

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

**“REANIMACIÓN HÍDRICA EN PACIENTES CON SEPSIS Y CHOQUE SÉPTICO”**

Análisis de sobrevida realizado en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-

Tesis

Presentada a la Honorable Junta Directiva  
de la Facultad de Ciencias Médicas de la  
Universidad de San Carlos de Guatemala

**Adolfo Antonio Borelly Acevedo Zelada**

**Médico y Cirujano**

Guatemala, mayo de 2019

El infrascrito Decano y el Coordinador de la Coordinación de Trabajos de Graduación – COTRAG-, de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, hacen constar que:

El Bachiller:

1. ADOLFO ANTONIO BORELLY ACEVEDO ZELADA 201110155 2142614840101

Cumplió con los requisitos solicitados por esta Facultad, previo a optar al título de Médico y Cirujano en el grado de licenciatura, y habiendo presentado el trabajo de graduación titulado:

**“REANIMACIÓN HÍDRICA EN PACIENTES CON SEPSIS Y CHOQUE SÉPTICO”**

Análisis de sobrevida realizado en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-

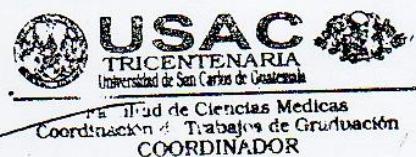
Trabajo asesorado por el Dr. Jorge Luis Ranero Meneses y revisado por el Dr. Junior Emerson Jovián Ajché Toledo, quienes avalan y firman conformes. Por lo anterior, se emite, firman y sellan la presente:

**ORDEN DE IMPRESIÓN**

En la Ciudad de Guatemala, el veinte de mayo del dos mil diecinueve.

César O. García G.  
Doctor en Salud Pública  
Colegiado 5,930

DR. C CÉSAR OSWALDO GARCÍA GARCÍA  
COORDINADOR



Facultad de Ciencias Médicas  
Coordinación de Trabajos de Graduación  
COORDINADOR

DR. JORGE FERNANDO ORELLANA OLIVA  
Vo.Bo.  
DECANO



El infrascrito Coordinador de la COTRAG de la Facultad de Ciencias Médicas, de la Universidad de San Carlos de Guatemala, HACE CONSTAR que el estudiante:

1. ADOLFO ANTONIO BORELLY ACEVEDO ZELADA 201110155 2142614840101

Presentó el trabajo de graduación titulado:

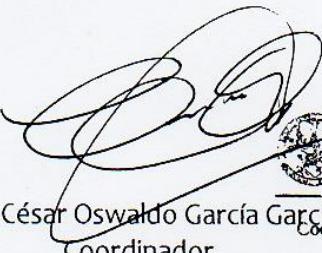
“REANIMACIÓN HÍDRICA EN PACIENTES CON SEPSIS Y CHOQUE SÉPTICO”

Análisis de sobrevida realizado en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-

El cual ha sido revisado por el Dr. Junior Emerson Jovián Ajché Toledo y, al establecer que cumple con los requisitos establecidos por esta Coordinación, se le AUTORIZA continuar con los trámites correspondientes para someterse al Examen General Público. Dado en la Ciudad de Guatemala, a los veinte días de mayo del año dos mil diecinueve.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

César O. García G.  
Doctor en Salud Pública  
Colegiado 5.950

  
Dr. César Oswaldo García García  
Facultad de Ciencias Médicas  
Coordinación de Trabajos de Graduación  
COORDINADOR



Guatemala, 20 de mayo del 2019

Doctor  
César Oswaldo García García  
Coordinador de la COTRAG  
Facultad de Ciencias Médicas  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Presente

Dr. García:

Le informo que yo:

1. ADOLFO ANTONIO BORELLY ACEVEDO ZELADA

Presenté el trabajo de graduación titulado:

“REANIMACIÓN HÍDRICA EN PACIENTES CON SEPSIS Y CHOQUE SÉPTICO”

Análisis de sobrevida realizado en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-

Del cual el asesor y el revisor se responsabilizan de la metodología, confiabilidad y validez de los datos, así como de los resultados obtenidos y de la pertinencia de las conclusiones y recomendaciones propuestas.

FIRMAS Y SELLOS PROFESIONALES

Asesor: Dr. Jorge Luis Ranero Meneses

Dr. Jorge Luis Ranero M.  
JEFE DE SERVICIO MÉDICO  
COL. 8,252  
UTI-UCIA H.G.E.-I.G.S.S.

Revisor: Dr. Junior Emerson Jovián Ajché Toledo

Dr. Emerson Jovián Ajché Toledo  
Médico y Cirujano  
Col. 18,732

Reg. de personal 20150470

*De la responsabilidad del trabajo de  
graduación:*

El autor o autores es o son los únicos responsables de la originalidad, validez científica, de los conceptos y de las opiniones expresadas en el contenido del trabajo de graduación. Su aprobación en manera alguna implica responsabilidad para la Coordinación de Trabajos de Graduación, la Facultad de Ciencias Médicas y para la Universidad de San Carlos de Guatemala. Si se llegara a determinar y comprobar que se incurrió en el delito de plagio u otro tipo de fraude, el trabajo de graduación será anulado y el autor o autores deberá o deberán someterse a las medidas legales y disciplinarias correspondientes, tanto de la Facultad, de la Universidad y otras instancias competentes.

## RESUMEN

**OBJETIVO GENERAL:** Determinar la probabilidad acumulada de pacientes que alcanzan la estabilidad hemodinámica por medio de la reanimación hídrica guiada por metas en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante los meses de agosto, septiembre y octubre del año 2018.

**POBLACIÓN Y MÉTODOS:** Se realizó un análisis de sobrevida en pacientes con Sepsis y Choque Séptico, se utilizó una muestra de 66 pacientes en quienes se analizaron parámetros hemodinámicos, gasométricos, volumen y tiempo a través de estadística descriptiva y analítica (Prueba de U de Mann-Whitney, t de Student, Kaplan Meier, Odds Ratio y Chi-cuadrado). El estudio fue aprobado por el Comité de Bioética en Investigaciones en Salud de la Facultad de Ciencias Médicas, código 61-2018. **RESULTADOS:** Por medio de Kaplan Meier se obtuvieron los siguientes resultados: la cantidad de pacientes que presentaron Sepsis y Choque Séptico fue 47 y 19, de sexo masculino y femenino, respectivamente, y de ellos 37 (72.72%) alcanzaron la estabilidad hemodinámica en un período de 6 horas. La media de volumen infundida a los pacientes fue de 1221.99 ml y el tiempo medio en que los pacientes alcanzaron la estabilidad hemodinámica fue de 4.33 horas en un periodo de 6 horas. **CONCLUSIONES:** La probabilidad de no alcanzar la estabilidad hemodinámica a las 0 horas es de 96%, mientras que la probabilidad de no alcanzar la estabilidad hemodinámica a las 4 horas es de 48%.

**Palabras Clave:** Reanimación hídrica, estabilidad hemodinámica, Sepsis.

# ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>3</b>
2.1	Marco de antecedentes .....	3
2.2	Marco teórico .....	5
2.3	Marco referencial .....	8
2.4	Marco conceptual .....	17
2.5	Marco geográfico .....	18
2.6	Marco institucional .....	18
<b>3.</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>19</b>
3.1	Objetivo general.....	19
3.2	Objetivos específicos .....	19
<b>4.</b>	<b>POBLACIÓN Y MÉTODOS</b>	<b>21</b>
4.1	Enfoque y diseño de la investigación .....	21
4.2	Unidad de análisis y de información.....	21
4.3	Población y muestra .....	21
4.4	Selección de los sujetos a estudio .....	22
4.5	Definición y operacionalización de las variables .....	23
4.6	Recolección de datos.....	27
4.7	Procesamiento y análisis de datos.....	29
4.8	Alcances y límites de la investigación .....	37
4.9	Aspectos éticos de la investigación.....	37
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>39</b>
<b>6.</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>45</b>
<b>7.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>49</b>

<b>8.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>51</b>
<b>9.</b>	<b>APORTES</b>	<b>53</b>
<b>10.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>55</b>
<b>11.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>61</b>

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 2.1 Escala SOFA .....	13
Tabla 2.2 Predicción de mortalidad escala SOFA.....	14
Tabla 2.3 Escala APACHE II. Variables fisiológicas .....	15
Tabla 2.4 Escala de APACHE II. Puntuación por edad.....	16
Tabla 2.5 Predicción de mortalidad escala APACHE II.....	16
Tabla 4.1 Operacionalización de las variables.....	23
Tabla 4.2 Método para calcular la curva de Kaplan-Meier .....	31
Tabla 4.3 Codificación de variables .....	36
Tabla 5.1 Características generales.....	38
Tabla 5.2 Media, desviación estándar y p-valor de variables estadísticamente significativas .....	39
Tabla 5.3 Tiempo medio en que los pacientes alcanzaron la estabilidad hemodinámica en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos .....	39
Tabla 5.4 Posibilidad de alcanzar la estabilidad hemodinámica en un tiempo igual o menor de 6 horas.....	42

## 1. INTRODUCCIÓN

La Reanimación Hídrica constituye una de las terapias más utilizadas por los médicos alrededor del mundo, en los centros asistenciales que atienden pacientes críticamente enfermos; es una medida que se utiliza para alcanzar la estabilidad hemodinámica causada por el Estado de Choque. El Estado de Choque puede clasificarse según la etiología que lo causa. Entre las causas más comunes de choque está el causado por el Estado de Sepsis que posteriormente avanza al Choque Séptico, el cual contribuye con más de 200 000 muertes en Estados Unidos; es un cuadro clínico que ha aumentado en los últimos 30 años y que hoy en día se presenta en aproximadamente, más de 700 000 casos (3 casos por cada 1000 habitantes) en Estados Unidos. A lo largo del tiempo investigadores realizaron diferentes estudios con los cuales se determinaron protocolos que se emplean en la Reanimación Hídrica y que sugieren dosis con las cuales se inicia la terapia.<sup>1</sup>

La terapia guiada por metas consiste en la reanimación hídrica de pacientes que presentan estado de choque por medio de la administración de líquidos por vía intravenosa de manera moderada evaluando variables hemodinámicas durante el proceso, evitando de esta manera los efectos secundarios del uso masivo de soluciones en los pacientes. La estabilidad hemodinámica debe alcanzarse en un tiempo de 6 horas según recomienda la guía “Survivning Sepsis en su revisión del año 2012”.<sup>2</sup> En Guatemala los hospitales de referencia nacional cuentan con al menos una unidad de cuidados intensivos, las cuales utilizan la terapia con líquidos de manera frecuente para el rescate de pacientes con Sepsis y Choque Séptico. El objetivo de esta investigación era analizar la probabilidad que tenían los pacientes de alcanzar la estabilidad hemodinámica por medio de la reanimación hídrica guiada por metas en un periodo de tiempo de 0 a 6 horas. Se analizó el proceso a través de la medición de variables hemodinámicas tales como la presión venosa central, la saturación venosa central, cuantificación de lactato, evaluación de presión parcial de CO<sub>2</sub>, parámetros clínicos como la presión arterial media y la frecuencia cardiaca entre otros.

La idea de la investigación surge de la poca información internacional y nacional respecto a la cantidad de volumen necesario para que los pacientes alcancen la Estabilidad Hemodinámica y las probabilidades de alcanzarla. Esta investigación es una aproximación del tema en pacientes guatemaltecos. Es un tópico que, a lo largo de la historia, ha crecido en interés por parte de la comunidad de Médicos Internacionales, tema que en Guatemala no ha sido explorado de la misma manera. Los resultados de la investigación realizada se obtuvieron por medio del análisis

de variables a través de métodos paramétricos y no paramétricos, se realizó la prueba de bondad de Kolmogorov-Smirnov para determinar la distribución de los datos y de esta manera analizarlos medio de la prueba de t de Student y la prueba de U de Mann-Whitney. Así mismo se realizó la prueba de Log-Rank y la gráfica de Kaplan Meier para determinar la probabilidad de los pacientes para alcanzar la estabilidad hemodinámica.

El análisis realizado nos permitió obtener información respecto a la administración de soluciones que se utiliza en el proceso de reanimación hídrica de pacientes dentro del Hospital General de Enfermedades del IGSS, en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos, así mismo se pudo conocer el tiempo medio en que los pacientes alcanzan la Estabilidad Hemodinámica y los factores inherentes de los pacientes que intervienen en que logren o no la estabilidad hemodinámica.

