



**Correlación de la utilidad de la depuración de lactato con las medidas de soporte vital brindadas en la reanimación de pacientes con choque ingresados en unidad de cuidados intensivos del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el periodo comprendido entre marzo 2017 a agosto 2018**

**Tesis para optar al título de especialista en Medicina Interna**

**Autor: Doctora María José Bravo Vásquez  
Médico Residente de III año - Medicina Interna**

**Tutor científico: Doctor Federico Díaz Coronado  
Internista -Intensivista**

**Managua, Nicaragua. Mayo 2021**

### **Carta aval del tutor científico**

Por este medio, hago constar que la Tesis de pos grado *de* las especialidades Médico quirúrgicas tituladas **“Correlación de la utilidad de la depuración de lactato con las medidas de soporte vital brindadas en la reanimación de pacientes con choque ingresados en unidad de cuidados intensivos del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el periodo comprendido entre marzo 2017 a agosto 2018”**, elaborado por el (la) sustentante **María José Bravo Vásquez, Médico 3er año Residente de Medicina Interna** cumple los criterios de Coherencia Metodológica de un trabajo Tesis de pos grado guardando correctamente la correspondencia necesaria entre Problema, Objetivos, Hipótesis de Investigación, Tipo de Estudio, Conclusiones y Recomendaciones, cumple los criterios de Calidad y Pertinencia, abordó en profundidad un tema complejo y demostró las hipótesis propuestas para este estudio, cumple con la fundamentación Bioestadística, que le dan el soporte técnico a la Coherencia Metodológica del presente trabajo de posgrado, cumpliendo de esta manera con los parámetros de calidad necesarios para su defensa, como requisito parcial para optar al título de **“Especialista en Medicina Interna”**, que otorga la Facultad de Ciencias Médicas, de la UNAN-Managua.

Se extiende el presente ***Aval del Tutor Científico***, en la ciudad de Managua, a los 18 días del mes de mayo del año dos mil veinte y uno

---

*Dr. Federico Díaz Coronado*  
*Internista – Intensivista UCI- HCRH*

## Dedicatoria

- ❖ A Dios, por permitirme ser instrumento de su amor, mostrarme el camino y hacerme fuerte ante las adversidades.
- ❖ A mi mamita, que desde el cielo, estoy segura abogo por mí, para hoy lograr este nuevo peldaño en mi vida profesional.
- ❖ A mi Padre y Hermana, por que estuvieron siempre a mi lado, en mis triunfos y derrotas, recordándome que aunque era mi vida ellos siempre estaban detrás de mí para impulsarme.
- ❖ En especial a mi Madre, por forjar mi carácter y no dejarme caer jamás, corregirme cuando fue necesario y engrandecerme cuando lo merecía, y sobre todo por siempre estar orgullosa de mí.

### **Agradecimientos:**

- ❖ A mi familia, por todo.
- ❖ Al Dr. Armando Núñez por ser mi guía en muchos de mis proyectos y en mi crecimiento profesional en general, al Dr. Federico Díaz por ser mi ejemplo, amigo y apoyo siempre.
- ❖ A mis amigos, en especial a la Dra. Indirha Coronado y MSC. Dora Florian por ayudarme a realizar esta investigación y siempre tener palabras de aliento cuando las cosas se pusieron difíciles.
- ❖ Y no menos importante, a mi hermosa institución (HCRH) que me vio crecer y me impulso durante todas mis metas profesionales hasta ahora, por ser mi segundo hogar y por encontrar en él a mi familia de otros padres.

### Resumen

Correlación de la utilidad de la depuración de lactato con las medidas de soporte vital brindadas en la reanimación de pacientes con choque ingresados en UCI del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el periodo comprendido entre 2017-2018, es un estudio observacional, de tipo prospectivo, corte transversal y analítico. Las edades tuvieron una media de 46 años, 55% del sexo masculino. 64% de los pacientes utilizaron ventilador mecánico por periodo igual o menor de 24 h, 51% de los pacientes requirieron transfusión de hemocomponentes. 96% requirieron uso de aminas vasoactivas y en su mayoría por más de 72 h. 60% presentaron choque distributivo, el valor de Lactato al ingreso en 82% de los pacientes fue mayor a 2 mg/dL. 76% de los pacientes depuraron lactato a las 6 h, 12 pacientes de estos utilizaron por al menos 24 h ventilación mecánica y vasopresores. Los pacientes que utilizaron vasopresores depuraron lactato en menos de 6 horas, sin embargo se prolongó su apoyo ventilatorio a 48 h. La sobrevida con depuración oportuna de lactato fue del 60%, en conclusión, se presentó edad media de 46 años, predominó el sexo masculino, de procedencia urbana. El tipo de choque distributivo se presentó con mayor porcentaje (60%), seguido del hipovolémico sin reportarse de tipo hipovolémico, hubo una consecuente disminución de mortalidad global respecto a depuración de lactato en menos de 6 h, a menor tiempo de depuración de lactato menor tiempo de soporte ventilatorio, pero mayor tiempo de uso de vasopresores.

Palabras claves: lactato, depuración, ventilación, aminas, sobrevida, choque.

### **Abstract**

Correlation of the utility of lactate clearance with the life support measures provided in the resuscitation of shock patients admitted to the ICU of the Carlos Roberto Huembes School Hospital in the period between 2017-2018, is an observational, prospective study, cross-sectional and analytical. The ages had an average of 46 years, 55% of the masculine sex. 64% of the patients used a mechanical ventilator for a period equal to or less than 24 h, 51% of the patients required transfusion of blood components. 96% required the use of vasoactive amines and mostly for more than 72 h. 60% presented distributive shock, the lactate value at admission in 82% of the patients was greater than 2 mg / dL. 76% of the patients cleared lactate at 6 h, 12 of these patients used mechanical ventilation and vasopressors for at least 24 h. Patients who used vasopressors cleared lactate in less than 6 hours, however their ventilatory support was prolonged to 48 hours. Survival with timely clearance of lactate was 60%; in conclusion, the mean age was 46 years old, the male sex was predominant, of urban origin. The type of distributive shock presented with a higher percentage (60%), followed by hypovolemic, without reporting a hypovolemic type, there was a consequent decrease in global mortality with respect to lactate clearance in less than 6 h, the shorter the lactate clearance time time of ventilatory support, but longer time of vasopressor use.

Keys Words: lactate, clearance, ventilation, amines, survival, shock.

## Índice General

<b>Carta aval del tutor científico.....</b>	<b>ii</b>
<b>Dedicatoria.....</b>	<b>ii</b>
<b>Agradecimientos:.....</b>	<b>iii</b>
<b>Resumen.....</b>	<b>iv</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>v</b>
<b>1. Introducción .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Antecedentes .....</b>	<b>3</b>
<b>3. Justificación .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Planteamiento Del Problema .....</b>	<b>6</b>
<b>5. Objetivos .....</b>	<b>7</b>
<b>6. Marco Teórico .....</b>	<b>8</b>
<b>7. Hipótesis De Investigación .....</b>	<b>20</b>
<b>8. Diseño Metodológico .....</b>	<b>21</b>
<b>9. Resultados.....</b>	<b>29</b>
<b>10. Discusión de Resultados .....</b>	<b>36</b>
<b>11. Conclusiones .....</b>	<b>38</b>
<b>12. Recomendaciones.....</b>	<b>39</b>
<b>13. Bibliografía .....</b>	<b>40</b>
<b>14. Anexos .....</b>	<b>44</b>

## 1. Introducción

En nuestra institución Hospital Carlos Roberto Huembes contando con una unidad de cuidados intensivos polivalente, con alta incidencia de pacientes ingresados con diagnóstico de choque se consideró oportuno enfatizar en el manejo de dicha patología implementando marcadores fiables para diagnóstico oportuno y valoración de la evolución según la reanimación brindada tomando en cuenta esto se planteó la realización de una investigación que nos permita correlacionar el uso de un marcador oportuno (Lactato), su tiempo de depuración con respecto a las medidas utilizadas para su corrección.

El uso de lactato como herramienta pronóstica fue utilizada por primera vez en 1960 por Broder y Weil, cuando detectaron que valores de lactato mayor a 4 mmol estaba asociado a resultados negativos en los pacientes con choque. (Ángeles-Velázquez. Et al 2016)

El lactato tiene una importancia pronóstica si no se disminuye a tiempo. Los objetivos en el manejo principalmente están enfocados en la reanimación para mejorar la hipoperfusión tisular, así como corregir la causa detonante de la hiperlactatemia. Dentro del manejo destaca la reanimación volumétrica uso de vasopresores o inotrópicos.

Medir el lactato y garantizar su depuración es recomendado para estratificar pacientes basados en la necesidad de terapia de reanimación con líquidos endovenosos, riesgo de síndrome de falla multiorgánica y muerte. (Xiang Zhou, Dawei Liu. et al 2017)

Por esto el presente estudio tiene como propósito analizar la importancia de este test diagnóstico en cuanto al manejo de los pacientes críticos generando así, su inclusión estricta dentro del protocolo de manejo de los pacientes en estado de Choque, para conseguir un manejo más efectivo que nos permita disminuir el riesgo de mortalidad.

### 2. Antecedentes

En el hospital Peking Union Medical College and Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing, China, se exploró los beneficios de la cinética de lactato versus saturación venosa central de oxígeno (ScvO<sub>2</sub>), se concluyó que la terapia hemodinámica orientada por cinética de lactato paso a paso puede reducir la mortalidad en pacientes con sepsis asociada hiperlactatemia en comparación con la terapia orientada a ScvO<sub>2</sub> (27.9% vs 18.3%, P = 0.033), (Xiang Zhou, Dawei Liu, Longxiang Su, 2015)

México Centro del IMSS Adolfo Ruiz Cortines, se realizó un estudio sobre Lactato como predictor de mortalidad en pacientes con choque séptico, se estudiaron 67 pacientes, el valor de corte para la mortalidad de lactato sérico fue 4.9 mmol / L. Diez pacientes de 40 con niveles de lactato > 4.9 mmol / L, y solo uno de 27 con lactato < 4.9 mmol / L murió (p = 0.04). Conclusiones: los niveles de lactato sérico superiores a cuatro están asociados a un mayor riesgo de mortalidad en pacientes con shock séptico. (Gualterio Jasso-Contreras, Felipe González, 2013)

A Nivel de America del sur, Lima, Perú en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza, en las unidades de cuidados críticos (UCI's) del hospital se diseñó un estudio prospectivo observacional cuyo fin fue Determinar la utilidad clínica de la depuración de lactato a las 12 horas como indicador de mortalidad en pacientes con sepsis severa y shock séptico, Se tomó una muestra de lactato arterial al ingreso, a las 6, 12 y 24 horas. Se concluyó que la depuración de lactato es un indicador pronóstico de mortalidad en sepsis severa y shock séptico en el análisis univariado. (Willy Porras-García, 2007)

Hospital regional docente de Trujillo, La Libertad. Perú, se realizó un estudio para determinar la utilidad del lactato como factor pronóstico de muerte en sepsis severa, se estudió a un total de 82 pacientes adultos con sepsis severa, la cohorte expuesta estuvo conformada por pacientes que presentaron lactato mayor de 2 mmol/L y la cohorte no expuesta por aquellos con lactato menor a 2 mmol/L. Resultado: la mortalidad global fue de 54.9% de los pacientes, siendo 92.7% y 17.1% en el grupo de casos y controles respectivamente. (Félix E. Evangelista Montoya, 2013)

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

En el hospital universitario de Girona Doctor Josep Trueta Barcelona, España, se realizó la investigación “Marcadores biológicos y clearance de lactato como factores pronósticos de mortalidad en la sepsis”, presenta una cohorte de pacientes, observando si la determinación de lactato arterial (puntual y evolutivo) y el aclaramiento de lactato como marcadores de la oxigenación tisular, pueden servir como guía para una correcta resucitación, y si pueden tener valor pronóstico. (Herranz, 2010).

En nuestro país, Hospital Alemán Nicaragüense (HAN), en su Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) Correlación entre Saturación Venosa Central de Oxígeno y Ácido Láctico en la mortalidad hospitalaria de pacientes con shock séptico, dichos marcadores presentaron asociación positiva con respecto a la mortalidad por shock séptico, al igual que valores estadísticamente significativos (Dra. Jaime Martínez Mariela del Socorro, 2015).

### 3. Justificación

**Conveniencia Institucional:** Nuestra institución cuenta con una unidad de cuidados críticos polivalente, lo que significa que atiende todo tipo de patologías, tomando esto en cuenta y pensando en que el choque representa en la actualidad un reto en cuanto a su tratamiento y dado a que el manejo de este se remite a unidad de cuidados críticos es importante contar con un estudio eficaz, accesible y de bajo costo, que nos permita optimizar las intervenciones en cuanto al seguimiento de los pacientes que presentan dicha complicación, este estudio permitirá generar pautas y hasta protocolos de manejo en los pacientes críticos con estado de choque orientado por depuración de lactato con fin de disminuir mortalidad y mejorar sobrevida.

**Relevancia Social:** Tiene trascendencia para toda la población debido a que una vez establecido un manejo dinámico pero estandarizado para los pacientes con choque mejoraríamos la sobrevida, por ende prometeríamos resultados más óptimos en cuanto a mortalidad y posterior calidad de vida, dando al paciente y familia la oportunidad de un manejo acertado de esta tan complicada patología.

