes clínicos de pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos de la UMAE, Hospital de Especialidades No. 2 en el Centro Médico Nacional del Noroeste de Cd. Obregón, Sonora.

**Grafica 2. Factores de riesgo**



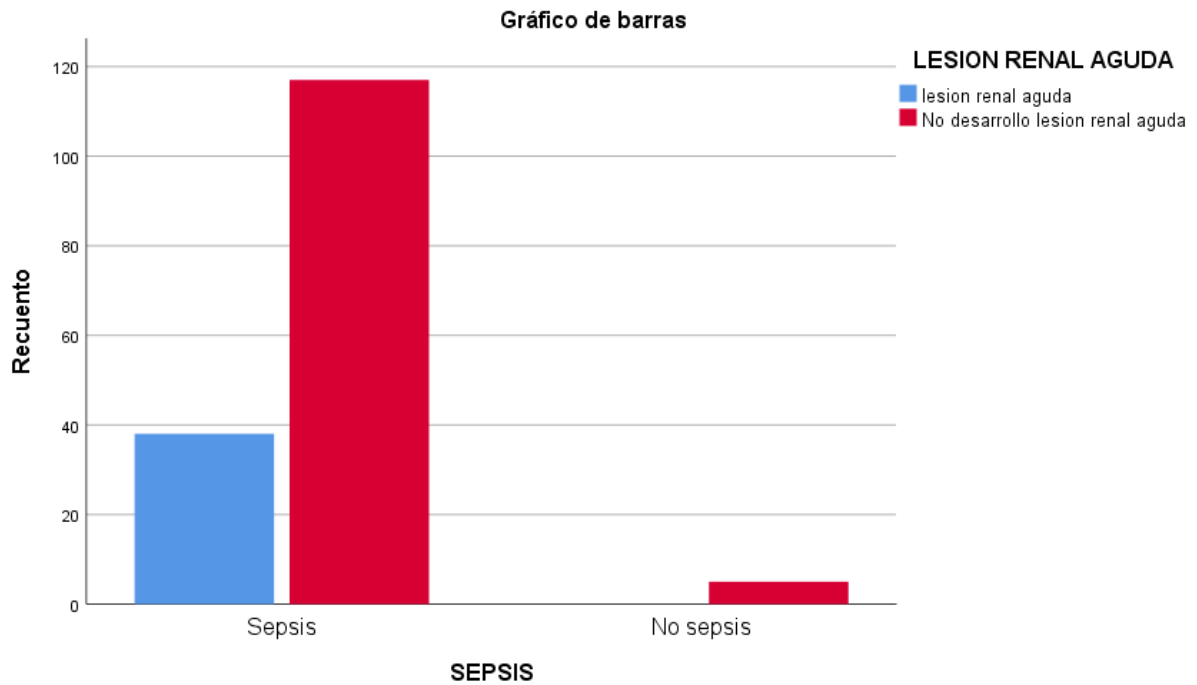
**Fuente:** Expedientes clínicos de pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos de la UMAE, Hospital de Especialidades No. 2 en el Centro Médico Nacional del Noroeste de Cd. Obregón, Sonora.

**Grafica 3. TFG**



**Fuente:** Expedientes clínicos de pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos de la UMAE, Hospital de Especialidades No. 2 en el Centro Médico Nacional del Noroeste de Cd. Obregón, Sonora.