## 2. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1 Marco de antecedentes

La terapia dirigida por metas en la Reanimación Hídrica para pacientes en Estado de Choque y Choque Séptico tiene sus orígenes hace ya algunos años. Uno de los estudios más grandes que se ha realizado fue hecho por el Dr. Emanuel Rivers en el año 2001 que tenía como título *Early Goal Directed Therapy in the Treatment of Severe Sepsis and Septic Shock* publicado por la revista *The New England Journal of Medicine*. Este estudio asignó a 263 pacientes de manera aleatoria, dividiendo a 130 que fueron manejados por medio de la terapia guiada por metas y a 133 tratados por medio de una terapia estándar, en el Departamento de Emergencia previo a su ingreso a una unidad de cuidados críticos.<sup>6</sup>

El estudio trazó una línea basal de pacientes, con lo cual no hubo diferencia entre ambos grupos. Dentro de los resultados se midió la mortalidad, la cual en el grupo de la terapia guiada por metas era de 30.5 %, mientras que la del grupo de la terapia estándar era de 46.5 % respectivamente con un valor de  $p=0.009$ , siendo estadísticamente significativo.<sup>6</sup>

Otro de los parámetros que evaluaron fue la saturación venosa central (70.4 vs 65.3), la concentración de lactato (3.0 vs 3.9), el déficit de base (2.0 vs 5.1) y el nivel de pH (7.4 vs 7.36) en los pacientes del grupo de la terapia dirigida por metas vs el grupo de pacientes de la terapia estándar respectivamente. Obtuvieron una significancia estadística con una  $p < 0.02$  en este grupo de comparaciones. Las diferencias entre medias de dos grupos con respecto a la línea basal de datos creada, fue medida a través de T de Student, prueba de Chi-cuadrado y el test de Wilcoxon.<sup>6</sup> Los realizadores del estudio concluyeron que la terapia guiada por metas en comparación con la terapia estándar que se usaba en ese año, lograba disminuir la mortalidad intrahospitalaria de los pacientes.<sup>6</sup>

En 2011, John Boyd propone que un balance positivo y una presión venosa central elevada se asociaban a un aumento de la mortalidad de los pacientes. Concluyeron que los balances positivos de líquidos en pacientes, en quienes a lo largo de 4 días o más se mantenían elevados, se asociaba con un incremento en la mortalidad de los pacientes a causa del Choque Séptico, también asociaron el aumento de la presión venosa central por arriba de 12 mmHg con el incremento de la mortalidad de los pacientes; el análisis estadístico que realizaron fue por medio de una hipótesis sobre los beneficios y daños de la administración de líquidos a los pacientes. Para el análisis dividieron los pacientes por cuartiles y utilizaron un análisis de sobrevivencia a través del Test de Cox y de regresión simple por el método de Breslow.<sup>7</sup>

En el año 2014 se realizó un estudio conocido como *PROCESS Protocol-Based Care for Early Septic Shock* el cual fue realizado en 31 departamentos de emergencia de diferentes hospitales en los Estados Unidos, dividiendo a pacientes de forma aleatorizada en tres grupos: los que necesitaron 6 horas de reanimación, que recibieron cuidado basado en protocolos y la terapia estándar respectivamente. Incluyeron a 1341 pacientes que fueron repartidos equitativamente entre los subgrupos. Encontraron que no existía una diferencia estadísticamente significativa entre el uso de los tres protocolos incluyendo el establecido por el Dr. Rivers en 2001. El análisis estadístico realizado por los investigadores fue por medio de la prueba de Fisher para diferencias entre grupos y un análisis linear mixto para datos heterogéneos. La sobrevivencia de los pacientes la analizaron utilizando la prueba de Kaplan-Meier y el análisis de subgrupos lo realizaron por medio del test de Breslow-Day <sup>8</sup>

En este mismo año se realizó otro estudio que pretendía evaluar la eficacia de la terapia dirigida por metas, el estudio con nombre *Goal-Directed Resuscitation for Patients with Early Septic Shock* conocido como *ARISE*, se realizó en 51 departamentos de emergencia localizados en Australia y Nueva Zelanda. Tomaron en cuenta 1600 pacientes asignándolos de manera aleatoria en tres grupos de manera equitativa. El análisis estadístico lo llevaron a cabo a través del cálculo de la muestra por medio del índice de mortalidad hospitalaria de los centros y el diseño de O'Brien-Fleming. Las variables continuas se colocaron en cuartiles y las variables categorías como proporciones. Utilizaron T de Student y el Test de Fisher para el análisis entre grupos. No encontraron diferencia estadísticamente significativa entre los grupos comparados <sup>9</sup>

El estudio *Surviving Sepsis Campaign: International Guidelines for Management of Sepsis and Septic Shock: 2016* es otro estudio realizado, se propone el inicio de la Reanimación Hídrica con una dosis de 30 ml/kg en las primeras 3 horas y se recomienda la medición de parámetros hemodinámicos durante todo el proceso, evitando así la sobre carga hídrica. <sup>10</sup> Otros estudios como *Controversies in the fluid therapy: Type, dose and toxicity* publicado por *World Journal of Critical Care Medicine* y *Fluid Management for Critically Ill Patients: A Review of Current State of Fluid Therapy in the Intensive Care Unit* mencionan lo importante de utilizar una dosis adecuada de volumen en la terapia de reanimación hídrica sin recomendar una dosis estándar para los pacientes. <sup>11 12</sup>

En el año 2017 se realizó un estudio en el que utilizaron la base de datos de 500 hospitales en los Estados Unidos, en el cual incluyeron 23 513 pacientes con Choque Séptico que fueron admitidos a unidades de cuidados intensivos divididos en tres grupos. Los grupos incluyeron pacientes en quienes se administró 1 litro, de 1-1.99 litros y arriba de 9 litros de volumen,

respectivamente, demostrando una mayor mortalidad en aquellos en quienes la cantidad de volumen fue mayor durante la estadía hospitalaria.<sup>13</sup>

Entre los antecedentes de investigación en Guatemala respecto al tema a investigar uno se realizó en el año 1984 por el Dr. Ávila Palma como tesis de grado, en la cual investigó el volumen circulante efectivo en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General San Juan de Dios. El estudio involucró a 30 pacientes de la unidad que presentaban inestabilidad hemodinámica, cambios en el estado de conciencia, un llenado capilar mayor de 3 segundos y que tenían diagnóstico de Choque Séptico. Entre las conclusiones de la tesis, el doctor menciona que la administración de cargas de líquidos puede dar información a los médicos sobre la función de bomba del corazón y la respuesta del sistema circulatorio a esta medida terapéutica; menciona que el sexo más afectado por problemas sépticos es el sexo femenino refiriéndose a Sepsis originada por una infección pélvica.<sup>3</sup>

En el año 1991 la Dra. Castillo Estrada realizó otra tesis de grado en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Militar, en la cual involucró a 40 pacientes con shock séptico y/o trauma múltiple en la cual se quería realizar una clasificación hemodinámica de los pacientes por medio de la medición de parámetros hemodinámicos. Entre las conclusiones de la Dra. Castillo se menciona que se utilizaron métodos invasivos para la medición de parámetros hemodinámicos, sin embargo, no menciona alguna dosis de fluidos utilizada.<sup>4</sup>

## 2.2 Marco teórico

### 2.2.1. Modelo de causalidad

El proceso de salud y enfermedad, a lo largo de la historia por algunos autores y epidemiólogos, se ha definido como un proceso que tiene una causa y que genera un efecto en el paciente. Ha servido para crear sistemas conceptuales y teóricos respecto al aparecimiento de una enfermedad en un paciente. Para que este modelo teórico tenga relevancia se debe explicar que es una causa, la cual se define como un evento que trae consigo un efecto o un resultado que, traducido a la medicina, se puede explicar cómo la etiología, patogénesis o aquellos mecanismos que llevan al desarrollo de una enfermedad. Luego cabe mencionar el efecto, el cual es el resultado de un evento suscitado previamente. A lo largo de la historia de la medicina; este modelo ha sufrido diversas modificaciones, pasando de un modelo mono causal a un modelo multicausal entendiendo que el desarrollo de la enfermedad responde a múltiples causas. En el caso del Estado de Sepsis y del Choque Séptico se puede entender que es una patología multicausal, en el cual intervienen diversos

factores que llevan al paciente a presentar los signos y síntomas que más adelante se describen. Esta diversidad de factores son los que representan el mayor reto cuando se inicia la Reanimación Hídrica ya que cada paciente responde de manera diferente a la misma.<sup>14</sup>

## 2.2.2. La reanimación hídrica en el Estado de Sepsis y Choque Séptico.

La Reanimación Hídrica es un tratamiento fundamental en los pacientes con Sepsis y Choque Séptico el cual tiene como objetivo principal brindar al paciente de una carga de volumen que permita que se incremente su volumen sistólico. Para todo este proceso es necesario entender el principio de Frank-Starling, donde el volumen ventricular sistólico se incrementa paralelamente al incremento de la precarga cardíaca, hasta el punto donde este volumen ventricular sistólico permanece constante. Esta carga de volumen que se administra representa una reserva funcional de líquido al corazón, en situaciones de estrés como lo es el Estado de Sepsis de un paciente.<sup>15</sup>

Los pacientes que presentan un Estado de Sepsis y Choque Séptico cursan con un cuadro de “hipovolemia relativa”, esto causado en primer lugar por la disminución del consumo de líquidos y las perdidas insensibles que presenta un cuerpo en reposo y en estado de estrés; a esto se le suman factores propios de la inflamación causada por la Sepsis en el cual hay alteración de la resistencia vascular periférica, la capacidad venosa y vascular que causan esta hipovolemia. La fisiopatología clásica en la cual se razona la utilización de fluidos en la Terapia de Reanimación Hídrica se debe a que se necesita reestablecer el volumen intravascular, el volumen de eyeción cardiaca y la demanda de oxígeno de los tejidos.<sup>16</sup>

Los puntos principales de la Reanimación Hídrica se deben reflejar en mecanismos fisiológicos, tales como la presión venosa central, el llenado de la vena cava inferior, la saturación venosa mixta y las concentraciones de lactato sanguíneo. Estas respuestas fisiológicas a la administración de líquidos se deben a la restauración del volumen de la precarga y a la demanda de oxígeno del cuerpo.<sup>16</sup>

## 2.2.3. Fisiopatología de la inestabilidad hemodinámica

Cuando estos mecanismos fisiológicos se alteran se presenta la inestabilidad hemodinámica, la cual se define clínicamente como un estado de diversas manifestaciones, entre las cuales, a grandes rasgos, se menciona la hipovolemia o un estado de choque avanzado que involucra una falla cardíaca. Este estado envuelve varias alteraciones a mecanismos fisiológicos que básicamente se reducen a: el retorno venoso (precarga), la función de contractilidad cardíaca, la resistencia arteriolar precapilar (postcarga), el circuito de

intercambio capilar y su presión hidrostática, la resistencia venular post capilar como control hidrostático y la capacidad venosa. Cuando estos mecanismos se ven alterados, el cuerpo del paciente traduce estos cambios en signos clínicos los cuales en la mayoría de los pacientes son: hipotensión, ritmo cardíaco anormal, extremidades frías, cianosis periférica y depleción del flujo de orina.<sup>17</sup>

Como se puede ver, la Reanimación Hídrica no solo constituye uno de los principales tratamientos en las unidades de cuidados intensivos, también representa una forma de restablecer la volemia a su fisiología normal, que se inestabiliza por las situaciones de estrés ya mencionadas. Para poder controlar mejor la estabilización del paciente por medio de la terapia hídrica se fueron estableciendo diversos parámetros hemodinámicos a medir que varía de un protocolo a otro. Existen parámetros que permiten identificar cómo se encuentra el transporte de oxígeno a los tejidos, estas variables pueden ser la saturación venosa de oxígeno, el índice cardíaco, el lactato y la medición de pH, entre otros. También existen parámetros que identifican la cantidad de líquido infundido, entre los cuales se encuentra principalmente la presión venosa central.<sup>18</sup>