**Valor teórico:** El presente estudio dará un aporte científico al mundo académico y ofrecerá una mejor alternativa terapéutica a los pacientes, cabe destacar que el valor de lactato no solo sirve como marcador de reanimación si no como pronóstico lo cual nos permitiría visualizar en un contexto más general al enfermo crítico y así actuar de forma más dinámica, estudios internacionales corroboran la importancia del uso de este marcador bioquímico.

**Unidad Metodológica:** Debido a que en esta investigación se trabajó con pacientes en condición grave fue necesario indagar sobre las opciones diagnósticas y pronósticas que podamos implementar en los pacientes críticos con fin de optimizar manejo y mejorar sobrevida, por eso me dispuse a realizar este estudio observacional, de corte transversal que me permitió evaluar el lactato como marcador de mortalidad en pacientes ingresados con datos de choque a unidad de cuidados intensivos del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el periodo comprendido entre Marzo 2017 a Agosto 2018.

### 4. Planteamiento Del Problema

**Caracterización:** Se ha estudiado el lactato y el tiempo de depuración del mismo como un marcador de sobrevida de los pacientes críticos en estado de choque, de ahí la importancia de su implementación como marcador de estrategia terapéutica que nos permita optimizar las condiciones y el tiempo de cinética del mismo para tratar al paciente de forma efectiva con fin de mejorar su pronóstico.

**Delimitación:** El Hospital Carlos Roberto Huembes, cuenta con atención de tres categorías poblacionales (Policía Nacional, Ministerio de Gobernación, Privado y Seguro social), esto genera una población heterogénea que nos permitirá abordar de forma más amplia la utilidad de nuestro marcador de mortalidad (lactato) a la hora de brindar medidas terapéuticas a los pacientes en estado de choque.

**Formulación:** A partir de lo antes expuesto, me propuse la siguiente pregunta, como la principal de este estudio: ¿cuál es la Correlación que existe entre la depuración de lactato y las medidas de soporte vital brindadas en la reanimación de pacientes con choque ingresados a unidad de cuidados intensivos del Hospital Carlos Roberto Huembes en el periodo comprendido entre Marzo 2017 a Agosto 2018?

#### **Sistematización:**

Las preguntas de sistematización correspondientes se presentan a continuación:

1. ¿Cuáles son las características sociodemográficas de la población a estudio?
2. ¿Cuál fue el tipo de choque que presentaron los pacientes a su ingreso?
3. ¿Cuánto fue el tiempo de depuración de lactato en relación a la mortalidad de los pacientes a estudio?
4. ¿cuál es la sobrevida de la población del estudio al relacionar las medidas de soporte vital brindadas y el tiempo en el cual se depuró el lactato en sangre?

## 5. Objetivos

### General

Correlacionar la utilidad de la depuración de lactato con las medidas de soporte vital brindadas en la reanimación de pacientes con choque ingresados en unidad de cuidados intensivos del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el periodo comprendido entre marzo 2017 a agosto 2018.

### Específicos

1. Describir las características sociodemográficas y valores de lactatemia de los pacientes con choque ingresados en unidad de cuidados intensivos del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el periodo comprendido entre marzo 2017 a agosto 2018.
2. Identificar el tipo de choque diagnosticado al ingreso de los pacientes a unidad de cuidados intensivos del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el periodo comprendido entre marzo 2017 a agosto 2018
3. Evaluar el tiempo de depuración de lactato en relación con la mortalidad en pacientes con choque ingresados en unidad de cuidados intensivos del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el periodo comprendido entre marzo 2017 a agosto 2018.
4. Establecer la relación entre las medidas de soporte vital brindadas a los pacientes y el tiempo de depuración de lactato en pacientes con choque ingresados en unidad de cuidados intensivos del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el periodo comprendido entre marzo 2017 a agosto 2018.

### 6. Marco Teórico

El shock es un estado patológico que puede afectar súbitamente el equilibrio hemodinámico y provocar hipoperfusión periférica; comprende un conjunto de síntomas que coexisten y se agrupan simultáneamente con bastante frecuencia, y por lo general, están en relación con un proceso fisiopatológico común. Es dinámico y dependiente del tiempo. (Michael Lichtenauer , Bernhard Wernly, 2017)

Si bien los antiguos padres de la medicina griega, Hipócrates y Galeno, reconocieron en los soldados heridos durante la batalla, un síndrome postraumático por sangrado abundante, el término Shock es atribuido en su origen al cirujano francés Henri Françoise Le Dran (1740), que en su “Traite sur les playes d'armes à feu” se refirió al mismo como un impacto o golpe violento. Le Dran mencionaba en su tratado el término “choc”, que fue reconvertido por el inglés Clare (1743), como la palabra que hoy conocemos: “shock”. (Michael A. Puskarich, MD, 2016)

Latta (1795), por su parte, en la traducción inglesa de ese trabajo, empleó por primera vez el término shock aplicado a estados postraumáticos. El cirujano escocés, John Hunter (1794) expone, contrariamente a lo que sucedía entonces, que en la enseñanza de la práctica quirúrgica se deben conocer los principios fisiopatológicos y terapéuticos aplicables a toda enfermedad o grupo de ellas, incluyendo el proceso de shock. Creía que el tratamiento no podía ser eficaz si no se fundamentaba en un conocimiento de las causas y del mecanismo de enfermedad. Afirmó que, aparte de la anatomía, el cirujano debía saber también fisiología. En: “A Treatise on the Blood, Imflammation and Gunshot Wound”, publicado tras su muerte en Londres en 1794, se describen sus investigaciones sobre el mecanismo de la inflamación y la función curativa del proceso inflamatorio. (Grupo de shock, España, 2016)

Edwin A. Moses (1867) populariza el término, mencionándolo en su artículo, “A practical treatise on shock after operations and injuries”. (Grupo de shock, España, 2016)

Morris (1867) escribió el primer “Tratado práctico sobre el shock” que versa sobre el primer documento de anafilaxia, en el año 2641 a.C., cuando el rey Menes de Egipto murió tras una

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

picadura de avispa. En la era moderna, el primer caso fatal de shock anafiláctico frente a cacahuets fue descrito por el canadiense Evans en 1988. (Grupo de shock, España, 2016)

Gross (1872) lo definió como un “derrumbamiento global de la maquinaria de la vida”, diciendo que es “un bárbaro desquiciamiento de la máquina de la vida”. (Grupo de shock, España, 2016).

Warren (1895) definió al shock como una “pausa momentánea del acto del morir” y Crile (1899) realizó el primer estudio experimental sobre la base de entender el shock como un colapso vasomotor.

Henderson (1908) reconoció “el fracaso de la circulación de retorno venoso”, insistiendo en la hipoxia e hipercapnia del tejido, y Hill y McQueen (1921), estudiaron la importancia de la estasis capilar en un modelo animal experimental.

Blalock (1940), cirujano estadounidense, consideró que el shock era “el fracaso circulatorio periférico por la discrepancia entre el tamaño del lecho vascular (continente) y el volumen del líquido intravascular (contenido)” especialmente dedicado al shock hemorrágico y traumático. Podemos hablar de esta definición como la primera donde el término shock tiene gran parecido con lo que conocemos en la actualidad.

Wiggers (1942) lo describió como un “síndrome que resulta de la depresión de muchas funciones, en la cual la reducción de volumen sanguíneo circulante efectivo tiene una importancia básica y en el que el deterioro de la circulación progresa de manera constante hasta terminar en un estado de insuficiencia circulatoria irreversible”

Guyton (1960), habla en su trabajo del shock, como una “deuda de oxígeno”.

Weil (1968) describió el shock como un “síndrome caracterizado por una postración duradera e hipotensión, que generalmente se acompaña de palidez, frialdad y humedad de la piel, colapso de las venas superficiales, alteraciones mentales y falta de excreción urinaria”. Según dicha definición, describió seis tipos de shock: hipovolémico, cardiaco, bacteriémico, hipersensible, neurogénico y obstructivo. (Grupo de shock, España, 2016)

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

Cerra (1972) pensó en el shock como una “respuesta desordenada de los organismos a un equilibrio inadecuado del abastecimiento y la demanda de sustrato a un nivel celular”. Los avances conceptuales continúan progresando a diario.

Shoemaker (1973), describe en el artículo titulado “Physiologic Patterns in surviving and non surviving shock patients”, los factores fisiopatológicos que determinan la supervivencia de los pacientes en shock. Para Hollenberg y Parrillo (1998), el shock es un estado en el que la incapacidad del aparato circulatorio para mantener una perfusión celular adecuada determina consecuentemente, una reducción en el aporte de oxígeno y de otros nutrientes a los tejidos. El objetivo final de la terapia hemodinámica en el shock debe encaminarse hacia la restauración de la perfusión tisular efectiva y la normalización del metabolismo celular. (Grupo de shock, España, 2016)

### Concepto

Ahora pues conociendo un poco de la historia del choque debemos tomar en cuenta que en patología humana el choque es a menudo el final del camino de una variedad de procesos que acaban con el colapso cardiovascular y la muerte, es por tanto uno de los problemas más importantes y graves con el que se encuentran los médicos que tratan la patología aguda, tanto por lo que respecta a su reconocimiento y tratamiento como a las nefastas consecuencias que conlleva un retraso en ambos. (Lars W. Andersen. Et al 2013)

En los inicios de la historia del shock, los investigadores se referían básicamente al shock traumático, y la hemorragia externa era su causa primordial. No es hasta la historia más reciente en que encontramos la diferenciación de los distintos síndromes con sus características clínicas y patogénicas propias. El progreso y los constantes desarrollos tecnológicos (esfingomanómetro, catéter de termodilución, electrocardiograma, etc) han sido, como veremos, cruciales en la caracterización de los diversos cuadros patogénicos hasta poder llegar a la definición actual de Kumar y Parrillo que definen el shock como

“Una reducción profunda y generalizada del aporte efectivo de oxígeno, produciendo, primero de forma reversible y si se prolonga de forma irreversible, hipoxia tisular y disfunción multiorgánica” (Michael Lichtenauer , Bernhard Wernly, 2017)

### Clasificación y tipos de Shock

Clásicamente y para su estudio el estado de shock ha sido clasificado en cuatro grupos que a su vez pueden ser divididos en dos grupos principales de acuerdo a la condición fisiopatológica subyacente:

Afectación el continente o el contenido:

- Shock Hipovolémico
  - Hemorrágico
  - No hemorrágico
- Shock Distributivo (vasopléjico)
  - Séptico
  - Anafiláctico
  - Neurogénico

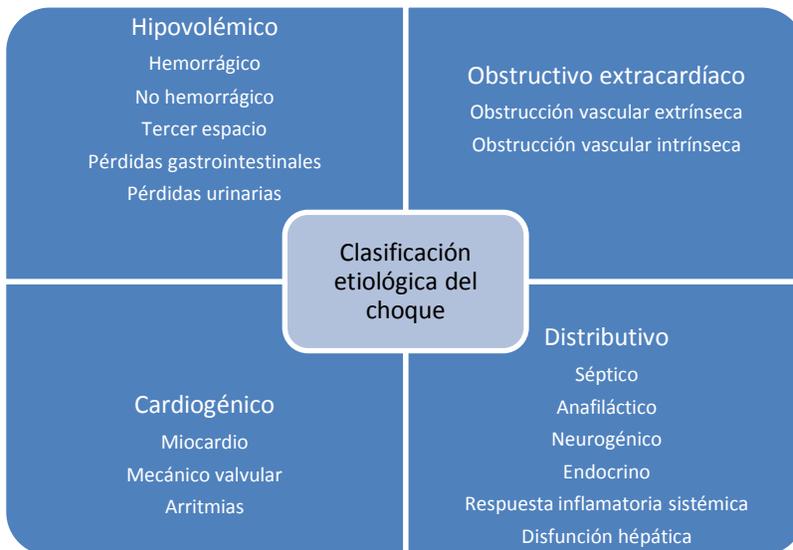
Afectación de la bomba cardíaca:

- Shock Cardiogénico
  - Disminución de la descarga sistólica
  - Disminución del llenado diastólico
  - Alteraciones del ritmo o de la frecuencia cardíaca
- Shock Obstructivo
  - Obstrucción de la descarga ventricular
  - Obstrucción del llenado ventricular

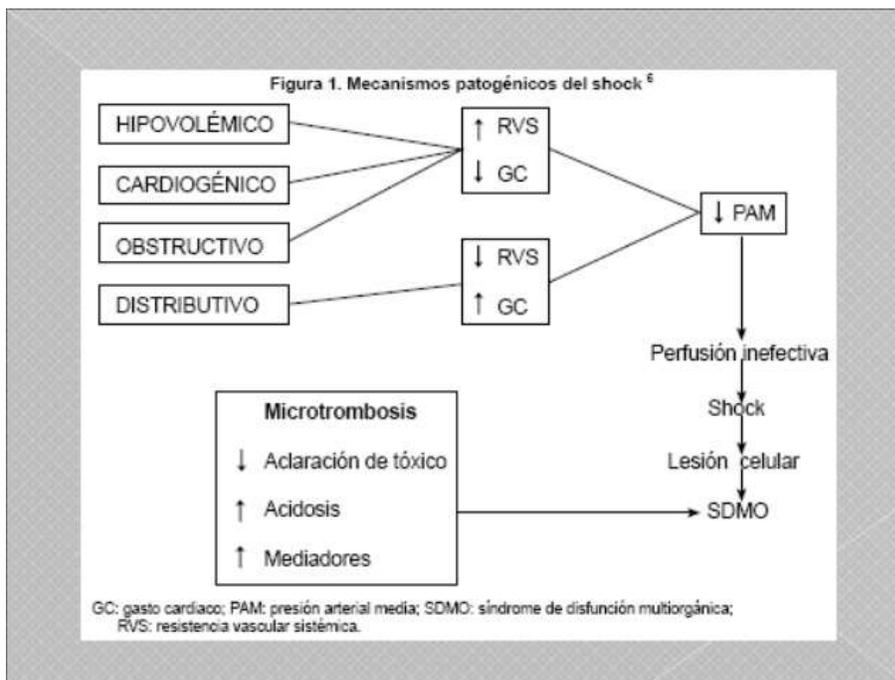
Rara vez estos estados suelen darse en la práctica clínica en forma pura por lo que a menudo pueden coexistir varios patrones simultáneamente lo cual, que a veces dificulta la interpretación diagnóstica del métodos tratante por los tanto es importante recordar que ante

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

un paciente con un estado clínico compatible con shock los esfuerzos diagnósticos irán dirigidos a evaluar: “la bomba, el continente y el contenido”. (Grupo de shock, España, 2016)



Considerando el mecanismo de producción del shock (cuadro 1) y teniendo presente la frecuente intervención de diferentes mecanismos fisiopatológicos, puede clasificarse en cuatro tipos: hipovolémico, cardiogénico, obstructivo extra-cardíaco y distributivo (Fig. 1).



## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

### Historia del lactato

El lactato fue descrito primero en 1780 por Karl Wilhelm Scheele como un subproducto de la leche. Trasaburo Araki demostró que aumentaba en estados de privación de oxígeno, sin embargo, sólo fue en 1843 cuando el químico alemán Joseph Scherer demostró la presencia de lactato en la sangre humana de dos mujeres moribundas de fiebre puerperal. Posteriormente, Carl Folwarczny en 1858 describió niveles elevados de lactato en la sangre de un paciente vivo con leucemia; 20 años después en 1878 Salomon observó también aumento de los niveles de lactato en pacientes con EPOC, neumonía, tumores sólidos y falla cardíaca. Transcurrió casi un siglo para que Fletcher describiera como el ácido láctico era producido por el músculo esquelético en condiciones anaeróbicas y que cuando el oxígeno se encontraba disponible nuevamente éste disminuía, siendo estas observaciones las bases para el entendimiento del significado de los niveles elevados de lactato sérico en los pacientes críticos. (Jason Chertoff, Michael Chisum, Lauren Simmons, 2016)

### Metabolismo del lactato

El lactato es el producto del metabolismo anaerobio en el cual el piruvato, proveniente de la glucólisis, no ingresa al ciclo de krebs como normalmente ocurre en condiciones aeróbicas, sino que en su lugar pasa a convertirse en ácido láctico a través de la enzima lactato deshidrogenasa, por estímulo del Factor Inducible por Hipoxia tipo 1 (HIF-1) que a su vez inhibe la enzima piruvato deshidrogenasa. (Kimie Oedorf y otros, 2017)

Durante la gluconeogénesis el lactato es convertido nuevamente a piruvato por la reversión de esta reacción química para después convertirse en glucosa.  $\text{Piruvato} + \text{NADH} \rightarrow \text{lactato} + \text{NAD}^+$  Este es el mecanismo por el cual se produce energía en condiciones carentes de oxígeno ya que durante este proceso se generan 2 moléculas de ATP, de modo que la formación del lactato por medio de la enzima lactato deshidrogenasa es una fuente de energía y es la única vía conocida por la que es posible la producción de lactato. Por ello, monitorizar el lactato es una forma de evaluar el metabolismo anaerobio. El lactato arterial normal es de aproximadamente 0.620 mmol/L mientras que el lactato venoso es ligeramente superior, 0.997 mmol/L. En general se acepta que la concentración plasmática normal varía en un

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

rango de 0.3-1.3 mmol/L y en general son menores a 2 mmol/L en condiciones fisiológicas. (Ángeles-Velázquez. Et al 2016)

El lactato se produce en el organismo a una tasa basal de 0.8 mmol/kg/h para un total de 1.344 mmol/L diarios en sujeto promedio de 70 kg y esta cantidad es proveniente de eritrocitos, hepatocitos, músculo esquelético, en relación con este último debemos recordar que los pacientes con mayor IMC presentan menor cantidad de masa muscular y más tejido adiposo por ende las personas obesas en realidad producirían en general menor cantidad de lactato respecto a los eutróficos) también hay producción de este a nivel de cerebro, intestino y piel, pudiéndose producir en muchos otros tejidos cuando son afectados por condiciones patológicas, especialmente en enfermedad severa, donde toma su mayor importancia como valor pronóstico. Su eliminación es principalmente hepática en 60% (a través de gluconeogénesis y oxidación a CO<sub>2</sub> y agua) y renal en 5%-30% (a través de su conversión). (Angeles - Velasquez JL1, et.al, 2016)

El porcentaje restante, es eliminado por el corazón y músculo esquelético que por ser tejidos ricos en mitocondrias, al igual que las células tubulares proximales, eliminan lactato por el mismo mecanismo renal. La relación lactato a piruvato normal es, aproximadamente 20:1. Los niveles de lactato pueden estar incrementados por aumento en su producción o por disminución en su eliminación. Por lo tanto, los niveles plasmáticos de lactato son un reflejo de ese balance entre la producción y la eliminación. El aumento en los niveles plasmáticos de lactato por cualquiera de estas dos causas, está relacionado linealmente con la mortalidad. Monitorizar el lactato, podría detectar a aquellos pacientes con un peor pronóstico y que pudieran beneficiar de un tratamiento más agresivo. (Fatene Ismail y otros, 2015)

### Medición

La medición de la concentración de lactato se realiza por técnicas basadas en fotometría, usadas en los laboratorios clínicos, o con biosensores específicos de sustrato que están implementados en los analizadores de los puestos de atención (I-Stat). Debido a que los procedimientos de laboratorio están sujetos a procesos que evalúan su calidad, los procedimientos fotométricos aún se consideran el estándar de oro, pero la determinación del lactato por biosensores se ha encontrado aceptable para el uso clínico, pero al mismo tiempo,

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

hay una amplia variabilidad que limita la determinación de una sola muestra y su comparación con diferentes procedimientos. (Ángeles-Velázquez. Et al 2016)

Los niveles de lactato se pueden medir en sangre arterial y venosa central o venosa periférica, ya que los estudios han mostrado una buena correlación entre los valores obtenidos de los diferentes sitios. La vía venosa periférica, en un contexto de urgencias, es la más accesible pero se recomienda tomar la muestra sin torniquete ya que puede elevar falsamente los niveles de lactato. (Ángeles-Velázquez. Et al 2016)

### Lactatemia

La hiperlactatemia es un parámetro de gravedad utilizado ampliamente en el ámbito clínico en unidades hospitalarias de cualquier nivel de atención; sin embargo, es común la omisión de conceptos importantes relacionados con su fisiopatología, principalmente el desconocimiento de todas las causas de su producción, y el equilibrio que guarda con su depuración y con los factores que la alteran. Lo más frecuente en la práctica clínica es su asociación con la hipoxia tisular en la mayoría de los pacientes; sin embargo, este sesgo puede llevar a la no identificación de padecimientos subyacentes y a la elección de estrategias terapéuticas incorrectas. La hiperlactatemia no se correlaciona siempre con la estabilidad hemodinámica; es multifactorial y debe interpretarse de manera sistemática y minuciosa. (Kimie Oedorf y otros, 2017)

### Fisiología del lactato

Se produce directamente por la reducción del piruvato por la lactato-deshidrogenasa en condiciones de alta demanda energética o de oxígeno; o a falta de éste. En la práctica clínica, la hiperlactatemia generalmente se asocia con condiciones de hipoxia tisular; sin embargo, éste no es siempre su mecanismo fisiopatológico, porque las concentraciones en sangre dependen del equilibrio de dos factores: su producción y su depuración. En el paciente sano, la mayor parte del lactato se produce en el músculo esquelético, la piel, el cerebro y los eritrocitos; mientras que la depuración se efectúa en su mayor parte por el hígado y el riñón. (Ángeles-Velázquez. Et al 2016) En el paciente crítico la producción de lactato está alterada, se produce en mayor proporción en los eritrocitos y se agregan nuevos sitios de producción:

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

pulmones, leucocitos, tejidos esplácnicos y sitios locales de infección e inflamación. (Michael A. Puskarich, MD, 2016)

Las insuficiencias hepática y renal son causa de hiperlactatemia persistente por falla en la depuración y no por la producción constante del metabolito. Este concepto debe aplicarse a cada paciente de manera individual para la interpretación correcta de la hiperlactatemia en el contexto clínico y en la toma de decisiones terapéuticas. (Roberto Rabello Filho. Et al 2016)

### Causas y tipos de hiperlactatemia

De acuerdo con su causa, la hiperlactatemia puede dividirse en dos grupos: tipo A, que resulta del metabolismo anaerobio por hipoxia tisular en cualquier parte del organismo, y tipo B, que incluye causas no anaerobias, y que a su vez se subdivide en tres grupos: causada por enfermedades subyacentes, como insuficiencia renal o hepática, llamada B1; causada por fármacos, o B2, y por errores innatos del metabolismo, o B3. Ejemplos de esto serían los siguientes: B1 en el síndrome urémico, B2 como efecto de la metformina y B3 en la enfermedad de Niemann-Pick. (Zhongheng Zhang, Xiao Xu, et al, 2014) Otros mecanismos de hiperlactatemia son la leucocitosis asociada o no con síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, ejercicio, metabolismo anaerobio de bacterias en infecciones severas, principalmente en abscesos, aumento de la glucólisis y gluconeogénesis secundario a síndrome de respuesta inflamatoria sistémica o a sepsis, y la proclividad que tienen los pacientes hipertensos crónicos a la producción elevada de lactato en tejidos periféricos con la disminución aguda de las cifras tensionales con presión arterial media en intervalos perfusorios (hipotensión relativa). Una última consideración la tienen los pacientes que padecen cáncer en cualquier sitio, principalmente en órganos sólidos, y los pacientes postrasplantados, que comúnmente tienen concentraciones elevadas de lactato de manera permanente. (Ángeles-Velázquez. Et al 2016)

### Concentraciones normales de lactato

Existen factores asociados con el sexo debido a que las femeninas presentan menos masa muscular y se relaciona con las pérdidas hemáticas mensuales, también relacionado con la edad, presentado los pacientes a mayor edad menor masa muscular por ende menor producción de lactato, mayores de 60 años en su mayoría relacionados con sarcopenia que

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

incrementa aún más luego de los 80 años y comorbilidades que modifican la producción y depuración de lactato en cada persona. En una revisión sistemática realizada por Kruse y colaboradores en 2011, se reportó una concentración normal de 0.5 a 1.8 mmol/L en población general caucásica. (Sundeeep R. Bhat, MD. Et al 2015)

En la actualidad no existen puntos de corte establecidos ni escalas para estratificar la hiperlactatemia, por lo que se propone como leve (menor a 2 mmol/L), moderada (2.1 a 3.9 mmol/L) y severa (mayor a 4 mmol/L). Con base en las concentraciones normales y elevadas de lactato y su significado clínico, se considera que el lactato puede ser un parámetro para cribaje de pacientes en unidades hospitalarias. Se sugiere un valor de corte entre 2.0 y 2.5 mmol/L como criterio de hospitalización y valores menores para vigilancia estrecha de evolución y enfermedades subyacentes. Un valor de corte menor no tiene correlación clínica bien definida y puede llevar a la sobreadmisión de pacientes y en algunos casos a tratamientos agresivos innecesarios. (Ángeles-Velázquez. Et al 2016)

### Implicación pronóstica de la hiperlactatemia

El valor de hiperlactatemia al ingreso se correlaciona de manera proporcional con la mortalidad en pacientes hospitalizados, independientemente de su estabilidad hemodinámica; sin embargo, en el caso de pacientes en estado de choque, sin importar la causa, no existe una correlación directamente proporcional entre ésta y la magnitud de la hipoperfusión tisular.

En pacientes sépticos sin estado de choque, la mortalidad alcanza una meseta cercana a 100% cuando el lactato se eleva a más de 8 mmol/L en las primeras 12 horas del ingreso y en pacientes en estado de choque esa meseta se alcanza con valores mayores de 18 mmol/L sin importar la resucitación hídrica, con aminas o ambas. Por tanto, la sola elevación del lactato aumenta la mortalidad en pacientes bien perfundidos y en muchos casos es independiente de insuficiencia orgánica. Otro concepto de relevancia clínica es la vigilancia de los pacientes sépticos con hiperlactatemia en el contexto de hipoxia tisular secundaria a hipoperfusión. En estos casos el organismo aumenta la liberación de catecolaminas como mecanismo compensatorio y activa la neuroregulación de la presión arterial por diferentes mecanismos y mantiene en etapas iniciales la presión arterial media en intervalos perfusorios; es decir, la estabilidad hemodinámica no es sinónimo de que el proceso hipóxico ha cesado. Esto hace

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

de los signos vitales malos indicadores del estado de hipoxia del organismo; por ello, las mediciones de lactato deben realizarse de manera sistemática en las primeras horas de su ingreso en todos los pacientes críticos sin importar su estabilidad hemodinámica. (Su Mi Lee, Won Suk An, 2016)

### Índices estáticos y dinámicos de la hiperlactatemia

El índice estático es el valor de una variable en una sola medición y su interpretación simultánea en el tiempo; por ejemplo, el valor del lactato al momento del ingreso, en cuyo caso puede interpretarse como aumento en la producción, disminución de la depuración o ambos. El índice dinámico es la magnitud con la que un valor cambia con el tiempo. En el caso de la hiperlactatemia, el índice dinámico analiza la duración de la elevación y su tendencia o comportamiento, por lo que puede utilizarse para formular hipótesis de mecanismos fisiopatológicos y de estrategias terapéuticas. (Lars W. Andersen. Et al 2013) En 1996, Bakker describió el concepto de la hiperlactatemia sostenida y le acuñó un término práctico para su fácil comprensión: en inglés, lactime. Lo propuso como una variable predictiva de insuficiencia orgánica múltiple en pacientes con choque séptico.