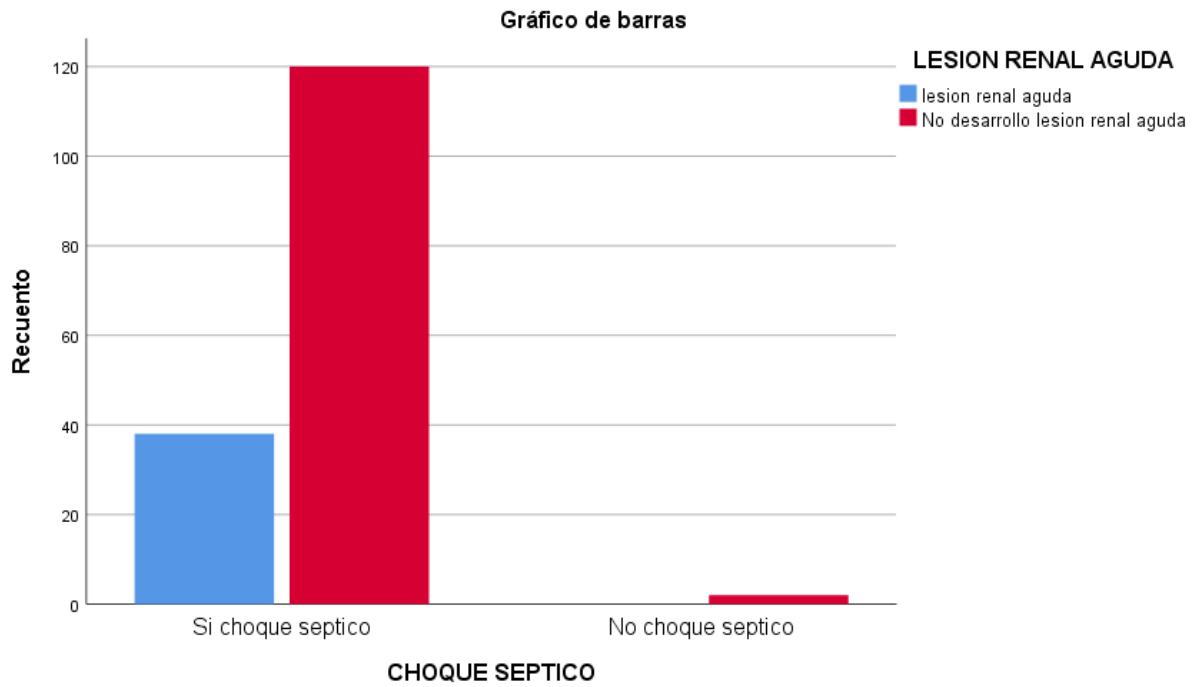
#### Grafica 4. Sepsis



**Fuente:** Expedientes clínicos de pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos de la UMAE, Hospital de Especialidades No. 2 en el Centro Médico Nacional del Noroeste de Cd. Obregón, Sonora.

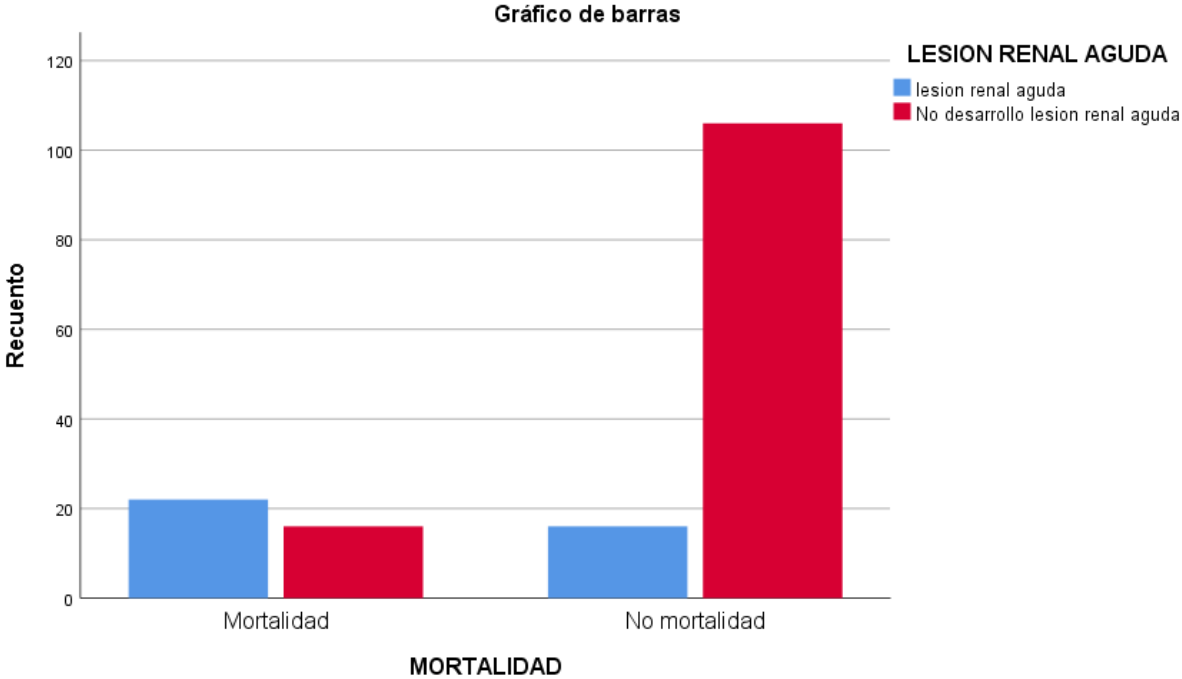


### Grafica 5. Choque séptico



**Fuente:** Expedientes clínicos de pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos de la UMAE, Hospital de Especialidades No. 2 en el Centro Médico Nacional del Noroeste de Cd. Obregón, Sonora.

**Grafica 6. Mortalidad**



**Fuente:** Expedientes clínicos de pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos de la UMAE, Hospital de Especialidades No. 2 en el Centro Médico Nacional del Noroeste de Cd. Obregón, Sonora.