#### 2.2.4 Manejo hemodinámico de los pacientes con Sepsis y Choque Séptico

El manejo hemodinámico de los pacientes se debe iniciar por la identificación del Estado de Choque y determinar la necesidad de monitoreo hemodinámico, el estado hídrico del paciente, la respuesta a los fluidos, determinar la necesidad de vasopresores o el uso de inotrópicos. El manejo de los pacientes con Sepsis es complejo, ya que involucra muchos factores; es por eso que muchas guías coinciden que el periodo inicial de manejo debe ser extenso y muy dinámico en las primeras 6 horas.<sup>19</sup>

Para la identificación correcta de estado del paciente que cursa con Choque Séptico es necesario en muchas ocasiones la colocación de monitores hemodinámicos para identificar los problemas activos del paciente y optimizar las medidas de Reanimación Hídrica con el objetivo de restablecer la hemodinámia a un estado normal. Son estas características de la fisiopatología del Choque Séptico que no permite un estándar entre todas las guías respecto a la utilización de las soluciones en la Reanimación Hídrica; en muchos momentos esta administración se debe de realizar de manera cautelosa para evitar complicaciones propias de la administración masiva de soluciones.<sup>19</sup>

## 2.3 Marco referencial

### 2.3.1. Terapia de Reanimación Hídrica

Es una terapia médica utilizada con mucha frecuencia en las unidades de cuidados intensivos alrededor del mundo que se utiliza para mantener un volumen sanguíneo efectivo y la perfusión de los órganos adecuada. Es un tema que ha ganado relevancia a lo largo de los últimos años, a pesar de eso no se cuenta con una dosis óptima de resucitación para los pacientes. En muchos estudios, a lo largo de la historia, se ha reportado una relación directa entre la presión venosa central de los pacientes en relación a la mortalidad que presentan las Unidades de Cuidados Intensivos. A mayor valor de presión venosa central, mayor mortalidad representando una relación directa de las variables.<sup>20</sup>

Al ser una terapia médica que utiliza soluciones intravenosas (considerados medicamentos por varios autores) se tiene que tener la misma precaución y conocimiento, como si se tratase de cualquier fármaco que se va a administrar. En el mundo, básicamente las soluciones se dividen en cristaloïdes y coloides, cada una con sus ventajas y desventajas. Se sabe por múltiples estudios que en relación a su costo – beneficio, las soluciones cristaloïdes son las más recomendadas a utilizar en la Terapia de Reanimación Hídrica. Estos conceptos nos llevan a pensar que parte de los cuidados en la administración de fluidos por vía intravenosa debe ser evitar la sobrecarga hídrica. La sobrecarga hídrica es considerada por varios autores como el aumento de peso del paciente en un 10 % desde su ingreso hospitalario o la aparición de síntomas como edema, estertores crepitantes a la auscultación de campos pulmonares, presencia de anasarca. Para evitar la sobrecarga hídrica se ha difundido la administración de fluidos por medio de cuatro fases las cuales se describen a continuación.<sup>11 21</sup>

#### 2.3.1.1 Fases de la reanimación hídrica

El mecanismo por el cual se producen alteraciones hemodinámicas es muy complejo y que varía de un paciente a otro por lo que con los estudios que se han realizado se cuenta con un modelo de Reanimación Hídrica en cuatro fases, las cuales son: fase de rescate, optimización, estabilización y desescalación.<sup>22</sup>

#### 2.3.1.2 Fase de rescate

Esta es la primera fase que se produce en los momentos iniciales que dura de los minutos a horas en que el paciente presenta shock, hipotensión y una perfusión de los

órganos que se ve afectada y es inadecuada. En esta fase es donde se establecen las metas a alcanzar para estabilizar al paciente hemodinámicamente; la presión arterial media debe encontrarse arriba de 65 mmHg. La optimización de líquidos en esta fase debe enfocarse en aumentar la microcirculación, ya que es en este lugar donde la fisiopatología de la Sepsis se encuentra presente. Al optimizar la microcirculación la hipoxia tisular se inicia a corregir.<sup>22</sup>

#### 2.3.1.3 Fase de optimización

Esta fase está determinada por la necesidad de administrar más fluidos al paciente y que en algunos casos puede que se necesite la administración de vasopresores.<sup>22</sup>

#### 2.3.1.4 Fase de estabilización

En esta fase se busca el mantenimiento de volumen intravascular, esto se logra por medio de la reposición de las pérdidas, mantener la perfusión de sangre a los órganos y evadir la sobrecarga de líquidos con el uso innecesario de la administración de fluidos al paciente.<sup>22</sup>

#### 2.3.1.5 Fase de desescalación

En esta fase la recuperación de la perfusión de los órganos puede que esté recuperada. Se inicia la reducción del exceso de líquidos infundidos en las previas fases, en especial los usados durante la fase de rescate. Esta depleción de líquidos se realiza por medio de la administración de diuréticos o terapias de reemplazo renal. La meta en esta fase, es alcanzar un balance de fluidos negativo.<sup>22</sup>

### 2.3.2. Estado de choque

El estado de choque es un síndrome clínico que se produce como consecuencia de una inadecuada perfusión de oxígeno a los tejidos, el cual causa un desequilibrio entre el aporte y las necesidades de oxígeno en los tejidos, esto está inducido por hipoperfusión tisular.

Durante el proceso el cuerpo produce y libera “modelos moleculares asociados a lesión” y mediadores inflamatorios que causan más inflamación y, por consecuencia, aumentan la hipoperfusión tisular, disminuyendo el aporte de oxígeno a los tejidos. Todo esto causa daño a la microvasculatura que en un estado normal mantiene la perfusión de sangre y la demanda de oxígeno a todos los órganos y tejidos.<sup>23</sup>

Todas las respuestas que tiene el cuerpo de un paciente en estado de shock se producen por una respuesta neuroendocrina a la hipoperfusión tisular. Fisiológicamente cuando se produce un descenso del gasto cardíaco existe un mecanismo compensador que aumenta la resistencia vascular sistémica para mantener un nivel de presión adecuada en los tejidos; estos cambios en la microvasculatura que permiten compensar la hipoperfusión tisular se hacen a expensas de la reducción en la perfusión de otros órganos como los músculos, la piel y el tubo digestivo.<sup>23</sup>

### 2.3.3. Sepsis y Choque Séptico

Sepsis es la respuesta que tiene el organismo ante una infección, se caracteriza por el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica más un foco infeccioso confirmado o sospechoso, esta respuesta es un mecanismo de defensa ante los organismos patógenos que ingresan al cuerpo, presenta manifestaciones inflamatorias, procoagulantes, con cambios en la microvasculatura y otros órganos en los cuales existe un proceso de disoxia tisular, donde la demanda de oxígeno y el aporte se ve afectado.<sup>24</sup>

Choque Séptico: se define como la presencia de Sepsis en la cual existen anormalidades en la circulación y del metabolismo celular que son tan profundas que pueden incrementar la mortalidad de los pacientes.

Los pacientes que presentan un cuadro de shock séptico se pueden identificar en aquellos que presentan hipotensión persistente y que requieran la utilización de vasopresores para mantener una presión arterial media arriba o igual a 65 mmHg y que tengan niveles de lactato sérico arriba de 2 mmol/L a pesar del adecuado manejo de líquidos durante el proceso de resucitación.<sup>24</sup>

#### 2.3.3.1. Epidemiología del estado de Sepsis y Choque Séptico

Los pacientes con Sepsis han aumentado su incidencia en los últimos años y son una de las principales causas de mortalidad dentro de las unidades de cuidados críticos a lo largo del mundo.

En España aproximadamente el 40 % de los pacientes desarrollan Sepsis dentro de las unidades de cuidados críticos y esto es causa de que su mortalidad se eleve hasta un 50 % aproximadamente; se estima que en este país se presentan alrededor de 74 000 casos de Sepsis grave y la tasa es de 33.3 casos de Sepsis por cada 10 000 mayores de edad con una edad media de 29 años.

En los Estados Unidos más de 200 000 personas mueren por casos de Sepsis grave, teniendo una tasa de 3 casos de Sepsis por cada 1000 habitantes <sup>25</sup>

### 2.3.3.2. Fisiopatología

El cuadro clínico se desarrolla por medio de una respuesta inflamatoria sistémica que se activa en defensa ante una infección. Para que este proceso se active primero el microorganismo debe ser reconocido por células inmunológicamente activas entre las cuales destacan los macrófagos y células endoteliales.

Cuando se procede al reconocimiento de estos microorganismos, en el caso de las bacterias Gram negativas, los lipo polisacáridos que se encuentran en su membrana bacteriana se unen a las proteínas ligadoras de lipo polisacáridos y al factor soluble CD14 formando complejos que posteriormente se unirán a los receptores Toll-Like de las células fagocíticas activan el factor nuclear kappa-B (NF- $\kappa$ B) que se encarga de producir diversas citoquinas y mediadores inflamatorios. <sup>26</sup>

Con la producción del factor de necrosis tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) y la interleucina 1 $\beta$  (IL-1 $\beta$ ) es con la que se van a presentar en su mayor parte los síntomas, como fiebre, taquicardia, taquipnea, mialgias, escalofríos y somnolencia.

Otras citoquinas como el interferón gamma (IFN- $\gamma$ ) y el factor activador de plaquetas (PAF) activan rápidamente a los linfocitos CD4 helper tipo 2 y a las plaquetas favoreciendo un estado procoagulante. Todo esto es la primera fase del desarrollo de la cascada inflamatoria y que inicia las demás fases del desarrollo del cuadro clínico. <sup>26</sup>

En la segunda fase ya se han activado sistemas plasmáticos como el de la coagulación, fibrinólisis y el del complemento. Se inicia la liberación de ácido araquidónico formando tromboxano A2 (TA2), prostaciclinas, prostaglandina E2 (PGE2) y leucotrienos.

También se producen efectos antiinflamatorios que se deben a los efectos del cortisol, adrenalina, a la interleucina 10 (IL-10) y a los efectos de la proteína C reactiva. <sup>26</sup>

### 2.3.3.3. Tratamiento general de Sepsis y Choque Séptico

El tratamiento es un proceso dinámico en el cual intervienen diversos pasos para el control, tanto de la infección como del cuadro clínico que se ha desencadenado. Se debe iniciar con la resucitación inicial en la cual se infunden soluciones aproximadamente a 30 ml/kg de cristaloides durante las primeras 3 horas en que se identifica el shock

séptico. La meta debe ser alcanzar una presión arterial media >65 mmHg y una saturación venosa >70 %. <sup>27</sup>

Se debe realizar toma de cultivos previo al inicio de terapia antibiótica empírica. La terapia se inicia según las guías locales de epidemiología de los microorganismos aislados en lo que se obtiene el resultado de los cultivos para poder dirigir la terapia antibiótica según la sensibilidad que presente el cultivo tomado. <sup>27</sup>

Se pueden utilizar agentes vasoactivos cuando la resucitación con líquidos se ha llevado adecuadamente y no se obtiene respuesta por parte del paciente. El fármaco ampliamente recomendado es la norepinefrina como de primera elección. <sup>27</sup>

Los corticoesteroides se pueden utilizar cuando el manejo con soluciones y vasopresores ha sido adecuado y no se alcanza la estabilidad hemodinámica del paciente. El fármaco que se recomienda en la bibliografía es la hidrocortisona a una dosis de 200 mg por día. <sup>27</sup>

Los hemoderivados se recomiendan bajo ciertas circunstancias, la transfusión con paquetes globulares se utiliza cuando la concentración de hemoglobina se encuentra por debajo de 7.0g/dL en la ausencia de isquemia miocárdica, hipoxemia severa o hemorragia activa.