El concepto de la hiperlactatemia sostenida se ha estudiado en ensayos longitudinales, en los que se obtiene su correlación con la mortalidad en pacientes críticos y comparándolo con el valor del lactato al ingreso, que hasta el momento es la variable que predice mejor la mortalidad en esos pacientes. En 2010, Nichol y colaboradores analizaron una cohorte heterogénea de pacientes críticos, calcularon los índices estáticos y dinámicos de la hiperlactatemia. Se concluyó que la relación entre hiperlactatemia y mortalidad es independiente de la existencia o ausencia de sepsis. En cuanto a la hiperlactatemia sostenida, se observó que por cada unidad que ésta aumenta hay incremento en la mortalidad, cercano a 37% (p menor de 0.001) y para el delta lactato (magnitud en que el lactato aumenta con respecto al tiempo), la mortalidad se incrementa 15% por cada unidad de aumento (p menor de 0.001). Estos datos permiten reafirmar la asociación positiva entre la hiperlactatemia y la mortalidad, pero en mucho mayor magnitud con la hiperlactatemia sostenida que con la sola medición transversal de lactato al ingreso. Al considerar lo anterior, debe definirse de manera operativa a la hiperlactatemia sostenida. No existe un consenso acerca de este concepto; sin embargo, Nichol define a la hiperlactatemia sostenida como la elevación del lactato mayor a

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

2.5 mmol/L por más de dos a seis horas y, con base en ello, indica la medición de la lactatemia cada dos a seis horas en pacientes críticos. Se estima que la hiperlactatemia sostenida mayor de 4 mmol/L por más de 24 horas en pacientes críticos puede asociarse con mortalidad intrahospitalaria, incluso, de 89%. En pacientes posoperados hemodinámicamente estables, la elevación por encima de 4 mmol/L por más de 48 horas se asocia con aumento en la tasa de complicaciones y mortalidad intrahospitalaria. (Matthew Dettmer, MD, 2015)

### Depuración del lactato

La depuración del lactato también es un índice dinámico de la hiperlactatemia y es una manera sencilla de analizar el comportamiento del mismo; los valores positivos indican disminución neta del lactato en sangre y, por el contrario, los valores negativos indican incremento neto en su concentración. Su interpretación es útil para la identificación temprana de estrategias terapéuticas inadecuadas o fallidas, o de enfermedades graves en las que la producción de lactato sobrepasa por mucho a su tasa de depuración. (Jason Chertoff, Michael Chisum, Lauren Simmons, 2016)

Ha sido tema de estudios prospectivos en los que se propone como meta de resucitación en pacientes críticos. En 2004, Nguyen estudió la depuración del lactato en pacientes sépticos y observó depuración de 38% en pacientes supervivientes contra 12% en los que fallecieron; asimismo, concluyó una disminución de 11% en el riesgo de muerte por cada incremento de 10% en la depuración. Para la tasa de depuración de 10% a las seis horas del ingreso se ha establecido la máxima sensibilidad (45%) y especificidad (68%) para predecir la mortalidad intrahospitalaria de pacientes críticos.

## **7. Hipótesis De Investigación**

Los pacientes en quienes se logró una depuración de lactato dentro de las primeras 6 horas con medidas de reanimación, podrían presentar una mayor sobrevida.

### **8. Diseño Metodológico**

**8.1 Tipo De Estudio:** De acuerdo al método de investigación es observacional y según el propósito del diseño metodológico, el tipo de estudio es observacional (Piura 2015), de acuerdo a la clasificación de Hernández ,Fernández y Baptista 2006, el tipo de estudio fue de serie de casos, de acuerdo al tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información el estudio fue prospectivo, por el periodo y secuencia del estudio fue transversal y según el análisis y alcance de los resultados el estudio analítico. Canales, Alvarado y pineda, 1996).

**8.2 Área Y Periodo De Estudio:** El área de estudio de la presente investigación estuvo centrada en los pacientes que fueron ingresados a Unidad de Cuidados Intensivos, con diagnóstico choque en quienes se midió lactato sérico, en el periodo comprendido marzo 2017 - Agosto 2018.

**8.3 Universo Y Muestra:** Para el desarrollo de la presente investigación y por sus características particulares, el universo o población objeto de estudio estuvo constituido por 78 pacientes que fueron ingresados a Unidad de Cuidados Intensivos con diagnóstico e choque del Hospital Carlos Roberto Huembes en el periodo de tiempo comprendido entre marzo 2017 - Agosto 2018.

No se calculó muestra porque se trabajó con toda la población que cumplió con los criterios de inclusión, según los datos obtenidos del paciente y los expedientes facilitados por la institución, por lo que corresponde a un muestreo no probabilístico por conveniencia.

#### **Criterios De Selección De La Muestra:**

Criterios de inclusión:

1. Pacientes graves que ingresan a unidad de cuidados intensivos con diagnóstico de choque.
2. Pacientes que ingresaron en el periodo de estudio.
3. Pacientes a los que se les realizó medición de lactato en sangre según cortes establecidos.
4. Pacientes que utilizaron ventilación mecánica, vasopresores y hemocomponentes.

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

Criterios de exclusión:

1. Paciente sin datos de choque.
2. Pacientes que ingresaron fuera del tiempo establecido.
3. Pacientes a los que no les realizó medición de lactato en sangre según cortes establecidos.
4. Niños y embarazadas.

## 8.4 Operacionalización de variables

Matriz de Operacionalización de variables

Objetivo General: Correlacionar la utilidad de la depuración de lactato con las medidas de soporte vital brindadas en la reanimación de pacientes con choque ingresados en unidad de cuidados intensivos del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el periodo comprendido entre Marzo 2017 a Agosto 2018.

Objetivos Específico	Variable Conceptual	Subvariables o Dimensiones	Variable Operativa ó Indicador	Técnicas de Recolección de Datos e Información
				Ficha de Recolección
<p><u>Objetivo Específico 1</u></p> <p>Identificar las características demográficas de los pacientes en estudio</p>	Características sociodemográfica	<p>1. Edad</p> <p>2. Sexo</p> <p>3. Categoría de egreso</p>	<p>1.1 Tiempo vivido por una persona después del nacimiento.</p> <p>2.1 Características fenotípicas que diferencian el sexo masculino del sexo femenino.</p> <p>3.1 condición bajo la cual el paciente fue externado de UCI</p>	<p>XXXX</p> <p>XXXX</p> <p>XXXX</p>

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

---

Objetivo General: Correlacionar la utilidad de la depuración de lactato con las medidas de soporte vital brindadas en la reanimación de pacientes con choque ingresados en unidad de cuidados intensivos del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el periodo comprendido entre Marzo 2017 a Agosto 2018.

Objetivos Específico	Variable Conceptual	Subvariables o Dimensiones	Variable Operativa ó Indicador	Técnicas de Recolección de Datos
				Ficha de Recolección
<u>Objetivo Específico 2</u>  Identificar tipo de choque diagnosticado al ingreso de los pacientes	Diagnóstico de ingreso	1.1 Shock Hipovolémico  1.2 Shock Distributivo  1.3 Shock cardiogénico	Diagnóstico con la que fue ingresado la unidad poblacional a estudio según su clasificación etiológica.	XXXX



## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

Objetivo General: Correlacionar la utilidad de la depuración de lactato con las medidas de soporte vital brindadas en la reanimación de pacientes con choque ingresados en unidad de cuidados intensivos del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el periodo comprendido entre Marzo 2017 a Agosto 2018.

Objetivos Específico	Variable Conceptual	Subvariables o Dimensiones	Variable Operativa ó Indicador	Técnicas de Recolección
				Ficha de Recolección
<b>Objetivo Específico 4</b> Establecer la relación entre las medidas de soporte vital brindadas a los pacientes y el tiempo de depuración de lactato	Uso de hemocomponentes	1.1 Uso de hemocomponentes	1.1.1 Medida de soporte vital que consiste en la transfusión de componentes sanguíneos con el fin de preservar la vida	XXXX
	Uso de vasopresores	2.1 Uso de vasopresores	2.1.1 Medida de soporte vital fármacos que ayudan a mantener perfusión tisular con el fin de preservar la vida	XXXX
	Uso de Ventilación Mecánica	3.1 Uso de ventilación mecánica	3.1.1 Medida de soporte vital que consiste en la utilización de ventilador mecánico con fin de mantener la oxigenación tisular a fin de preservar la vida	XXXX

### **8.5 Métodos, Técnica E Instrumentos Para La Recolección De Datos E Información:**

A partir de la integración metodología antes descrita, se aplicó la siguiente técnica cuantitativa de investigación, que consiste en el llenado de ficha de recolección estructurada y previamente diseñada a partir de la revisión de los expedientes clínicos de los casos en estudio.

**8.5.1 Instrumento (ficha de recolección):** Para la elaboración de la ficha se hizo una revisión de la literatura y se consultaron médicos con experiencia en el tema. El instrumento estructurado incluyó las siguientes variables.

- I. Aspectos demográficos
- II. Tipos de Shock al ingreso
- III. Lactato Inicial y tiempo de depuración
- IV. Pacientes que requirieron ventilación mecánica, uso de hemocomponentes, detección de pacientes con uso de aminas vasoactivas, su tiempo de destete y uso de ventilador mecánico
- IX. condición de egreso del paciente

**8.6 Recolección de datos:** Previa autorización de las autoridades de UCI del Hospital Carlos Roberto Huembes (dirección y docencia) para el acceso a la información donde se solicitaron expedientes clínicos y se revisaron para llenar la ficha de recolección de datos.

### **8.7 Plan De Tabulación Y Análisis Estadístico**

**8.7.1 Creación de la base de datos:** Basados en el instrumento de recolección se creó una plantilla para captura de datos y cada ficha fue digitalizada en una base de datos creada en el programa SPSS versión 24 (IMB Statistic 2016).

**8.7.2 Plan de tabulación:** Se realizaron los análisis de contingencia que corresponde según la naturaleza y calidad de las variables a que eran incluidas. Por tanto, los cuadros de salida se limitaron a especificar la Tabla de Contingencia con porcentajes de totales. Para este plan de tabulación se determinaron aquellas variables que van a relacionarse por medio del Análisis de Contingencia, para esto se definieron los cuadros de salida, según el tipo de variable y las escalas de clasificación predefinidas.

**8.7.3 Plan Estadístico:** A partir de los datos que fueron recolectados, se diseñó la base de datos correspondientes, utilizando el software estadístico SPSS, V.24 para Windows. Una vez que se realizó el control de calidad de los datos registrados, se hizo el análisis estadístico pertinente.

De acuerdo a la naturaleza de cada una de las variables (cualicuantitativas) y guiados por el compromiso definido en cada uno de los objetivos específicos. Se realizó los análisis correspondientes a: (A) para las variables nominales transformadas en categorías: El análisis de frecuencia, (b) para las variables numéricas (continuas o discretas) se realizó las estadísticas descriptivas, enfatizando en el intervalo de confianza para las variables numéricas.

Los datos fueron procesado con media y desviación estándar para las variables nominal y frecuencia y porcentaje para variables cualitativas para la sobrevida se realizó con la prueba de Kaplan-Meier y supervivencia para el análisis estadístico se consideró con una medida simétrica de  $p > 0.098$  como estadísticamente significativa.