En cuanto a la transfusión de plaquetas, se recomienda que inicie de manera profiláctica cuando el conteo de las mismas se encuentra <10 000/mm<sup>3</sup> en ausencia de sangrado activo, <20 000/mm<sup>3</sup> cuando el paciente tiene un riesgo alto de sangrar y >50 000/mm<sup>3</sup> cuando el paciente se encuentre con sangrado activo o sea sometido a procedimientos invasivos o cirugía. <sup>10</sup>

Entre el tratamiento también cabe mencionar que se debe brindar el soporte ventilatorio en aquellos pacientes que lo necesiten. Mencionar también que se debe emplear la sedación y analgesia en aquellos pacientes que requieran de este soporte. <sup>27</sup>

#### 2.3.3.4. Escala SOFA

Esta es una escala pronostica que se conoce por sus siglas en inglés como *Sequential Organ Failure Assessment*, se obtiene de la evaluación de 6 órganos. Cada órgano recibe un punteo que va desde 0 a 4 puntos, calificando el grado de disfunción. Esta escala que se desarrolló en 1994 ha evolucionado hasta la que se conoce el día de hoy. La escala se mide de la siguiente manera: se evalúa cada uno de los parámetros que

componen la escala y se le otorga una puntuación, esta puntuación se encuentra en las columnas de la siguiente tabla, le determina un valor de 0 a 4 que posteriormente se debe sumar para poder tener un predictor de mortalidad. <sup>28</sup>

La escala se compone de la siguiente manera:

**Tabla 2.1. Escala SOFA**

	0	1	2	3	4
<b>Respiración</b> PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	>400	≤ 400	≤ 300	≤ 200 con soporte ventilatorio	≤ 100 con soporte ventilatorio
<b>Coagulación</b> Plaquetas (X10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	> 150	≤ 150	≤ 100	≤ 50	≤ 20
<b>Hígado</b> Bilirrubinas (mg/dL)	< 1.2	1.2 – 1.9	2 – 5.9	6 – 11.9	>12
<b>Cardiovascular</b> Hipotensión	No hipotensión	PAM* < 70 mmHg	Dopamina ≤ 5** o dobutamina	Dopamina > 5** o epinefrina ≤ 0.1** o norepinefrina ≤ 0.1**	Dopamina > 5** o epinefrina > 0.1** o norepinefrina > 0.1**
<b>Sistema nervioso</b> Escala de coma de Glasgow	15	13-14	10-12	6-9	< 6
<b>Renal</b> Creatinina (mg/dL)	< 1.2	1.2 – 1.9	2 – 3.4	3.5 – 4.9	> 5.0
Anuria				o < 500 mL/día	o < 200 mL/día

\*PAM: Presión arterial media

\*\*Dosis en mg/kg/ min

Tabla tomada de: Monares Zepeda, Rodríguez Guillén JH, Valles Guerrero A, Galindo Martín CA, Corrales Brenes J, Suárez Cruz A. Validación de la escala evaluación de fallo orgánico secuencial (SOFA) con modificación del componente cardiovascular en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Ángel Inn Universidad. Med Crit. 2016 septiembre; 30(5).

**Tabla 2.2 Predicción de mortalidad escala SOFA**

Puntuación	Mortalidad
0-6	< 10 %
7-9	15-20 %
10-12	40-50 %
13-14	50-60 %
15	>80 %
15-24	>90 %

Tabla tomada de: Ferreira FL, Bota DP, Bross A. Serial evaluation of the SOFA score to predict outcome in critically ill patients. JAMA. 2001; 286(14):1754-8.

#### 2.3.3.5 Escala APACHE II

Es una escala diseñada en el año 1985 como una modificación a la escala APACHE I. En esta revisión se redujo la escala original a 12 variables fisiológicas, más la edad de los pacientes. Esta escala se divide en dos componentes, el primero es una clasificación de las variables fisiológicas entre las que toma en cuenta la presión arterial media, frecuencia cardiaca,  $\text{PaCO}_2$ , pH arterial, sodio, potasio, creatinina sérica, hematocrito, recuento de neutrófilos, escala de Glasgow,  $\text{HCO}_3$ . El segundo componente denominado evaluación de la salud crónica; en este apartado se califica la edad y el estado de salud previo del paciente. Esto incluye la existencia previa de inmunocompromiso, insuficiencia hepática, cardíaca, renal o respiratoria y que haya sido o no sometido a un procedimiento quirúrgico, entre otros. La sumatoria de ambas secciones constituye la escala.<sup>29</sup>

**Tabla 2.3. Escala APACHE II. Variables fisiológicas**

	+4	+3	+2	+1	0	+1	+2	+3	+4
Temperatura	≥ 41°	39°- 40.9°		38.5°- 38.9°	36°- 38.4°	34°- 35.9°	32°- 35.9°	30°- 31.9°	≤ 29.9°
Presión arterial media (mmHg)	≥ 160	130-159	110-129		70-109		50-59		≤ 49
Frecuencia cardíaca	≥ 180	140-179	110-139		70-109		55-69	40-54	≤ 39
Frecuencia respiratoria	≥ 50	35-49	35-49	25-34	12-24	10-11	6-9		≤ 5
Oxigenación:									
a. Si $\text{FiO}_2 \geq 0.5$ anotar $\text{P A-aO}_2$	≥ 500	350-499	200-349		<200				
b. Si $\text{FiO}_2 < 0.5$ anotar $\text{PaO}_2$					>70	61-70		55-60	< 55
pH arterial	≥ 7.7	7.6-7.59		7.5-7.59	7.33- 7.49		7.25- 7.32	7.15- 7.24	< 7.15
$\text{HCO}_3$ sérico (mEq/L)	≥ 52	41-51.9		32-40.9	22-31.9		18-21.9	15-17.9	<15
Sodio sérico (mEq/L)	≥ 180	160-179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	≤ 110
Potasio (mEq/L)	≥ 7	6-6.9		5.5-5.59	3.5-5.4	3-3.4	2.5-2.9		<2.5
Creatinina sérica (mg/L)									
Doble puntuación en caso de falla renal aguda	≥ 3.5	2-3.4	1.5-1.9		0.6-1.4		<0.6		
Hematocrito (%)	≥ 60		50-59.9	46-49.9	30-45.9		20-29.9		<20
Leucocitos (Total/mm <sup>3</sup> en miles)	≥ 40		20-39.9	15-19.9	3-14.9		1-2.9		<1
Escala de Glasgow	3	4-6	7-9	10-12	13-15				

Tabla tomada de: Gien López A, Salazar Escalante D, López R, Ramírez de Reza JJ. Valor predictivo de la escala APACHE II sobre la mortalidad en una unidad de cuidados intensivos de adultos en la ciudad de Mérida Yucatán. Rev Asoc Mex Crit y Ter Int. 2006 marzo; 20(1): p. 30-40.

**Tabla 2.4. Escala de APACHE II. Puntuación por edad**

Edad	Puntos
< 44	0
45-54	2
55-64	3
65-74	5
≥ 75	6

Tabla tomada de: Gien López A, Salazar Escalante D, López R, Ramírez de Reza JJ. Valor predictivo de la escala APACHE II sobre la mortalidad en una unidad de cuidados intensivos de adultos en la ciudad de Mérida Yucatán. Rev Asoc Mex Crit y Ter Int. 2006 marzo; 20(1): p. 30-40.

**Tabla 2.5. Predicción de mortalidad escala APACHE II**

Puntuación	Mortalidad esperada (%)	
	Pacientes quirúrgicos	Pacientes no quirúrgicos
0-4	2 %	4 %
5-9	4 %	8 %
10-14	8 %	12 %
15-19	12 %	25 %
20-24	29 %	40 %
25-29	35 %	50 %
30-34	70 %	70 %
> 34	88 %	80 %

Tabla tomada de: Gien López A, Salazar Escalante D, López R, Ramírez de Reza JJ. Valor predictivo de la escala APACHE II sobre la mortalidad en una unidad de cuidados intensivos de adultos en la ciudad de Mérida Yucatán. Rev Asoc Mex Crit y Ter Int. 2006 marzo; 20(1): p. 30-40.

## 2.4 Marco conceptual

- 2.4.3 Citoquina: cualquier miembro de una clase de fitohormonas cuyas funciones principales son la inducción de la división celular y la regulación de la diferenciación de tejidos.
- 2.4.4 Factor activador de plaquetas: sustancia liberada por los basófilos y los mastocitos en las reacciones de hipersensibilidad inmediata y por los macrófagos y neutrófilos en otras reacciones inflamatorias, que actúa como un mediador extremadamente potente de la broncoconstricción y la agregación y liberación plaquetaria.
- 2.4.5 Factor de necrosis tumoral: linfocina producida por los macrófagos capaz de causar una necrosis hemorrágica *in vivo* de ciertas células tumorales, pero que no afecta a las células normales.
- 2.4.6 Interferón gamma: principal interferón obtenido a partir de cultivos de linfocitos inmunoestimulados. Interviene en la expresión aberrante de los antígenos de histocompatibilidad de clase II en células tisulares.
- 2.4.7 Kaplan-Meier: es un método estadístico de pruebas no paramétricas que se utiliza para el análisis de la probabilidad de un evento en función de un tiempo determinado.
- 2.4.8 Lactato: forma aniónica del ácido láctico.
- 2.4.9 Leucotrieno: cualquier miembro de un grupo de compuestos con actividad biológica que consisten en ácidos carboxílicos de 20 cadenas de cadena recta. Se forman a partir de ácido araquidónico por la vía de la lipoxigenasa y actúan como reguladores de las reacciones alérgicas e inflamatorias.
- 2.4.10 Log-Rank: es un método estadístico que se utiliza para comparar la sobrevida de los pacientes.
- 2.4.11 Prostaciclina: es una prostaglandina sintetizada por las células endoteliales que recubren el aparato cardiovascular, es el inhibidor más potente de la agregación plaquetaria y un potente vasodilatador.
- 2.4.12 Prostaglandina: cualquiera de los miembros de un grupo de componentes derivados de ácidos grasos de 20 carbonos, principalmente del ácido araquidónico, formados por la vía de la cicloxigenasa.

## 2.5 Marco geográfico

La terapia de reanimación hídrica, como ya se mencionó previamente, constituye una de las medidas terapéuticas más utilizadas en el mundo para el tratamiento del Estado de Sepsis y Choque Séptico dentro de los hospitales. A nivel mundial la incidencia de Sepsis se estima en 300 casos por cada 100 000 habitantes, de los casos que no evolucionan favorablemente que presentan Choque Séptico la mortalidad se acerca a un aproximado de 50 % de los pacientes.<sup>30</sup> En Guatemala los datos son escasos respecto a esta patología, sin embargo, en la Memoria de Vigilancia Epidemiológica del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social del año 2007; menciona que la mortalidad por Choque Séptico representa un 21.04 % de los casos registrados en el área central de Guatemala.<sup>31</sup> Los pacientes involucrados en esta investigación fueron los que estuvieron ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de Enfermedades del IGSS que cumplieron los criterios de inclusión para el estudio.

## 2.6 Marco institucional

La investigación se realizó dentro del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, la cual es una institución autónoma que presta su servicio a las personas conocidas como derecho habientes, cuenta con una estructura administrativa representada por su presidente el licenciado Carlos Francisco Contreras Solórzano, dos vicepresidentes y tres vocales que pertenecen a la junta directiva. El trabajo de campo propiamente se realizó dentro de las instalaciones del Hospital General de Enfermedades en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos, el cual atiende un aproximado de 3360 pacientes con Sepsis y Choque Séptico en el año. La estructura administrativa del Hospital la encabeza el director médico la Dra. Marilyn Ortiz, el jefe de departamento de medicina interna es el Dr. Gustavo Oliva y el jefe de la unidad de cuidados intensivos de adultos es el Dr. Jorge Luis Ranero.

5

Los datos fueron tomados de las hojas de Control de Fluidos y Vitales en Pacientes Críticos con la codificación SPS-15 que se encontraban en la cabecera de cada paciente y que contenían las variables que se medidas en esta investigación.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo general**

- 3.1.2 Determinar la probabilidad acumulada de pacientes que alcanzan la estabilidad hemodinámica por medio de la reanimación hídrica guiada por metas en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante los meses de agosto, septiembre y octubre del año 2018.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- 3.2.1 Estimar el volumen total administrado en la reanimación hídrica en los pacientes que alcanzan la estabilidad hemodinámica.
- 3.2.2 Analizar el porcentaje de pacientes que alcanzan la estabilidad hemodinámica en un período menor o igual a 6 horas a través de la terapia de reanimación hídrica guiada por metas.
- 3.2.3 Comparar si existe diferencia entre las variables intervintes en la reanimación hídrica de los pacientes que alcanzan la estabilidad hemodinámica.



## 4. POBLACIÓN Y MÉTODOS

### 4.1 Enfoque y diseño de la investigación

Análisis de sobrevida

### 4.2 Unidad de análisis y de información

#### 4.2.1. Unidad de análisis

Se utilizaron datos que se encontraban registrados en la hoja de control de fluidos y vitales, en pacientes críticos. Los datos que se tomaron en cuenta fueron los siguientes: signos vitales, parámetros gasométricos, hemodinámicos, hematológicos y bioquímicos.

#### 4.2.2 Unidad de información

Se utilizó una boleta de recolección de datos para obtener la información de pacientes adultos con Sepsis y Choque Séptico ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de Enfermedades del IGSS.

### 4.3 Población y muestra

#### 4.3.1. Población diana

Pacientes mayores de 18 años ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos.

#### 4.3.2. Población de estudio

Pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de Sepsis y/o Choque Séptico ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del IGSS.

#### 4.3.3. Muestra

La muestra que se utilizó, se obtuvo por medio de una fórmula de muestreo simple aleatorizado para estimación de una proporción.

#### 4.3.4.1. Marco muestral

##### 4.3.4.1.1. Tipo y técnica de muestreo:

La muestra fue de tipo probabilístico. Fue un muestreo simple aleatorizado para estimación de una proporción.

La fórmula empleada fue la siguiente:

$$n = \frac{z^2[N(\rho q)]}{d^2(N - 1) + z^2(\rho q)}$$
$$66 = \frac{1.65^2[3360(0.5 * 0.5)]}{0.1^2(3360 - 1) + 1.65^2(0.5 * 0.5)}$$

Donde:

n: El resultado de la muestra fue de 66

Z<sup>2</sup>: es el nivel de confianza, con una confianza de 90 % (valor Z: 1.65)

p: es el porcentaje de la población que tiene el atributo deseado 50 %

q: es el porcentaje de la población que no posee el atributo 50 %

d<sup>2</sup>: es el error estándar de 10 %

N: 3360 pacientes con Sepsis en el servicio al año

#### **4.4 Selección de los sujetos a estudio**

##### **4.4.1. Criterios de inclusión**

- Pacientes mayores de 18 años
- Diagnóstico de Choque Séptico y Sepsis
- Ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos
- Pacientes ingresados al servicio con una estadía no mayor a seis horas

##### **4.4.2. Criterios de exclusión**

- Mujeres embarazadas
- Pacientes con presencia de alguno de los siguientes diagnósticos: evento cerebro vascular, síndrome coronario agudo, asma o arritmias cardiacas como primera causa diagnóstica, diagnóstico de cáncer en etapas avanzadas, pacientes con algún grado de inmunosupresión o con hemorragia gastrointestinal activa
- Pacientes contraindicados de colocación de catéter venoso central
- Pacientes que no incluyan la escala de SOFA o APACHE II en expediente clínico

#### 4.5 Definición y operacionalización de las variables

Tabla 4.1. Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de medida
Edad	Duración de la existencia individual medida en unidades de tiempo desde el nacimiento del individuo hasta el día de la realización del estudio <sup>32</sup>	Cálculo de su edad en años desde su fecha de nacimiento registrado en el expediente clínico	Numérica discreta	Razón	Dato en años
Sexo	Condición orgánica que distingue a los hombres de las mujeres <sup>32</sup>	Dato que se encuentra registrado en el expediente clínico	Categórica dicotómica	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Masculino</li> <li>• Femenino</li> </ul>
Frecuencia cardíaca	Es uno de los signos vitales que indica el número de veces que late el corazón en un minuto <sup>32</sup>	Dato que se encuentra registrado en la hoja de control de fluidos y vitales en pacientes críticos de cada paciente.	Numérica continua	Razón	Latidos por minuto
Presión venosa central	Es la fuerza que ejerce la sangre a nivel de la aurícula derecha. Representa la presión de llenado o precarga del ventrículo derecho. <sup>32</sup>	Dato que se encuentra registrado en la hoja de control de fluidos y vitales en pacientes críticos de cada paciente.	Numérica continua	Razón	Dato en cmH <sub>2</sub> O
Presión arterial media	Es la media aritmética entre la presión sistólica y presión diastólica <sup>32</sup>	Es la suma de dos veces la presión diastólica más la presión sistólica dividido tres	Numérica continua	Razón	Dato en mmHg

Saturación venosa central	Es una medida de relación entre el consumo de oxígeno y el suministro de oxígeno <sup>32</sup>	Es el porcentaje que significa el consumo de oxígeno con relación al suministro de oxígeno con un valor normal de 60-80%	Numérica continua	Razón	Dato en porcentaje
Volumen administrado	Magnitud métrica definida como la extensión en tres dimensiones que ocupa un cuerpo en un determinado espacio <sup>32</sup>	Es la cantidad en mililitros de solución cristalina o coloide infundida a los pacientes y que se registrará en la base de datos	Numérica continua	Razón	Dato en mililitros
Lactato	Compuesto químico producto de excreción del metabolismo anaerobio. <sup>33</sup>	Dato que se obtiene por medio de una toma de muestra de sangre venosa o arterial y que posteriormente se registra en la papeleta del paciente.	Numérica continua	Razón	Dato en Mmol/L
pH	Es el coeficiente que indica el grado de acides o basicidad de una solución acuosa <sup>33</sup>	Dato que se obtiene de la toma de una muestra de sangre venosa o arterial y que posteriormente se registra en la papeleta del paciente.	Numérica continua	Razón	Dato en Mmol/L

Déficit de base	Es la cantidad de base requerida para volver el pH de la sangre de un individuo a su valor normal. <sup>33</sup>	Dato que se encuentra registrado en la hoja de control de fluidos y vitales en pacientes críticos de cada paciente.	Numérica continua	Razón	Dato en mEq/L
Presión parcial de CO <sub>2</sub>	Es la presión ejercida por el dióxido de carbono en una mezcla de gases. <sup>32</sup>	Dato que se encuentra registrado en la hoja de control de fluidos y vitales en pacientes críticos de cada paciente.	Numérica continua	Razón	Dato en mmHg
Tiempo en alcanzar estabilidad hemodinámica	Período de tiempo en el que se realiza la intervención médica del paciente hasta que alcance estabilidad hemodinámica. <sup>30</sup>	El tiempo se medirá desde el que el paciente ingresa a la unidad de cuidados intensivos de adultos e inicia la reanimación hídrica	Numérica continua	Intervalo	Intervalo en horas: 0 - 2 horas 2.01 - 4 horas 4.01 - 6 horas 6 horas
Escala SOFA	Es un sistema de puntuación que se puede calcular diariamente y que se utiliza para determinar el fallo multiorgánico de los pacientes. <sup>28</sup>	Cálculo la escala SOFA a partir de los datos que se encuentren anotados en la hoja de control de signos vitales en el momento que se ingrese la información a la base de datos.	Numérica discreta	Razón	Punteo de la escala SOFA que se encuentra en la tabla 1

Escala APACHE II	<p>Es un sistema de clasificación de severidad o gravedad de enfermedades. A mayor puntaje mayor riesgo de mortalidad presenta el paciente<sup>29</sup></p>	<p>Cálculo la escala APACHE II a partir de los datos que se encuentren anotados en la hoja de control de signos vitales en el momento que se ingrese la información a la base de datos.</p>	Numérica discreta	Intervalo	<p>Punteo de la escala APACHE II que se encuentra en tabla 2</p>
------------------	---	---	-------------------	-----------	--

Tabla de elaboración propia

## 4.6 Recolección de datos

### 4.6.1. Técnicas

Se utilizó un instrumento de recolección de datos que consistió en una boleta, la cual se llenó a partir de la revisión de la hoja de control de fluidos y vitales en pacientes críticos SPS-15 que se encontró al pie de la cama del paciente, la cual incluyó las variables previamente mencionadas. La boleta de recolección de datos fue un instrumento de elaboración propia.

### 4.6.2. Procesos

- El primer proceso fue la presentación y aprobación del tema por parte de la coordinación de trabajos de graduación.
- Luego de la aprobación del tema se realizó el protocolo de investigación con las respectivas revisiones, tanto del revisor como del asesor del trabajo de graduación.
- Se obtuvo la información en el Departamento de Capacitación y Desarrollo del IGSS sobre qué documentos eran necesarios para la realización de la tesis dentro del Hospital General de Enfermedades.
- Se obtuvieron las firmas necesarias dentro del Hospital General de Enfermedades, tanto de revisor, asesor, jefe de Departamento de Medicina Interna y del Director Médico de la Unidad para presentar la solicitud al Departamento de Capacitación y Desarrollo.
- Se obtuvo la aprobación de protocolo de investigación en el IGSS, luego se procedió a presentar el protocolo de manera oficial en la oficina de la coordinación de trabajos de graduación para que fuera revisado de manera oficial.
- Se obtuvo la aprobación del protocolo de investigación por parte de la Coordinación de Trabajos de Graduación para iniciar el trabajo de campo.
- Se acudió a la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital General de Enfermedades del IGSS por la mañana, tarde o noche para obtener la información de los pacientes que fueron incluidos en el estudio.
- Los datos se tomaron de las hojas de Control de Fluidos y Vitales en Pacientes Críticos SPS-15 tomando en cuenta los criterios de inclusión y de exclusión del estudio. El registro de los datos se realizó siguiendo el protocolo intrahospitalario de toma de signos vitales y medición de parámetros hemodinámicos hasta que se concluyó el tiempo de reanimación establecido en el estudio para cada paciente que fue de 6 horas de seguimiento.
- Los datos fueron tomados por el investigador a partir del trabajo realizado por los médicos encargados del servicio.

- Se dispuso de un tiempo mínimo de 2 meses para completar la cantidad de datos en relación a la muestra obtenida.
- Se analizaron e interpretaron los resultados por medio de estadística descriptiva.
- Se procedió a realizar el análisis por medio de Kaplan Meier y Log-Rank.
- Socialización y publicación de resultados: los resultados se socializaron con el Departamento de Capacitación y Desarrollo del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, con la jefatura de Medicina Interna y la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital General de Enfermedades así mismo con la Coordinadora de Trabajos de Graduación.

#### 4.6.3 Instrumentos.

El instrumento que se utilizó contaba de una base de datos electrónica y 66 boletas de recolección de datos que correspondían a la cantidad de muestra obtenida. La base de datos electrónica incluyó el número de registro médico del paciente para llevar orden en la introducción de los datos, se tomaron al principio los datos generales del paciente, el cual no incluyó su nombre, se tomó únicamente en cuenta la edad y sexo. La otra parte de la base de datos incluyó variables hemodinámicas y gasométricas que se registraron en la hoja de control de signos vitales y balance hídrico de los pacientes que se encontró al pie de la cama de cada uno; estas variables fueron: frecuencia cardíaca, presión venosa central, presión arterial media, saturación venosa central, lactato, pH, presión parcial de CO<sub>2</sub> y déficit de base. En seguida se registró el volumen administrado en la reanimación de los pacientes y el tiempo que tardó cada paciente en alcanzar la estabilidad hemodinámica. Por último, se registró el valor de SOFA y APACHE II. Cada uno de los elementos que se registró en la boleta de datos se hizo en intervalos de dos horas, siguiendo el protocolo intrahospitalario de toma de signos vitales y anotación de variables hemodinámicas. Este procedimiento de la toma de datos se realizó hasta que terminó el seguimiento del paciente dentro del estudio que fue de un tiempo máximo de 6 horas.

La boleta de recolección de datos tiene las siguientes secciones con su contenido:

- Sección 1: contiene datos generales de los pacientes en el cual solo se incluirá su edad y sexo.
- Sección 2: contiene parámetros hemodinámicos del paciente.
- Sección 3: contiene parámetros gasométricos.
- Sección 4: incluye dos escalas pronósticas.

- Sección 5: contiene la cantidad de volumen, el tiempo en que el paciente alcanza la estabilidad hemodinámica y el evento a medir. Este evento se dividió en 5 opciones que corresponden a lo siguiente: reanimado, no reanimado, muerto, censurado y retiro voluntario.

## 4.7 Procesamiento y análisis de datos

### 4.7.1. Procesamiento de datos

- En el procesamiento de los datos, primero se creó una base de datos con las variables a estudiar para analizar cada objetivo planteado en la investigación.
- Se procedió a llenar dicha base de datos con la información contenida en las boletas de recolección.
- La base de datos fue creada en una hoja de cálculo de Excel 2013 se llenó de manera diaria con los datos obtenidos tanto del expediente clínico, como de la hoja de control de signos vitales y fluidos (SPS-15) de los pacientes.
- Los datos se analizaron por el programa estadístico PSPP 1.0.1.
- Los pacientes participantes fueron aquellos que se encontraban hospitalizados y que cumplieron con los criterios de inclusión.
- Para cumplir el objetivo general se procedió a analizar el tiempo medio en que los pacientes alcanzaron la estabilidad hemodinámica por medio de la reanimación hídrica guiada por metas en un período de 0 a 6 horas.