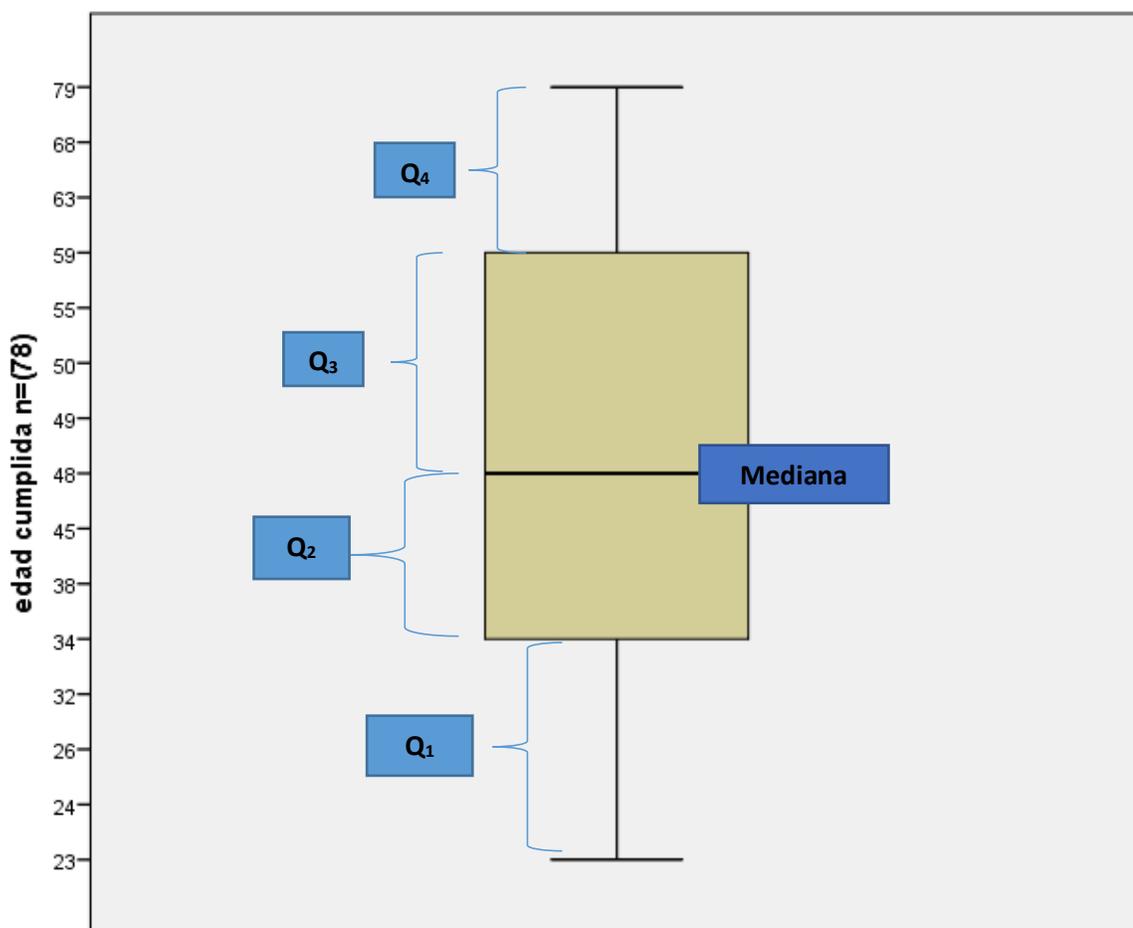
También se realizó Análisis de Contingencia, definidos por aquellas variables de categorías que sean pertinentes, a las que se les podrá aplicar la prueba de Independencia de  $\chi^2$  (Chi cuadrado). Los análisis estadísticos antes referidos, se realizaron de acuerdo a los procedimientos descritos en Pedroza y Dicoskiy, 2006.

## 9. Resultados

En base a los datos obtenidos de la investigación, podemos hacer análisis de los siguientes resultados:

### 1. Características sociodemográficas.

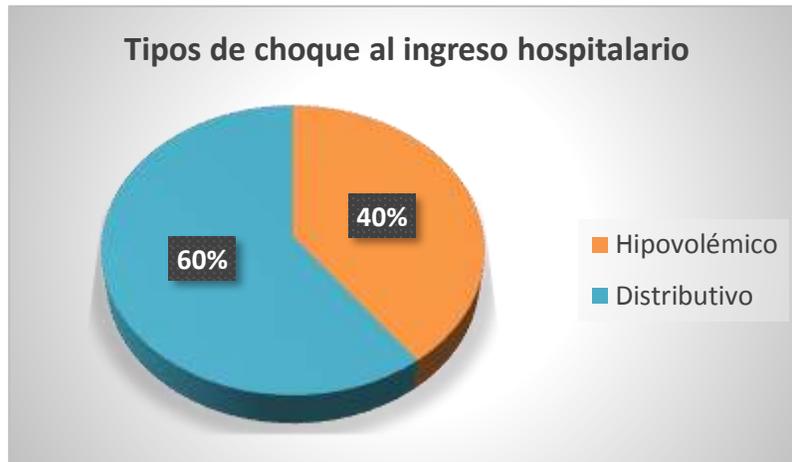
En el gráfico 1, se presenta la edad, quienes tienen una edad media de 46.95 con una mediana de 48 años un Límite Inferior (L.I.) de 23 años y un Límite Superior (L.S.) de 79 años. En la figura, se presenta el gráfico de caja y bigotes, que permite interpretar un rango intercuartílico (Q3 - Q1) que acumula el 50 % de pacientes los pacientes de Unidad de cuidados intensivo entre 23 y 79 años.



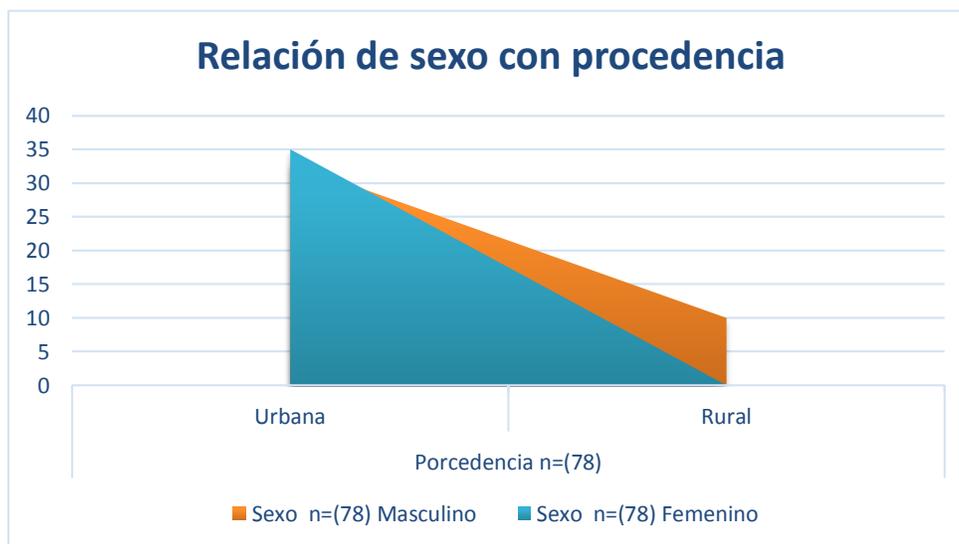
## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

### 2. Tipo de choque diagnosticado al ingreso

- ✓ 60% de los pacientes fueron ingresados por shock de tipo distributivo (según revisión de fichas todos sépticos) el 40% restante obedecieron a hipovolemia.



- ✓ En relación al sexo y procedencia de los pacientes en estudio identificamos que predominó la procedencia urbana (87%) de los cuales la mayoría fue del sexo femenino (51%) y en cuanto a la zona rural solo hubieron pacientes masculinos.



## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

### 3. Evaluar el tiempo de depuración de lactato en relación con la mortalidad

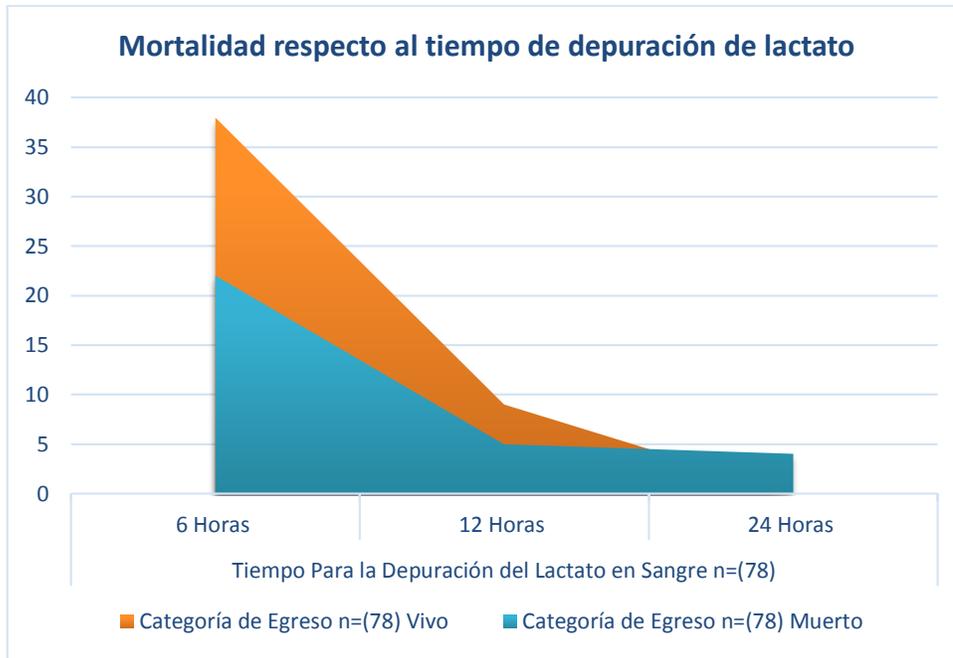
- ✓ El 80% de los pacientes que lograron sobrevivir estuvieron en el grupo de aquellos en los que se logró una depuración efectiva en periodo menor a 6 h, seguido por aquellos que lo lograron en 12 horas, y es evidente que luego de 24 horas todos los pacientes fallecieron.
- ✓ Se demostró por Pearson que hay un relación estadísticamente significativa 0.022 lo que rechaza la hipótesis nula.

#### Correlaciones

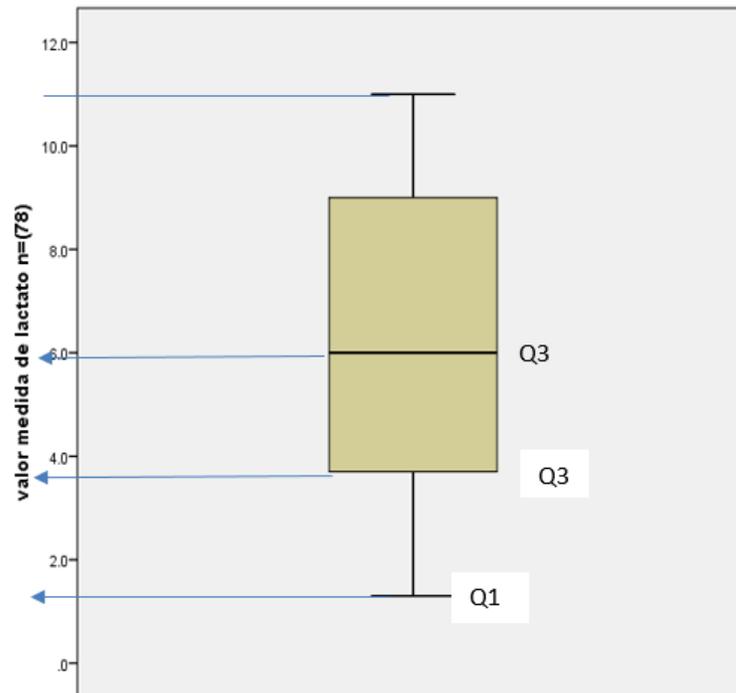
	Categoría de Egreso n=(78)	Tiempo Para la Depuración del Lactato en Sangre n=(78)
Categoría de Egreso n=(78) Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	1  78	.535* .022 18
Tiempo Para la Depuración del Lactato en Sangre n=(78) Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	.535* .022 18	1  18

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque



- En cuanto al valor medido de lactato se encontró una mediana de 6 con una media de 6.5 una desviación estándar de 2.8 se presenta un Mínimo de 1.3 y un máximo de 11. con un rango intercuartilico de (Q3-Q2) que acumula el 75% centrado en los valores de medida de lactato de los pacientes entre 1.3 y 6



## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

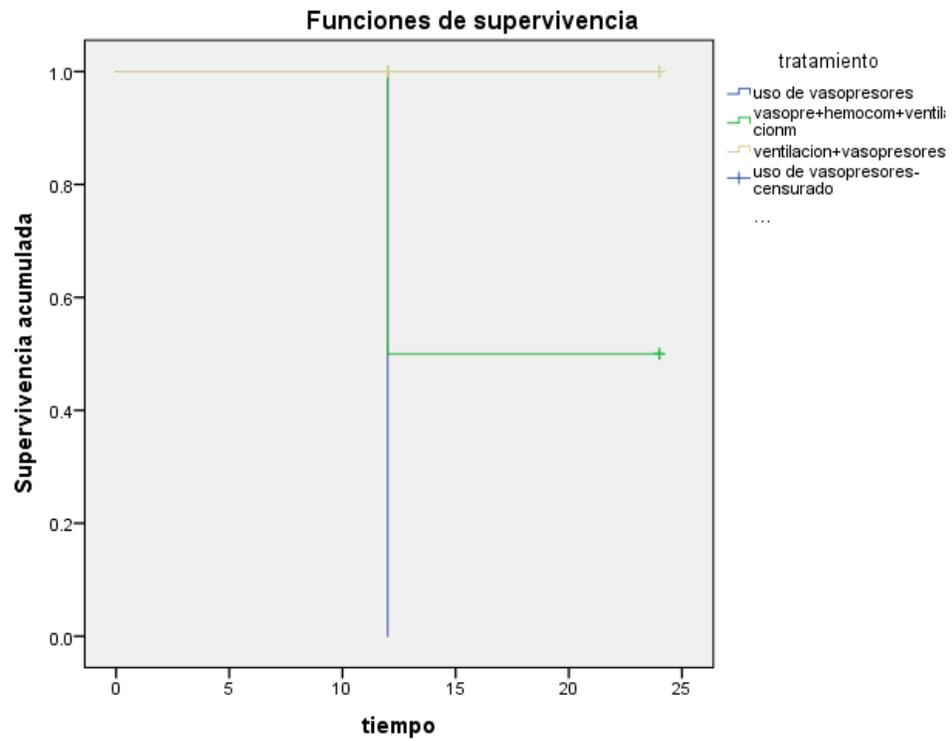
4. Relación entre medidas de soporte vital brindadas a los pacientes y el tiempo de depuración de lactato en pacientes con choque.
- ✓ Al relacionar las medidas de soporte brindadas en la reanimación del paciente con fin de reducir hiperlactatemia logramos apreciar que todos los pacientes en quienes se utilizó vasopresores lograron sobrevivir al periodo establecido
  - ✓ Aquellos pacientes en quienes se implementó el uso de ventilación mecánica, con vasopresores y hemocomponentes presentaron básicamente 50% de sobrevida en el periodo establecido de 24 horas. Aquellos pacientes que recibieron vasopresores en asociación con ventilación mecánica presentaron menor sobrevida a las 24 horas todos fallecieron
  - ✓ Determinamos entonces que hay una relación estadísticamente significativa con un valor de P de 0.001, y chi cuadrado de 13.22 por lo cual notamos que hay asociación entre el tipo de medida de reanimación empleado y el tiempo de sobrevida

### Comparaciones globales

	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	13.222	2	.001

Prueba de igualdad de distribuciones de supervivencia para los distintos niveles de tratamiento.

# Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque



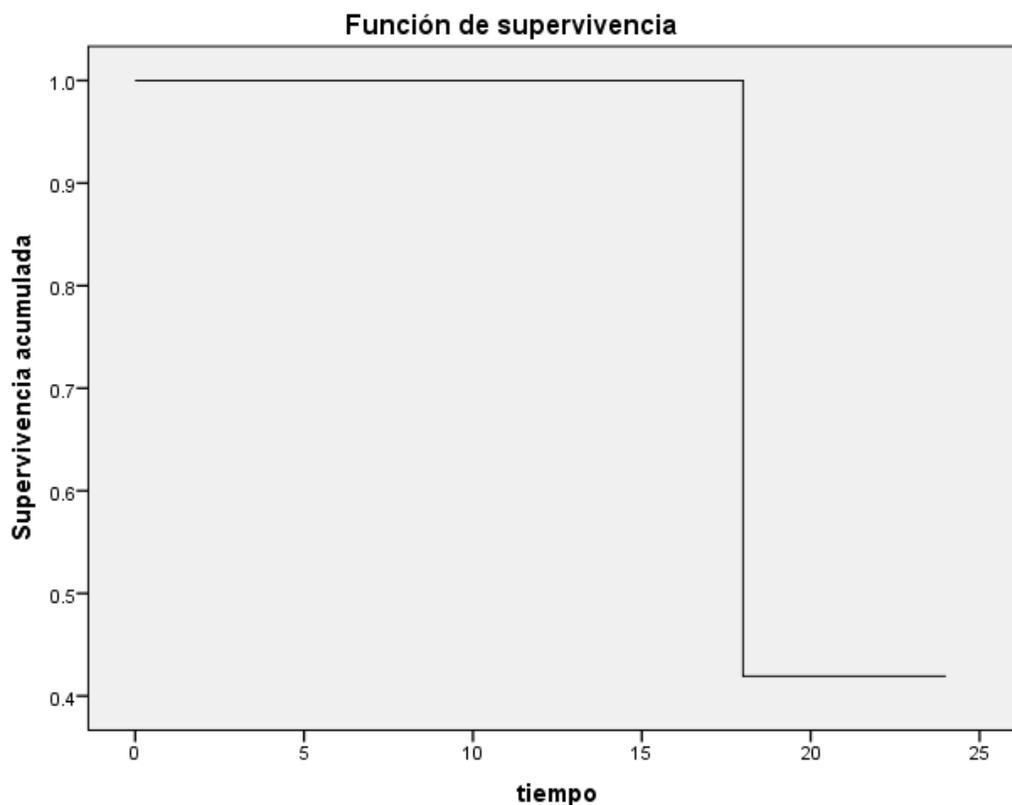
## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

- ✓ Variable de supervivencia: tiempo
- ✓ Se demostró que hubo mejor sobrevida en aquellos pacientes en los que se logró una depuración de lactato en las primeras 6 horas en comparación con los de 24 horas de los cuales su total falleció

**Tabla de mortalidad<sup>a</sup>**

Hora de inicio del intervalo	Número que entra en el intervalo	Número de retirada durante el intervalo	Número expuesto a riesgo	Número de eventos terminales	Proporción que termina	Proporción que sobrevive	Proporción acumulada que sobrevive al final del intervalo	Error estándar de la proporción acumulada que perdura al final del intervalo	Densidad de probabilidad	Error estándar de la densidad de probabilidad	Índice de riesgo	Error estándar del índice de riesgo
0	18	0	18.000	0	.00	1.00	1.00	.00	.000	.000	.00	.00
6	18	0	18.000	0	.00	1.00	1.00	.00	.000	.000	.00	.00
12	18	5	15.500	9	.58	.42	.42	.13	.097	.021	.14	.04
18	4	0	4.000	0	.00	1.00	.42	.13	.000	.000	.00	.00
24	4	4	2.000	0	.00	1.00	.42	.13	.000	.000	.00	.00

a. La mediana del tiempo de supervivencia es 17.17



### 10. Discusión de Resultados

Los principales hallazgos que destacan de este estudio realizado en unidad de cuidados intensivos son:

- ✓ La edad con mínimo de 23, máximo de 79 y media de 46.9. Al comparar con estudios internacionales como en el caso de Critical Care las edades oscilan entre los 44 a 66 años.
- ✓ Respecto al sexo predominante que fue el femenino esto no es similar a revisiones de trabajo de investigación previo debido a que predominantemente se estudiaron a masculinos, en cuanto a la procedencia contamos con mayor cantidad de pacientes provenientes de zonas urbanas.
- ✓ La hiperlactatemia es comúnmente encontrada en el paciente con shock, siendo la causa más común la hipoperfusión; por tanto la medición del lactato así como su depuración es una herramienta útil como predictor de mortalidad y sobrevida, encontramos en nuestro estudio que los pacientes en quienes se logró una depuración de lactato en las primeras 6 horas tuvieron mejor sobrevida, con una mediana de supervivencia de 17.7 horas, esto al ser contrastado con revisiones bibliográficas nos mostró que existen resultados similares, es decir entre menor sea el tiempo de depuración menor mortalidad existe según los estudios consultados. (Brief, 2016), (Fatene Ismail y otros, 2015)
- ✓ Determinamos que hay una relación estadísticamente significativa con un valor de P de 0.001, y chi cuadrado de 13.22 en la asociación entre el tipo de medida de reanimación empleado y el tiempo de sobrevida, esto nos permitiría medir la eficacia de las intervenciones empleadas en nuestra unidad de cuidados críticos ya que logramos notar que el uso de vasopresores incurrió en el número de paciente con mejores resultados, y también se evidenció que implementar ventilación mecánica se asociaron con menor sobrevida . (Brief, 2016), (Fatene Ismail y otros, 2015). De acuerdo a un estudio prospectivo observacional, por lo queda de manifiesto que la estabilización de la presión arterial es primordial para el paciente con lactato elevado, los pacientes críticamente enfermos de este trabajo no mejoraron con

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

---

reanimación volumétrica y en su mayoría necesitaron vasopresores. (Michael A. Puskarich, MD, 2016), (Sundeep R. Bhat, MD y otros 2015)

- ✓ Mayo clinic, critical care y el journal of intensive care han elaborado publicaciones científicas basadas en análisis respecto al tipo de shock que desarrollan más frecuentemente los enfermos críticos y su asociación con hiperlactatemia, ellos concluyen, que la elevación de lactato es más usual en el shock séptico, esto coincide con nuestro estudio en cuidados intensivos dado que este tipo de shock distributivo predomino en el 60 % de los casos (Byuk Sung Ko<sup>1†</sup> y otros, 2018), (Matthew Dettmer, MD, 2015).
- ✓ Se probó que mientras más rápida y eficaz es la depuración de lactato hay mejor expectativa de vida pero no disminuye el tiempo el uso de vasopresores y ventilación mecánica y esta última se relaciona a menor sobrevida de los pacientes.
- ✓ La literatura extranjera ha presentado estudios retrospectivos de cohorte en pacientes con sepsis y shock séptico en cuidados intensivos con lactatos iniciales mayor a 2.5 mmol que aumentaba el riesgo de muerte. Critical care encontró que la terapia de reanimación hemodinámica orientada a la corrección de lactato mejora la sobrevida de pacientes con sepsis y es preferente respecto a los manejos de reanimación hemodinámica enfocada en mejorar saturación venosa central (Zhongheng Zhang, Xiao Xu y otros, 2014).

### 11. Conclusiones

- Se presentó edad media de 46 años, donde predominó el sexo masculino y de procedencia urbana.
- El tipo de choque que se presentó en los pacientes con mayor porcentaje (60%) fue de tipo distributivo (séptico), seguido del hipovolémico y no evidenciamos en el tiempo de estudio choque de tipo cardiogénico.
- Hubo una consecuente disminución de la mortalidad global respecto a la depuración en menos de 6 horas del lactato sérico.
- Logramos apreciar que a menor tiempo de depuración de lactato menor tiempo de soporte ventilatorio fue requerido por los pacientes, sin embargo notamos mayor tiempo de uso de vasopresores.

### **12. Recomendaciones**

Al Hospital:

1. El lactato es un marcador fiable de choque, útil también para el pronóstico del paciente, sin embargo existen otros mecanismos para medir hipoperfusión y valorar manejo efectivo del paciente por eso es recomendable dar continuidad a este estudio con alguna investigación comparativa entre esos otros métodos y el lactato sérico.
2. Recomendamos también establecer como parte de protocolo de manejo de choque la medición de este marcador sérico, teniendo en cuenta entonces la necesidad de abastecer de los materiales necesarios para su medición a la sala de cuidados críticos y otras salas en las que se considere pertinente.
3. Recomendamos la capacitación de personal para la correcta toma de este marcador bioquímico y también de las medidas que se deben utilizar para la corrección de los niveles elevados del mismo con el fin de optimizar la sobrevida de los pacientes en estado de gravedad.

### 13. Bibliografía

Ángeles-Velázquez JL1, García-González AC1, Díaz-Greene EJ2. Índices estáticos y dinámicos de la hiperlactatemia. *Med Int Méx.* 2016 mar; 32(2):225-231

Brief report: Serial capillary lactate measurement predict the evolution of early sepsis. *Journal of Medicine and Life* Vol. 9, Issue 1, January-March 2016, pp.74-78

Byuk Sung Ko1†, Kyuseok Kim, Sung-Hyuk Choi, Gu Hyun Kang, Tae Gun Shin, You Hwan Jo, Seung Mok Ryoo6, Jin Ho Beom7, Woon Yong Kwon8, Kap Su Han, Han Sung Choi, Sung Phil Chung. Prognosis of patients excluded by the definition of septic shock based on their lactate levels after initial fluid resuscitation: a prospective multi-center observational study. *Critical Care* (2018) 22:47.

Fatene Ismail, William G. Mackay, Andrew Kerry, Harry Staines and Kevin D. Rooney. The accuracy and timeliness of a Point Of Care lactate measurement in patients with Sepsis. *Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine* (2015) 23:68

Jason Chertoff1\*, Michael Chisum1, Lauren Simmons1, Brent King, Michael Walker and Jorge Lascano. Prognostic utility of plasma lactate measured between 24 and 48 h after initiation of early goal-directed therapy in the management of sepsis, severe sepsis, and septic shock. *Journal of intensive care* (2016) 4:13.

Kimie Oedorf, MD, Danielle E. Day, BSc, Yotam Lior, BS, Victor Novack, MD, PhD, Leon D. Sanchez, MD, MPH, Richard E. Wolfe, MD, Hans Kirkegaard, MD, DMSc., Nathan I. Shapiro, MD, MPH, Daniel J. Henning, MD, MPH. Serum Lactate Predicts Adverse Outcomes in Emergency Department Patients With and Without Infection. *Western Journal of Emergency Medicine.* Volume XVIII, no. 2: February 2017

Lars W. Andersen, BSa,b, Julie Mackenhauer, MDa, Jonathan C. Roberts, MDb, Katherine M. Berg, MDc, Michael N. Cocchi, MDb,d, and Michael W. Donnino, MDb. Etiology

and therapeutic approach to elevated lactate. *Mayo Clin Proc.* 2013 October; 88(10): 1127–1140. doi:10.1016/j.mayocp.2013.06.012.

Matthew Dettmer, MD, Christopher V. Holthaus, MD, MOBrian M. Fuller, MD, MSCI. The impact of serial lactate monitoring on emergency department resuscitation interventions and clinical outcomes in severe sepsis and septic shock: an observational cohort study. NIH. *Shock.* 2015 January; 43(1): 55–61.

Mercedes Garcia-Alvarez<sup>1, 2</sup>, Paul Marik<sup>3</sup> and Rinaldo Bellomo. Sepsis-associated hyperlactatemia. Garcia-Alvarez et al. *Critical Care* 2014, 18:503

Mercedes Garcia-Alvarez<sup>1, 2</sup>, Paul Marik<sup>3</sup> and Rinaldo Bellomo. Sepsis-associated hyperlactatemia. Garcia-Alvarez et al. *Critical Care* 2014, 18:503

Michael Lichtenauer , Bernhard Wernly <sup>1</sup>, Bernhard Ohnewein <sup>1</sup>, Marcus Franz Bjoern Kabisch , Johanna Muessig , Maryna Masyuk , Alexander Lauten,Paul Christian Schulze , Uta C. Hoppe , Malte Kelm and Christian Jung . The Lactate/Albumin Ratio: A Valuable Tool for Risk Stratification in Septic Patients Admitted to ICU. *Int. J. Mol. Sci.* 2017.