### 4.7.2. Análisis de datos

En este trabajo de investigación el análisis de los datos se realizó por medio de la prueba estadística de Log-Rank y su representación gráfica a través de Kaplan-Meier; para los objetivos planteados en el protocolo de investigación. Previamente a realizar este análisis primero se realizó una prueba estadística para determinar la bondad de la distribución de las variables, esto se hizo por medio de la prueba de Kolmogorov-Smirnov la cual dividió las variables, en variables con distribución normal y variables con distribución no normal.

Las variables con distribución normal se analizaron directamente por medio de t de Student para determinar su significancia estadística, mientras que las variables cuya distribución no fue normal se analizaron por medio del test de U de Mann Whitney determinando así su significancia estadística.

### Análisis de datos por objetivos:

- El primero objetivo específico se midió por medio de medidas de tendencia central para estimar el volumen promedio administrado a los pacientes que participaron en el estudio y además se realizó el análisis estadístico por medio de Chi-cuadrado de homogeneidad para variables categóricas, así mismo se analizó por medio del test de Kolmogorov-Smirnov para determinar si la distribución de las variables era normal o no normal. Las variables con distribución normal se analizaron por medio de t de Student y las de distribución no normal se analizaron por medio del test de U de Mann-Whitney
- El segundo objetivo se analizó por medio de Log-Rank y Kaplan-Meier para obtener la cantidad de pacientes que alcanzan la estabilidad hemodinámica en un período menor o igual a 6 horas a través de la terapia de reanimación hídrica guiada por metas.
- El tercer objetivo específico se analizó para comparar si existe diferencia entre las variables intervientes en la reanimación hídrica de los pacientes que alcanzan la estabilidad hemodinámica por medio de Log-Rank y Kaplan-Meier. Por último, se realizó el cálculo de la estimación de riesgo que presentan los pacientes (OR) con los datos generados.

#### 4.7.2.1 Análisis de supervivencia o Kaplan Meier

El análisis estadístico de los datos se realizó por medio del modelo de supervivencia de Kaplan Meier el cual se describe como un modelo para pruebas no paramétricas. Este modelo estadístico representa una distribución asimétrica de la curva de datos en el cual se utilizaron medianas y realización de percentiles para la agrupación de los datos. Este modelo demuestra la probabilidad que sucede el “evento” en función del tiempo establecido, el cual en el caso de esta investigación se trató de aquellos pacientes que alcanzaron la estabilidad hemodinámica.<sup>34</sup>

Para realizar este análisis se definió el inicio de entrada de los pacientes al estudio, se definió una escala de tiempo para el estudio en horas y se definió el evento que fue el alcance de la estabilidad hemodinámica de los pacientes.<sup>34</sup>

La fórmula del análisis de supervivencia o Kaplan Meier es la siguiente:

$$\frac{n - r}{n - r - 1}$$

Donde n es el tamaño de la muestra y r es el rango no censurado de pacientes.

Antes de realizar este cálculo matemático se debe realizar una tabla con 5 columnas la cual se muestra a continuación:

**Tabla 4.2. Método para calcular la curva de Kaplan-Meier**

Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4	Columna 5
Tiempo alcance de estabilidad hemodinámica en horas	Nº de orden de menor a mayor	Orden de las observaciones censuradas	(n-r)/(n-r-1)	Cálculo del estimador de la proporción acumulativa que sobrevive

Tabla tomada de: Fernández P. Análisis de supervivencia. Coruña: Complexo Hospitalario-Universitario Juan Canalejo, Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística; 1995.

#### 4.7.2.2 Prueba estadística de Log-Rank

Se utilizó la fórmula de Log-Rank, es un método estadístico que se utiliza para la comparación de dos grupos que presentan el evento estudiado, es un test de significancia que nos ofrece información de la magnitud de las diferencias entre los grupos comparados. Se utilizó para determinar si los datos son estadísticamente significativos o son eventos producidos por el azar en el tiempo determinado de estudio. Este modelo estadístico tiende a encontrar en las curvas del test de supervivencia una diferencia cuando estas son constantes en su tiempo.<sup>34</sup> En el caso de este estudio se utilizó para comparar la reanimación hídrica entre hombres y mujeres que participaron en el estudio.

La fórmula de Log-Rank es la siguiente:

$$\text{Log - Rank } X^2 \frac{(O_1 - E_1)^2}{E_1} + \frac{(O_2 - E_2)^2}{E_2}$$

Donde:

- $O_1$  es el número total de pérdidas observadas en el grupo 1
- $E_1$  es el número total de pérdidas esperadas en el grupo 1
- $O_2$  es el número total de pérdidas observadas en el grupo 2
- $E_2$  es el número total de pérdidas esperadas en el grupo 2

El número del total de pérdidas esperadas se calcula multiplicando el número total de pérdidas en un periodo determinado de tiempo por la proporción de pacientes del grupo a estudiar. La interpretación del test de Log-Rank tiene como hipótesis nula que no

existen diferencias entre los grupos para la ocurrencia del evento que en este caso fueron los hombres y mujeres que alcanzaron la estabilidad hemodinámica. El análisis de los datos se basó en el tiempo en que sucedió el evento a estudiar.

El estadístico de comparación es Chi-cuadrado con una confianza del 95% con un grado de libertad que concluye que la diferencia es significativa según las hipótesis planteadas a continuación:

- Hipótesis nula: El volumen de los pacientes que alcanzan la estabilidad hemodinámica es igual que el volumen de los pacientes que no alcanzan la estabilidad hemodinámica.
- Hipótesis alterna: El volumen de los pacientes que alcanzan la estabilidad hemodinámica no es igual que el volumen de los pacientes que no alcanzan la estabilidad hemodinámica.

Se concluye que con un valor de  $p > 0,05$  en el cálculo de Log-Rank se aceptará la hipótesis nula demostrando que la comparación entre ambas curvas es estadísticamente significativa, mientras que si el valor de  $p < 0,05$  se aceptará la hipótesis alterna.

#### 4.7.2.3 Prueba de estimación de riesgo u “Odds Ratio” (OR)

Es una prueba que se utiliza para expresar la posibilidad de ocurrencia de un evento que en este caso es la estabilidad hemodinámica. Esta prueba estadística constituye una medida que nos permite expresar los resultados que a menudo se interpretan en estudios retrospectivos y transversales. Este un estudio de tipo observacional, prospectivo y longitudinal en el cual se utilizó OR, lo cual nos permitió calcular medidas de efecto ajustadas a las variables sin crear una confusión para la interpretación de datos; esta prueba estadística permite minimizar el sesgo en la información que se presenta.<sup>35</sup>

La fórmula de OR es la siguiente:

$$\text{OR: } \frac{O_1/E_1}{O_2/E_2}$$

Donde:

- $O_1$  es el número total de pérdidas observadas en el grupo 1
- $E_1$  es el número total de pérdidas esperadas en el grupo 1
- $O_2$  es el número total de pérdidas observadas en el grupo 2

- $E_2$  es el número total de pérdidas esperadas en el grupo 2

#### 4.7.2.4 Prueba U de Mann Whitney

Es una prueba de estadística no paramétrica que se utiliza para probar la hipótesis deseada la cual basa su análisis en rangos de observaciones. Las suposiciones que fundamentan la hipótesis son las siguientes<sup>34</sup>:

1. Las dos muestras que se utilizan para el análisis se han extraído independientemente y al azar de sus poblaciones respectivas
2. La escala de medición es por lo menos ordinal
3. Si las poblaciones son diferentes, difieren en lo que respecta a sus medianas.

Cuando se realiza el análisis por medio de esta prueba existen tres alternativas posibles:

1) las poblaciones no tienen una mediana igual (prueba bilateral), 2) la mediana de la población 1 es mayor a la mediana de la población 2, o bien, 3) la mediana de la población 1 es menor a la mediana de la población 2. Estas dos últimas alternativas son pruebas unilaterales.<sup>34</sup>

Para calcular la estadística de prueba, se combinan las dos muestras y se acomodan por rangos de observaciones, de las más pequeñas a las más grandes.

La fórmula es la siguiente:

$$T = S - \frac{n(n + 1)}{2}$$

Donde:

- T = el resultado de la prueba
- S = la suma de los rangos asignados a las observaciones de las muestras de la población
- n = es la muestra

#### 4.7.2.5 Prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov

Es una prueba que se realiza cuando se desea determinar que tan bien se conforma la distribución de los datos de la muestra a alguna distribución teórica. Esta prueba determina la bondad de ajuste y es una alternativa a la prueba de Chi-cuadrado.

Esta prueba de requiere que las observaciones se agrupen como en el caso de Chi-cuadrado ya que utiliza toda la información presente en un conjunto de datos. La prueba puede utilizarse con cualquier tamaño de muestra.<sup>34</sup>

Fórmula:

$$D = \sup_x |F_s(x) - F_t(x)|$$

Donde:

- $D$  = es igual al supremo máximo sobre todos los  $x$
- $\sup_x$  = supremo máximo de todos los  $x$
- $|$  = valor absoluto
- $F_s(x)$  = distribución acumulada de la muestra
- $F_t(x)$  = distribución acumulada y teórica de la muestra

#### 4.7.2.8 Distribución Chi-cuadrado

La distribución Chi-cuadrado se trata de la obtención de intervalos de confianza para la varianza de una población y probar la hipótesis acerca de la misma. Esta distribución puede deducirse a partir de distribuciones normales. La distribución de Chi-cuadrado vale la pena destacar que es la suma de dos o más variables independientes.<sup>34</sup>

Formula de Chi-cuadrado:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_0 - f_e)^2}{f_e}$$

Donde:

- $f_0$ : frecuencia del valor observado
- $f_e$ : frecuencia del valor esperado

#### 4.7.2.9 Distribución t de Student

La distribución t de Student es una distribución de probabilidad que surge del problema de estimar la media de una población normalmente distribuida cuando el tamaño de la muestra es pequeño. La apariencia general de la distribución t es similar a la de la distribución normal estándar; ambas son simétricas y unimodales.

Propiedades de la distribución t de Student:

1. La curva tiene forma de campana con un centro en 0
2. La curva está más dispersa que la curva normal estándar
3. A medida que los grados de libertad aumentan, la dispersión de la curva t correspondiente disminuye
4. A medida que los grados de libertad se acercan al infinito, la secuencia de la curva t se aproxima a la curva normal estándar<sup>34</sup>

Formula de la distribución t de Student:

$$t = \frac{X - \mu}{\frac{S_x}{\sqrt{n}}}$$

Donde:

- $X$  = media
- $\mu$  = valor a analizar
- $S_x$  = desviación estándar
- $n$  = tamaño de la muestra

#### 4.7.2.6 Codificación de variables

**Tabla 4.3. Codificación de variables**

Variable	Formato de recolección	Etiqueta de Valor
Sexo	Masculino	1
	Femenino	2
Edad	Tiempo en años que la persona ha vivido hasta el momento que se realiza el estudio y que se encuentra anotado en la hoja de admisión médica	Como escrito en la hoja de admisión médica
Frecuencia cardíaca	Frecuencia en latidos por minuto que presenta el paciente	Valor numérico anotado en la hoja de control de signos vitales y balance hídrico SPS-15
Presión venosa central	Presión en mmHg	
Presión arterial media	Presión en mmHg	
Saturación venosa central	Valor expresado en (%)	
pH	Valor de pH en mmol/L	
Lactato	Valor en mmol/L	
Pco <sub>2</sub>	Valor en mmHg	
Déficit de base	Valor en mmHg	
APACHE II	Se colocará el valor que se obtenga de los puntajes obtenidos según los criterios mostrados en las tablas 2,3 y 4	Como escrito en la hoja SPS-15. De no ser así se procederá a excluir al paciente del estudio.
SOFA	Se colocará el valor obtenido según la tabla 1	Como escrito en la hoja SPS-15 si es que ya lo han calculado. De no estar realizado se excluirá al paciente del estudio.
Volumen administrado	Se colocará el volumen registrado	Como escrito en la hoja SPS-15
Tiempo en que alcanza la estabilidad hemodinámica	0 horas	1
	2 horas	2
	4 horas	3
	6 horas	4
Evento	Reanimado	1
	No reanimado	0
	Censurado	0
	Muerto	0
	Retiro voluntario	0

Fuente: elaboración propia.