Michael A. Puskarich, MD<sup>1</sup>, Nathan I. Shapiro, MD<sup>2</sup>, Michael J. Massey, PhD<sup>2</sup>, Jeffrey A. Kline, MD, and Alan E. Jones. Lactate clearance in septic shock is not a surrogate for improved microcirculatory flow. *Acad Emerg Med.* 2016 June; 23(6): 690–693.

Roberto Rabello Filho, Leonardo Lima Rocha, Thiago Domingos Correa,Camila Menezes Souza Pessoa, Giancarlo Colombo, and Murillo Santucci Cesar Assuncao. Blood lactate levels cut off and mortality prediction in sepsis time for reappraisal a retrospective cohort study. *Shock*, Vol. 46, No. 5, pp. 480–485, 2016

Rüdger Kopp, Katja Dommann<sup>1</sup>, Rolf Rossaint, Gereon Schälte, Oliver Grottke<sup>2</sup>, Jan Spillner<sup>3</sup>, Steffen Rex and Gernot Marx. Tissue oxygen saturation as an early

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

indicator of delayed lactate clearance after cardiac surgery: a prospective observational study. Kopp et al. *BMC Anesthesiology* (2015) 15:158.

Sundeeep R. Bhat, MD, Kai E. Swenson, MD, Melissa W. Francis, MD, Charles R. Wira, MD. Lactate Clearance Predicts Survival Among Patients in the Emergency Department with Severe Sepsis. *Western Journal of Emergency Medicine*. Volume XVI, no. 7: December 2015. 1119-1126.

Su Mi Lee, Won Suk An. New clinical criteria for septic shock: serum lactate level as new emerging vital sign. *J Thorac Dis* 2016; 8(7):1388-1390.

Su Mi Lee<sup>1</sup>, Seong Eun Kim<sup>1</sup>, Eun Bin Kim<sup>1</sup>, Hyo Jin Jeong<sup>1</sup>, Young Ki Son<sup>1</sup>, Won Suk An. Lactate Clearance and Vasopressor Seem to Be Predictors for Mortality in Severe Sepsis Patients with Lactic Acidosis Supplementing Sodium Bicarbonate: A Retrospective Analysis. PLOS ONE DOI:10.1371/journal.pone.0145181 December 21, 2015

Xiang Zhou<sup>1</sup>, Dawei Liu<sup>1\*</sup>, Longxiang Su<sup>1</sup>, Bo Yao<sup>2</sup>, Yun Long<sup>1</sup>, Xiaoting Wang<sup>1</sup>, Wenzhao Chai<sup>1</sup>, Na Cui<sup>1</sup>, Hao Wang<sup>1</sup> and Xi Rui. Use of stepwise lactate kinetics-oriented hemodynamic therapy could improve the clinical outcomes of patients with sepsis associated Hyperlactatemia. Zhou et al. *Critical Care* (2017) 21:33.

Vincent X. Liu, John W. Morehouse<sup>2</sup>, Gregory P. Marelich<sup>2</sup>, Jay Soule<sup>2</sup>, Thomas Russell<sup>2</sup>, Melinda Skeath. Multicenter Implementation of a Treatment Bundle for Patients with Sepsis and Intermediate Lactate Values. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* Volume 193 Number 11 | June 1 2016.

Wisit Cheungpasitporn, Ladan Zand, John J. Dillon, Qi Qian and Nelson Leung<sup>1</sup>. Lactate clearance and metabolic aspects of continuous high-volume hemofiltration. *Clinical Kidney Journal*, 2015, vol. 8, no. 4, 374–377.

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

Zhongheng Zhang, Xiao Xu, Kun Chen. Lactate clearance as a useful biomarker for the prediction of all-cause mortality in critically ill patients: a systematic review study protocol. *BMJ Open* 2014; bmjopen-2013-004752.

Grupo de shock, ACTUALIZACIÓN DEL MANEJO DEL PACIENTE EN SHOCK, III Edición, Bubok Publishing S.L, España.

Julio Piura López. (2006) "Metodología de la investigación científica". 1ª edición. Managua, Nicaragua. Mayo 2006.

Hernández, R. Fernández, C. & Baptista, P: (2014) Metodología de la investigación (sexta ed), México; Mc Graw-Hill

### 14. Anexos

#### FICHA DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

N° de Expediente: \_\_\_\_\_

1. Aspectos demográficos.  
Edad: \_\_\_\_\_  
Sexo: M\_\_ F\_\_
2. Determinar pacientes que requirieron uso de ventilación mecánica
  - Reanimación volumétrica Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
  - Ventilación mecánica Si: \_\_\_\_\_ No: \_\_\_\_\_
3. Identificar el uso de hemocomponente
  - Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
4. Detectar pacientes que utilizaron aminas vaso activas
  - Uso de vasopresores : si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
5. Identificar tipo de shock a su ingreso
  - Hipovolemico
  - Shop séptico
  - Cardiogenico
6. Determinar el tiempo de depuración de lactato como indicador de mortalidad
  - a. Tiempo de ventilación mecánica
    - Antes de las 48 horas \_\_\_\_\_
    - Después de las 48 horas \_\_\_\_\_
  - b. Tiempo Para la Depuración del Lactato en Sangre
    - 6 horas
    - 12 horas
    - Más de 24 horas
  - c. Tiempo de destete de vasopresores
    - 24 horas
    - 48 horas
    - 72 horas
  - d. Conocer el tipo de egreso de los paciente en estudio
    - Vivo \_\_\_\_\_
    - Muerto \_\_\_\_\_

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Título de la Investigación: Utilidad de la depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en pacientes con choque ingresados en unidad de cuidados intensivos del Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes en el periodo comprendido entre Marzo 2017 a Agosto 2018.

Nombre de Paciente y/o Representante: \_\_\_\_\_

1. Declaro que se me ha brindado la información acerca del presente estudio con lenguaje claro y comprendo la finalidad del mismo \_\_\_\_\_
2. Se me han explicado las características y el objetivo del estudio, así como los posibles beneficios y riesgos del mismo \_\_\_\_\_
3. Se me ha entregado una copia de la hoja de este Consentimiento Informado, fechado y firmado \_\_\_\_\_
4. He contado con el tiempo y la oportunidad para realizar preguntas y plantear las dudas que poseía \_\_\_\_\_
5. Todas las preguntas fueron respondidas a mi entera satisfacción \_\_\_\_\_
6. Se me ha asegurado que se mantendrá la confidencialidad de mis datos \_\_\_\_\_
7. El consentimiento lo otorgo de manera voluntaria y sé que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento del mismo, por cualquier razón y sin que tenga ningún efecto sobre mi tratamiento médico futuro \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

DOY \_\_\_\_\_

NO DOY \_\_\_\_\_

Mi consentimiento para la participación en el estudio propuesto

Firmo por duplicado, quedándome con una copia

“Hago constar que he explicado las características y el objetivo del estudio y sus riesgos y beneficios potenciales a la persona cuyo nombre aparece escrito más arriba. Esta persona otorga su consentimiento por medio de su firma fechada en este documento”.

### TABLAS

En cuanto a la edad de los pacientes estudiados se presentó una media de 46.91 años, con una mediana de 48 un mínimo de 23, moda de 48 y desviación estándar de 15,5 con un rango de 56, mínimo de 23 y máximo de 79 (Tabla1)

Edad

edad cumplida n=(78)

N	Válido	78
	Perdidos	0
Media		46.91
Error estándar de la media		1.759
Mediana		48.00
Moda		48
Desviación estándar		15.532
Varianza		241.252
Rango		56
Mínimo		23
Máximo		79
Suma		3659

En cuanto al sexo de los pacientes estudiados evidenciamos que predominó el masculino con 55% de los pacientes, seguido del femenino con 45%. (tabla2)

Sexo n=(78)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Masculino	43	55.1	55.1	55.1
	Femenino	35	44.9	44.9	100.0
	Total	78	100.0	100.0	

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

En cuanto a la procedencia hubo superioridad de los pacientes de origen urbano en comparación a los de zona rural, equivalente a 87%. (Tabla 3)

Procedencia n=(78)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Urbana	68	87.2	87.2	87.2
	Rural	10	12.8	12.8	100.0
	Total	78	100.0	100.0	

En cuanto a categoría de Egreso de los pacientes en UCI, encontramos, que un 60% de los pacientes en estudio fueron egresados vivos respecto a 40% de fallecidos. (Tabla 4)

Categoría de Egreso n=(78)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Vivo	47	60.3	60.3	60.3
	Muerto	31	39.7	39.7	100.0
	Total	78	100.0	100.0	

En cuanto al apoyo ventilatorio podemos señalar que 64% de los pacientes en estudio utilizaron ventilador mecánico por periodos iguales o menores de 24 horas, seguido de 18% que lo necesitaron por 48 a 72 horas. (Tabla 5)

Tiempo de ventilación mecánica n=(78)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	24 horas	50	64.1	64.1	64.1
	48 horas	14	17.9	17.9	82.1
	72 horas	14	17.9	17.9	100.0
	Total	78	100.0	100.0	

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

51% de los pacientes en estudio requirieron en alguna etapa de su tratamiento la transfusión de hemocomponentes como terapia de reanimación. (Tabla 6)

Uso de Hemocomponentes n=(78)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	40	51.3	51.3	51.3
	no	38	48.7	48.7	100.0
	Total	78	100.0	100.0	

96% de los pacientes en estudio requirieron en alguna etapa de su tratamiento el uso de aminos vasoactivas como terapia de reanimación. (Tabla 7)

Vasopresores n=(78)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	75	96.2	96.2	96.2
	no	3	3.8	3.8	100.0
	Total	78	100.0	100.0	

En cuanto al tiempo de destete de vasopresores encontramos que 42% de los pacientes cumplieron con apoyo vasopresor por más de 72 horas. (Tabla 8)

Tiempo de destete de vasopresores n=(78)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	24 horas	26	33.3	33.3	33.3
	48 horas	19	24.4	24.4	57.7
	72 horas	33	42.3	42.3	100.0
	Total	78	100.0	100.0	

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

60% de los pacientes fueron ingresados por shock de tipo distributivo (según revisión de fichas todos sépticos) el 40% restante obedecieron a hipovolemia. (Tabla 9)

Tipos de Shock n=(78)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Hipovolémico	31	39.7	39.7	39.7
	Distributivo	47	60.3	60.3	100.0
	Total	78	100.0	100.0	

En cuanto al valor medido de lactato sanguíneo al ingreso a UCI, 82% de los pacientes presentaron valores mayores a 2 mg/dL. (Tabla 10)

Valor Medido de Lactato Sanguíneo n=(78)

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mayor de 2mg/dl	64	82.1	82.1	82.1
	Menor de 2mg/dl	14	17.9	17.9	100.0
	Total	78	100.0	100.0	

El 80% de los pacientes que lograron sobrevivir estuvieron en el grupo de aquellos en los que se logró una depuración efectiva en periodo menor a 6 h, seguido por aquellos que lo lograron en 12 horas, y es evidente que luego de 24 horas todos los pacientes fallecieron.

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

Tabla cruzada Categoría de Egreso n=(78)\*Tiempo Para la Depuración del Lactato en Sangre n=(78)

Recuento

	Tiempo Para la Depuración del Lactato en Sangre n=(78)			Total
	6 Horas	12 Horas	24 Horas	
Categoría de Egreso Vivo n=(78)	38	9	0	47
Muerto	22	5	4	31
Total	60	14	4	78

En relación al sexo y procedencia de los pacientes en estudio identificamos que predominó la procedencia urbana (87%) de los cuales la mayoría fue del sexo femenino (51%) y en cuanto a la zona rural solo hubieron pacientes masculinos.