## **4.8 Alcances y límites de la investigación**

### **4.8.1. Obstáculos**

El obstáculo más importante que se presentó fue la afluencia de pacientes que cumplían los criterios de inclusión del estudio, esto causó que se prolongará más el tiempo de la investigación, pasando de dos meses a tres meses. En algunos momentos el registro de datos ya que el personal de atención médica de la unidad realizaba la visita médica matutina por lo que en algún momento tuve que esperar unos minutos, sin embargo, no influyó en la recolección de los datos.

### **4.8.2. Alcances**

En este estudio se analizaron los datos de los pacientes y se exponen más adelante, el estudio se realizó en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos, en un único hospital. Se contó con el apoyo de la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos, con la jefatura del Departamento de Medicina Interna, con la dirección médica del Hospital General de Enfermedades y con el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. El desarrollo de la investigación tuvo como fin determinar el tiempo medio de pacientes que alcanzaron la estabilidad hemodinámica por medio de la terapia de reanimación hídrica guiada por metas en un tiempo menor a 6 horas; entre las limitantes que tiene este diseño de estudio es que mide observaciones incompletas, ya que en los pacientes en quienes el evento a estudiar no sucede, el tipo de observación en ellos es censurada y no se pueden obtener conclusiones a partir de estos casos; también lo afectan aquellos pacientes que por alguna razón se pierden en el tiempo establecido para la ocurrencia del evento. Y, por último, se deseó crear un antecedente de un tema poco estudiado en Guatemala y que pueda fomentar curiosidad en otros investigadores u otros estudiantes a replicar o incluso realizar investigaciones de mayor envergadura respecto al tema.

## **4.9 Aspectos éticos de la investigación**

Al tratarse de una investigación que involucra a seres humanos se realizó bajo los principios éticos firmados en el Tratado de Núremberg. Estos principios básicos son el respeto por las personas, beneficencia, no maleficencia y el principio de justicia. Así mismo se solicitó autorización al Comité de Bioética en Investigaciones en Salud el aval para realizar a cabo la investigación quienes recomendaron que se asesorará al investigador durante todo el proceso de la realización de la investigación. El código de aprobación del dictamen fue el 61-2018.

4.9.1 Respeto: se tomó en cuenta la protección de los pacientes, ya que la mayoría tienen su autonomía deteriorada por la condición en la que se encuentran, que en muchos casos es bajo sedación y analgesia, colocándolos en un grupo vulnerable. La investigación no reveló datos personales de los pacientes involucrados en el estudio, así como otras características demográficas más allá de las expuestas en la operacionalización de las variables, las cuales son el sexo y edad de los mismos.

4.9.2 Autonomía: los pacientes, por estar críticamente enfermos y que en la mayoría de los casos por la patología que involucra el tema de estudio, se encuentran bajo sedación y analgesia, no pueden decidir sobre la información que se tomó de su expediente clínico. Para ello se solicitó el permiso y se obtuvo la aprobación por parte del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social a través del Departamento de Capacitación y Desarrollo. Dentro de las instalaciones del Hospital General de Enfermedades también se solicitó y obtuvo el permiso del director médico hospitalario, del jefe del departamento de medicina interna y del jefe de la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos. Estos permisos se solicitaron expresando en todo momento que el investigador no tomó parte en las decisiones del equipo médico encargado del servicio o en la terapia establecida, solo se realizó observación y descripción de los eventos acontecidos dentro de la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos.

4.9.3 Beneficencia: al ser un estudio observacional, solamente se describieron los hechos ocurridos secundarios a la terapia establecida por los médicos encargados del servicio, con lo cual no se pretendió por ningún motivo alterar o reformar las órdenes médicas ya prescritas. Con esto se aseguró que los pacientes recibieron la atención médica requerida en su momento. No existen conflictos de interés por parte del investigador.

4.9.4 Justicia: se tomaron en cuenta a todas las personas que cumplieron con los criterios de inclusión y que no presentaron ninguno de los criterios de exclusión, sin importar su preferencia sexual, sexo, edad, religión, etc.

Por el tipo de estudio, se consideró que es de categoría I el cual no presentó riesgo para la vida de los pacientes ya que en ningún momento se intervino ni modificó las terapias establecidas por los médicos encargados del servicio, para el tratamiento de los pacientes. La revisión de expedientes clínicos y de la hoja de fluidos y vitales, fue la única forma de obtención de datos, los cuales contaban con los permisos obtenidos a través de las autoridades de la Institución y del Hospital donde se llevó a cabo la investigación.

## 5. RESULTADOS

Se realizó el análisis de supervivencia en el cual el “evento” eran aquellos pacientes que alcanzaron la estabilidad hemodinámica en función de un tiempo establecido, el cual era un máximo de 6 horas desde su ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos de adultos. A continuación, se presentan los resultados de la investigación en función de los objetivos planteados.

**Tabla 5.1 Características generales**

Característica	f (%)
<b>Sexo</b>	
Masculino	47 (71.21 %)
Femenino	19 (28.79 %)
<b>Edad</b> $\bar{x}$ 59.68; $\hat{s}$ 18.31	
21-30	6 (9 %)
31-40	5 (7.5 %)
41-50	9 (13.6 %)
51-60	10 (15.15 %)
61-70	16 (24.24 %)
71-80	10 (15.15 %)
>80	10 (15.15 %)

La tabla presenta la distribución poblacional de la muestra, en la que podemos observar que 47 pacientes (71.21 %) que presentaron Sepsis y Choque Séptico eran masculinos, mientras que 19 pacientes (28.79 %) eran pacientes femeninas.

En cuanto a la edad se puede observar que el grupo más afectado por Sepsis y Choque Séptico era el comprendido entre la edad de 61 a 70 años con un total de 16 pacientes (24.24 %) y el grupo menos afectado fue el comprendido entre 31 a 40 años con un total de 5 casos (7.5 %).

**Tabla 5.2 Media, desviación estándar y p-valor de variables estadísticamente significativas**

Variables*	Reanimado Media (DE)	No reanimado Media (DE)	p-valor
PAM 0 hrs	79.59 (17.24)	67.67 (12.47)	0.003
PAM 6 hrs	80.63 (15.05)	66.00 (22.86)	0.003
pH 6 hrs	7.42 (0.9)	7.42 (0.4)	0.05
PCO <sub>2</sub> 0 hrs	33.89 (11.86)	29.88 (13.58)	0.05
Déficit de base 4 hrs	0.72 (8.18)	-8.90 (4.71)	0.001
SOFA	7.83 (3.43)	11.94 (5.5)	0.015

\*PAM valor en mmHg

Fuente: Registro hoja de control de fluidos y vitales en pacientes críticos SPS-15. PAM: Presión arterial media, PCO<sub>2</sub>: presión parcial de oxígeno, SOFA: sequential organ failure assessment.

La siguiente tabla se construyó a partir del análisis de los datos, se muestran únicamente las variables cuyo p-valor es estadísticamente significativo, lo cual quiere decir que estas variables intervinieron directamente en que los pacientes pudieron o no alcanzar la estabilidad hemodinámica

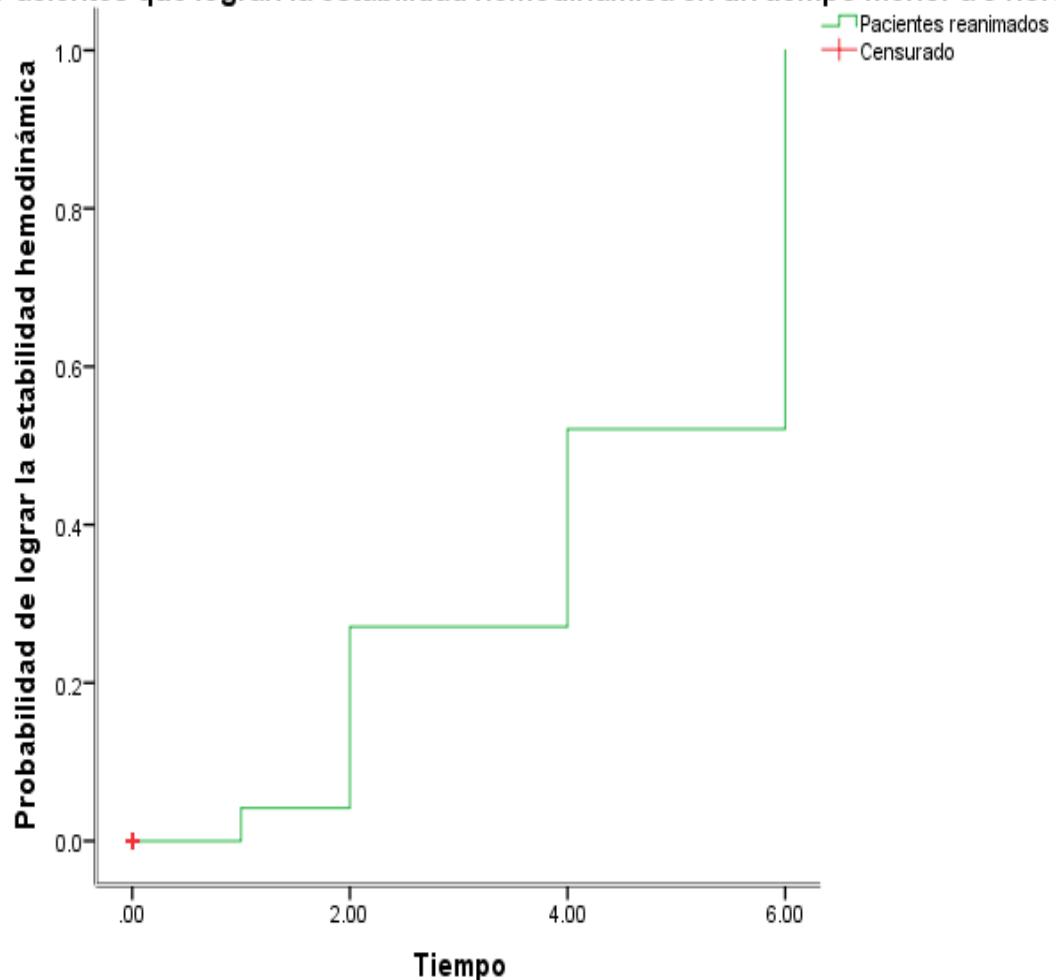
**Tabla 5.3 Tiempo medio en que los pacientes alcanzaron la estabilidad hemodinámica en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos**