Tabla cruzada Sexo n=(78)\*Procedencia n=(78)

Recuento

	Procedencia n=(78)		Total
	Urbana	Rural	
Sexo Masculino n=(78)	33	10	43
Femenino	35	0	35
Total	68	10	78

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

Tabla Correlación categoría de egreso en relación con tiempo de depuración de lactato en sangre medido en horas

Correlaciones

		Categoría de Egreso n=(78)	Tiempo Para la Depuración del Lactato en Sangre n=(78)
Categoría de Egreso n=(78)	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	1 78	.535* .022 18
Tiempo Para la Depuración del Lactato en Sangre n=(78)	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	.535* .022 18	1 18

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Resumen de procesamiento de casos

tratamiento	N total	N de eventos	Censurado	
			N	Porcentaje
uso de vasopresores	7	7	0	0.0%
vasopre+hemocom+ventilacionm	4	2	2	50.0%
ventilacion+vasopresores	7	0	7	100.0%
Global	18	9	9	50.0%

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

Tabla de supervivencia

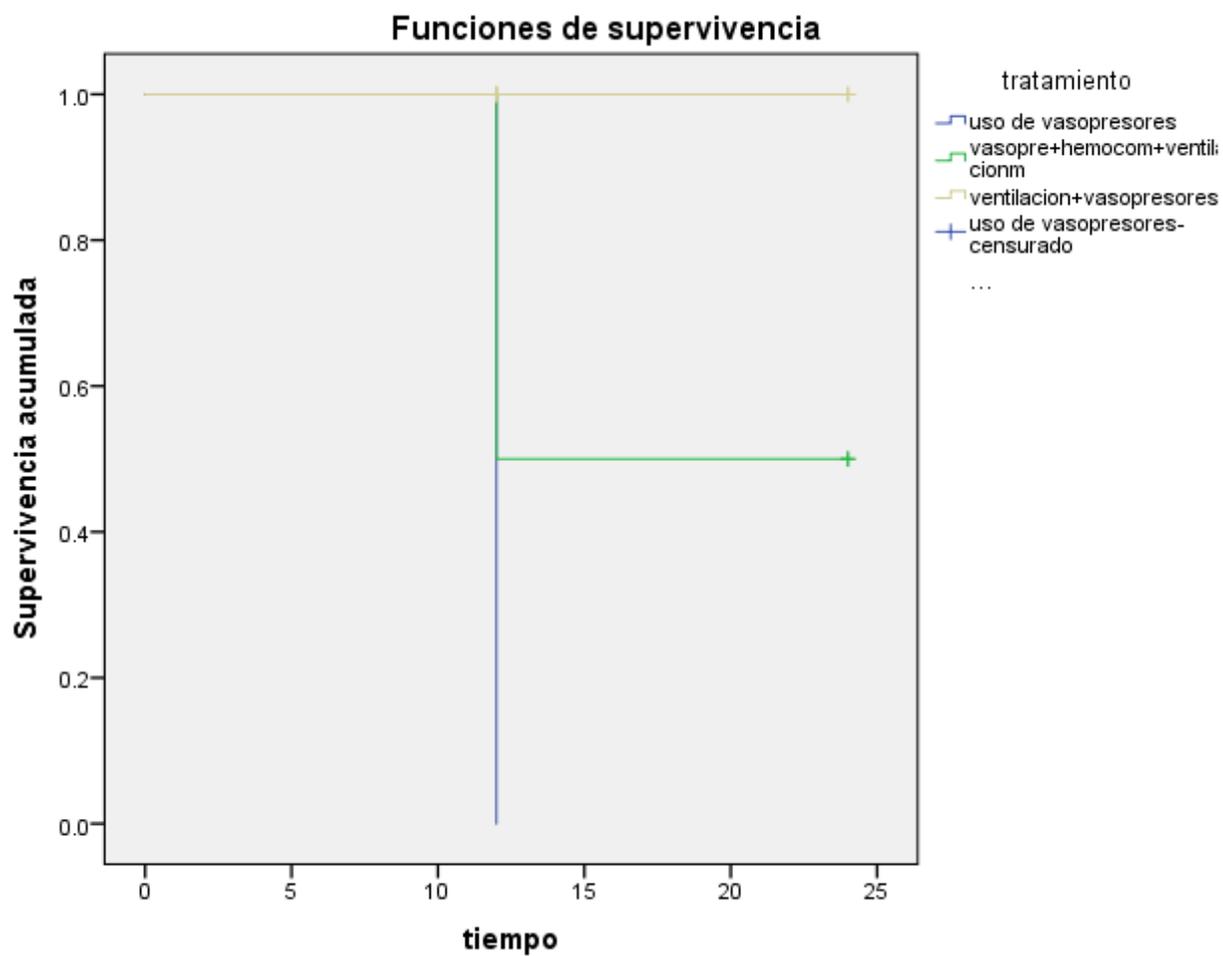
tratamiento	Hora	Estado	Proporción acumulada que sobrevive en el tiempo		N de eventos acumula dos	N de casos restantes
			Estimac ión	Error estándar		
uso de 1	12.000	censurado	.	.	1	6
vasopreso 2	12.000	censurado	.	.	2	5
res 3	12.000	censurado	.	.	3	4
4	12.000	censurado	.	.	4	3
5	12.000	censurado	.	.	5	2
6	12.000	censurado	.	.	6	1
7	12.000	censurado	.000	.000	7	0
vasopre+ 1	12.000	censurado	.	.	1	3
hemocom 2	12.000	censurado	.500	.250	2	2
+ventilaci 3	24.000	muertos	.	.	2	1
onm 4	24.000	muertos	.	.	2	0
ventilacio 1	12.000	muertos	.	.	0	6
n+vasopr 2	12.000	muertos	.	.	0	5
esores 3	12.000	muertos	.	.	0	4
4	12.000	muertos	.	.	0	3
5	12.000	muertos	.	.	0	2
6	24.000	muertos	.	.	0	1

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

Comparaciones globales

	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	13.222	2	.001

Prueba de igualdad de distribuciones de supervivencia para los distintos niveles de tratamiento.



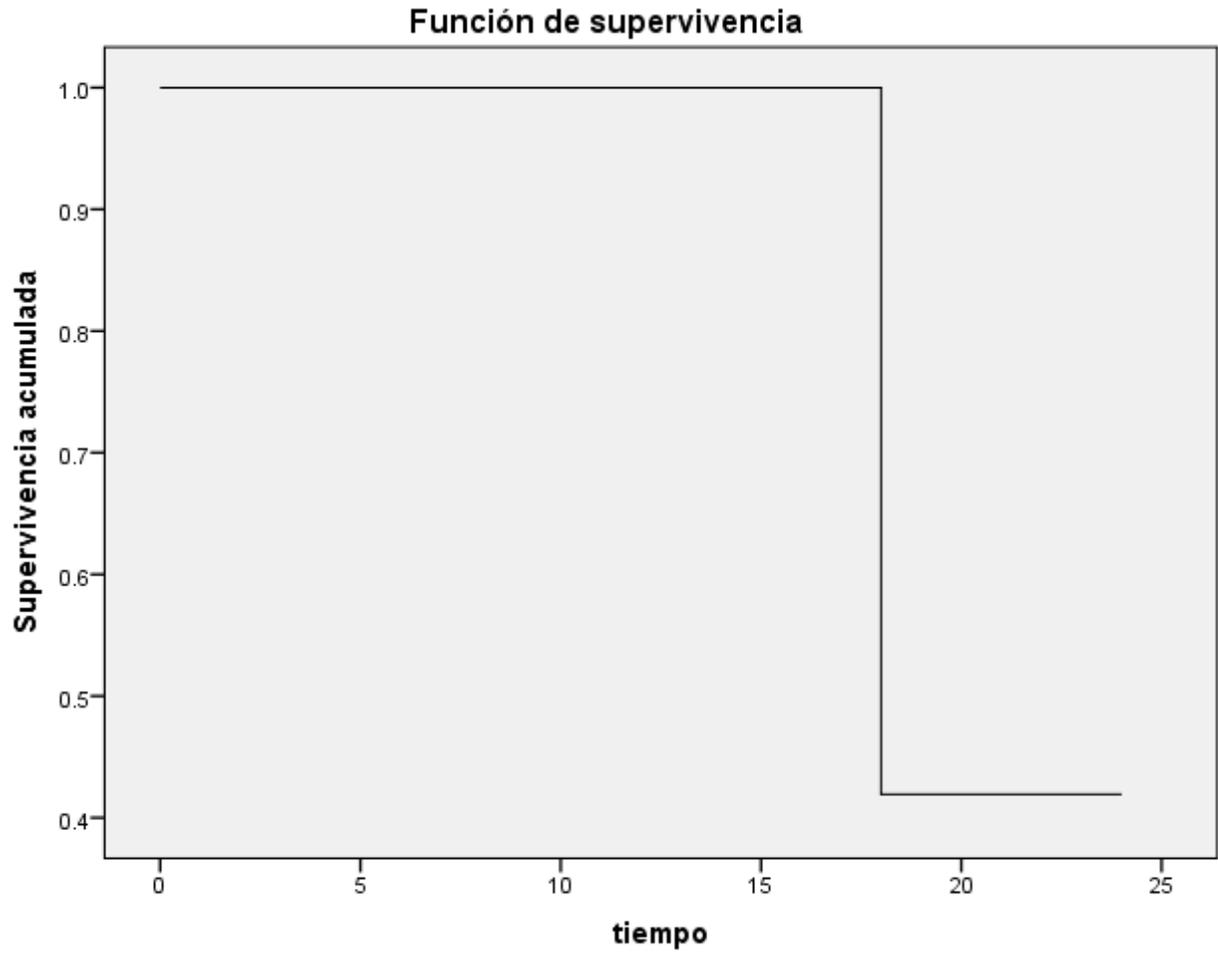
## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

Variable de supervivencia: tiempo

Tabla de mortalidad<sup>a</sup>

Hora de inicio del intervalo	Número que entra en el intervalo	Número de retirada durante el intervalo	Número expuesto a riesgo	Número de eventos terminales	Proporción que termina	Proporción que sobrevive	Proporción que sobrevive al final del intervalo	Error estándar de la proporción acumulada que perdura al final del intervalo	Densidad de probabilidad	Error estándar de la densidad de probabilidad	Índice de riesgo	Error estándar del índice de riesgo
0	18	0	18.00	0	.00	1.00	1.00	.00	.000	.000	.00	.00
6	18	0	18.00	0	.00	1.00	1.00	.00	.000	.000	.00	.00
12	18	5	15.50	9	.58	.42	.42	.13	.097	.021	.14	.04
18	4	0	4.000	0	.00	1.00	.42	.13	.000	.000	.00	.00
24	4	4	2.000	0	.00	1.00	.42	.13	.000	.000	.00	.00

a. La mediana del tiempo de supervivencia es 17.17



## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

### Cruces de variables

En cuanto al sexo relacionado con la edad notamos que, la edad que predominó en el sexo masculino fue de 61-70 años con 17% del total de pacientes en estudio, y respecto al sexo femenino la edad de 20-30 años contó con un porcentaje de 14%. (Tabla 11)

		Sexo n=(78)	
		Masculino Recuento	Femenino Recuento
Edad n=(78)	20 a 30	3	11
	31 a 40	3	10
	41 a 50	9	8
	51 a 60	5	3
	61 a 70	13	3
	70 a mas	10	0

La prueba de correlación de Pearson aportó evidencias estadísticas significativas el cual es igual que el nivel crítico por lo tanto la correlación demostró que existe significancia altamente positiva en los tiempos de ventilación mecánica con la categoría de egreso  $p=1$ . (Tabla 12)

Correlaciones tiempo de ventilación mecánica y categoría de egreso

		Tiempo de ventilación mecánica n=(78)	Categoría de Egreso n=(78)
Tiempo de ventilación mecánica n=(78)	Correlación de Pearson	1	.145
	Sig. (bilateral)		.206
	N	78	78
Categoría de Egreso n=(78)	Correlación de Pearson	.145	1
	Sig. (bilateral)	.206	
	N	78	78

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

La prueba de (Correlación de Pearson) aportó las evidencias estadísticas de un valor de  $p = 1$ , el cual es “igual” que el nivel crítico de comparación  $\alpha = ,1$  esto indica que se obtuvo una respuesta estadística altamente positiva. Por lo tanto, la prueba de (Correlación de Pearson), demostró que si existes una (correlación) significativa entre la categoría de egreso con el tiempo de vasopresores. (Tabla 13)

Correlación entre tiempo de destete de vasopresores y categoría de egreso

		Categoría de Egreso n=(78)	tiempo de destete de vasopresores n=(78)
Categoría de Egreso n=(78)	Correlación de Pearson	1	.007
	Sig. (bilateral)		.954
	N	78	78
tiempo de destete de vasopresores n=(78)	Correlación de Pearson	.007	1
	Sig. (bilateral)	.954	
	N	78	78

Al establecer la correlación entre el tiempo de destete de vasopresores y categoría de egreso con encontramos la mayoría de los egresados vivos 24% utilizaron vasopresores por periodo igual o mayor a 72 horas, sin embargo en cuanto a los fallecidos 18% también los recibieron por periodo mayor a 72 horas. (Tabla 14)

	Tiempo de destete de vasopresores n=(78)		
	24 horas Recuento	48 horas Recuento	72 horas Recuento
Categoría de Egreso Vivo n=(78)	15	13	19
Muerto	11	6	14

## Depuración de lactato como marcador pronóstico de mortalidad en choque

De los 78 pacientes incluidos en el estudio se logró en 60 de ellos depuración de Lactato sérico en las primeras 6 horas, en 14 de ellos a las 12 horas y 4 pacientes permanecieron con valores elevados por más de 24 horas.

Al realizar cruce con vasopresores y ventilación mecánica notamos que 12 pacientes depuraron lactato a las 6 horas y utilizaron por menos de 24 horas ventilación mecánica y vasopresores, también hubo relación con depuración en menos de 6 horas y uso de vasopresores por más de 72 horas con 18 pacientes.

Los 5 pacientes que utilizaron vasopresores por más de 72 horas, depuraron lactato en menos de 6 horas, sin embargo se prolongó su apoyo ventilatorio a 48 horas. (Tabla 15)

Correlación tiempo para depuración de Lactato en Sangre n=(78) \* tiempo de destete de vasopresores n=(78) \* Tiempo de ventilación mecánica n=(78)

Tiempo de ventilación mecánica n=(78)			tiempo de destete de vasopresores n=(78)			Total
			24 horas	48 horas	72 horas	
24 horas	Tiempo Para la Depuración del Lactato en Sangre n=(78)	6 horas	12	9	18	39
		12 horas	1	3	5	9
		24 horas	1	1	0	2
	Total		14	13	23	50
48 horas	Tiempo Para la Depuración del Lactato en Sangre n=(78)	6 horas	4	2	5	11
		12 horas	1	0	2	3
	Total		5	2	7	14
72 horas	Tiempo Para la Depuración del Lactato en Sangre n=(78)	6 horas	5	3	2	10
		12 horas	1	1	0	2
		24 horas	1	0	1	2
	Total		7	4	3	14
Total	Tiempo Para la Depuración del Lactato en Sangre n=(78)	6 horas	21	14	25	60
		12 horas	3	4	7	14
		24 horas	2	1	1	4
	Total		26	19	33	78