Sexo	Tiempo medio de reanimación
Masculino	4.324
Femenino	4.545
Global	4.375

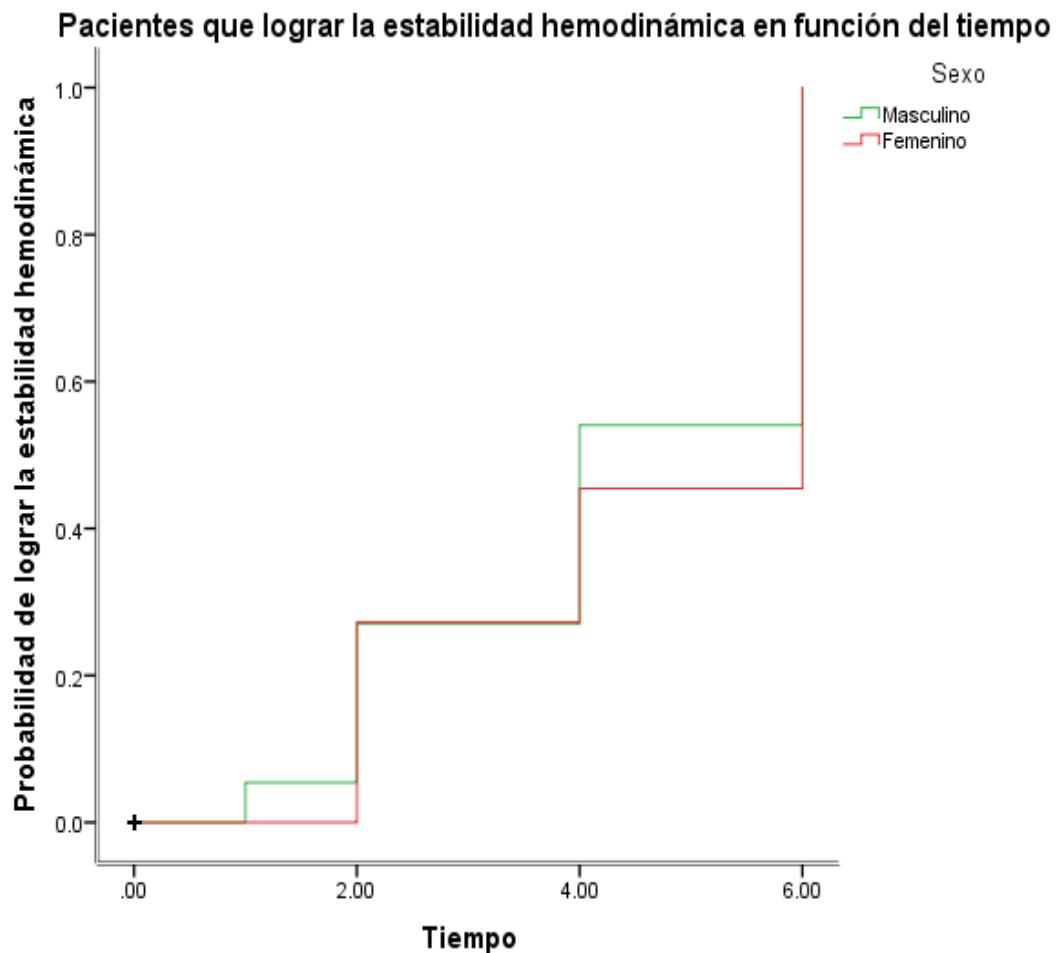
Fuente de elaboración propia

La siguiente tabla muestra el tiempo medio en que los pacientes alcanzaron la estabilidad hemodinámica. El tiempo medio global fue de 4.37 horas. El tiempo medio para el sexo masculino fue de 4.32 horas y para los pacientes de sexo femenino fue de 4.54 horas.

### Pacientes que logran la estabilidad hemodinámica en un tiempo menor a 6 horas



La siguiente gráfica muestra la probabilidad de pacientes que alcanzan la estabilidad hemodinámica en un máximo de 6 horas. De los 66 (100 %) pacientes que presentaron Sepsis y Choque Séptico, 47 (72.7 %) alcanzó la estabilidad hemodinámica en un período menor o igual a 6 horas.



La siguiente gráfica de Kaplan-Meier en la cual se muestran únicamente los pacientes reanimados divididos por sexo y está construida a partir de los datos analizados y nos muestra que durante las primeras 2 horas de tratamiento menos del 20 % de los pacientes alcanzan la reanimación hídrica, a las 4 horas lo han logrado aproximadamente el 30 % de los pacientes. Al concluir con las 6 horas de tratamiento vemos una ligera diferencia entre hombres y mujeres, para el caso del sexo masculino se encuentran cerca del 60 %, mientras que las mujeres se encuentran cerca del 40 % de pacientes reanimados.

**Tabla 5.4 Posibilidad de alcanzar la estabilidad hemodinámica en un tiempo igual o menor de 6 horas**

Hora de inicio del intervalo	Número que entra en el intervalo	Número expuesto a riesgo (OR)	Proporción que no alcanza la estabilidad hemodinámica
0	66	57.00	0.96
2	46	46.00	0.73
4	35	35.00	0.48
6	23	23.00	0

En la siguiente tabla se puede observar una distribución de los pacientes que no alcanzaron la estabilidad hemodinámica agrupados por horas en la cual la proporción para la hora 0 de reanimación es de 0.96 (96 %), para las dos horas es de 0.73 (73 %), para las 4 horas es de 0.48 (48 %) y para las 6 horas es de 0 (0 %) de aquellos que ya habían alcanzado la estabilidad hemodinámica. Estos datos nos indican que a medida que el tiempo avanza es menos probable que el paciente logre la estabilidad hemodinámica.



## 6. DISCUSIÓN

A continuación, se presenta la discusión de resultados de la investigación “Reanimación Hídrica en pacientes con Sepsis y Choque Séptico” en la cual se realizó un análisis de sobrevida en la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos en el Hospital General de enfermedades del IGSS.

En los resultados obtenidos se puede determinar que el sexo masculino en su mayoría fueron los más afectados por el estado de Sepsis y el Choque Séptico, se registraron un total de 47 casos, de los cuales 37 (78.7 %) alcanzaron la estabilidad hemodinámica, mientras que 10 (21.3 %) no lograron ser reanimados. Por el lado del sexo femenino se registraron 19 casos con Sepsis y Choque Séptico de los cuales 11 (57.9 %) alcanzó la estabilidad hemodinámica, mientras que 8 (42.1 %) no logró la reanimación hídrica. Al realizar el análisis por medio de Chi-cuadrado podemos determinar que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre ambos sexos, siendo el valor de Chi-cuadrado de (0.126) valor  $p < 0.05$ .

En el año 2011 el estudio realizado por John Boyd proponía que el balance positivo y una presión venosa central elevada contribuían a un pronóstico desfavorable de los pacientes. En el resultado de esta investigación se obtuvo que la presión venosa central a las 0 horas era de 8.5 cmH<sub>2</sub>O en el grupo de los pacientes reanimados, mientras que era de 7.03 cmH<sub>2</sub>O en los pacientes no reanimados, luego a las 2 horas de terapia hídrica se encontró que era de 8.34 cmH<sub>2</sub>O en los pacientes reanimados; 8.25 cmH<sub>2</sub>O en los pacientes no reanimados. A las 4 horas los valores eran de 9.35 cmH<sub>2</sub>O y de 8.3 cmH<sub>2</sub>O para los pacientes reanimados y los pacientes no reanimados respectivamente. Por ultimo al alcanzar las 6 horas de terapia de reanimación hídrica se encuentra que en los pacientes reanimados alcanzaron una presión venosa central de 10.37 cmH<sub>2</sub>O, mientras que los no reanimados alcanzaron un valor de 8.1 cmH<sub>2</sub>O. Al realizar un análisis de pruebas no paramétricas por medio de la Prueba de U de Mann-Whitney para muestras independientes, se concluye que no existe una diferencia estadísticamente significativa entre los pacientes que alcanzaron la reanimación hídrica y los que no a través de la medición de la presión venosa central.

Otros de los datos que se obtuvieron del análisis estadístico de la muestra se puede mencionar que los pacientes que lograron la reanimación hídrica tuvieron un puntaje en la escala de SOFA de 7.83 mientras que los pacientes que no alcanzaron la reanimación hídrica tuvieron un puntaje en la escala de SOFA de 11.94. El análisis que se puede realizar de este dato es que existe una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos de pacientes ya que esta significancia es de 0.015. Por lo tanto, al ingresar con un puntaje bajo en la escala de SOFA la probabilidad de alcanzar la estabilidad

hemodinámica es mayor, mientras que, al tener un puntaje más alto en la misma escala, las posibilidades de alcanzar la estabilidad hemodinámica se reducen.

En relación a la literatura internacional el estudio realizado por el doctor Marik en el año 2017 en el cual ellos obtuvieron un valor de pH entre 7.4 y 7.36, concentración de lactato entre 3.0mmol/L y 3.9mmol/L y un déficit de base de 2.0 a 5.1 respectivamente. En el análisis que se realizó en esta investigación sobre las variables previamente mencionadas en el estudio del doctor Marik, se obtuvo una media de lactato a las 0 horas en los pacientes reanimados de 2.57 mmol/L y en los pacientes no reanimados una media de inicio de 4.44 mmol/L. Luego a las 2 horas los valores eran de 3.3 mmol/L y de 3.08 mmol/L para los pacientes reanimados y no reanimados respectivamente. A las 4 horas los valores fueron de 2.33 mmol/L para pacientes reanimados y de 3.02 mmol/L para pacientes no reanimados. A las 6 horas los valores fueron de 1.87 mmol/L y de 2.1 mmol/L.

En cuanto al valor del pH en este estudio se encontró que el único con un valor estadísticamente significativo fue el pH de inicio encontrándose un valor de 7.39 en los pacientes reanimados y un valor de 7.27 en los pacientes no reanimados con una significancia de 0.001. El resto de los valores analizados se encuentran en la tabla de los anexos en la cual se puede consultar los valores de la significancia estadística de cada uno y su valor medio.

El análisis realizado a la variable de volumen dio como resultado una media de volumen al inicio de la terapia hídrica de 358.97 ml en los pacientes reanimados y 452 ml a los pacientes no reanimados con una desviación estándar de 238.26 y 314.13 respectivamente. Al final de la terapia de reanimación hídrica se obtuvo una media de 1221.99 ml para los pacientes reanimados y de 1200.27 ml para los pacientes no reanimados, con una desviación estándar de 534.50 ml y de 730.52 respectivamente. Al realizar pruebas no paramétricas para el análisis de estas variables y determinar su significancia estadística se encontró que ninguna era estadísticamente significativa, por lo que en el caso de la siguiente investigación el volumen de tanto los pacientes que alcanzaron la reanimación hídrica como los pacientes que no es igual, según la hipótesis planteada.

En cuanto a la proporción de los pacientes que alcanzaron la estabilidad hemodinámica expresando en porcentajes se obtuvo el siguiente resultado: a las 0 horas era una proporción de 0.96, a las 2 horas 0.73, a las 4 horas 0.48 y a las 6 horas 0, dejando a un 27.28 % de los pacientes participantes que no logró alcanzar la estabilidad hemodinámica ya sea porque fueron censurados del estudio, fallecieron durante el proceso de la reanimación o no la alcanzaron en el tiempo establecido.

Luego se realizó un análisis descriptivo de los pacientes que alcanzaron la estabilidad hemodinámica vs los que no alcanzaron la estabilidad hemodinámica midiendo variables de entrada y de finalización del seguimiento de los pacientes comparando ambos grupos. La edad media de los pacientes que alcanzaron la estabilidad hemodinámica fue de 61 años con una desviación estándar de 17.56 años vs 56.17 años con una desviación estándar de 20.34 años en los que no lograron la estabilidad hemodinámica, así mismo la frecuencia cardiaca en pacientes reanimados a las 0 horas y 6 horas fue de 95 y 88 latidos por minutos respectivamente vs la frecuencia cardiaca a las 0 y 6 horas en el grupo de pacientes que no alcanzó la estabilidad hemodinámica fue de 89 y 92 latidos por minutos respectivamente. Continuando con el análisis de las variables relacionadas con los signos vitales se realizó el cálculo de la media de presión arterial media a las 0 y 6 horas en la cual el grupo de pacientes que alcanzó la estabilidad hemodinámica fue de 79 y 80 mmHg respectivamente vs el grupo de pacientes que no alcanzó la estabilidad hemodinámica fue de 67 y 66 mmHg a las 0 y 6 horas respectivamente. Este análisis cobra relevancia al realizarle pruebas de distribución por medio de la prueba de U de Mann-Whitney en la cual se encontró una significancia estadística de 0.003. Esto quiere decir que los pacientes con valores de presión arterial cercanos a 65 mmHg tienen menos probabilidades de alcanzar la reanimación hídrica que aquellos que tienen valores de presión arterial más cercanos de los valores normales.

En cuanto al análisis descriptivo de las variables hemodinámicas se obtuvo que en los pacientes que alcanzaron la estabilidad hemodinámica la presión venosa central a las 0 horas fue de 8.5 mmHg y al final de 10.37 mmHg, mientras que en los pacientes que no alcanzaron la estabilidad hemodinámica esta fue de 7.03 y 8.1 mmHg a las 0 y 6 horas respectivamente. Otro de los parámetros que se tomó en cuenta fue la saturación venosa central, la cual entre los pacientes que alcanzaron la estabilidad hemodinámica a las 0 y 6 horas fue de 89.92 % y 95.10 % respectivamente. En el grupo de pacientes que no alcanzó la estabilidad hemodinámica los valores a las 0 y 6 horas fue de 87.90 % y 79.01 % respectivamente. Se puede evidenciar que los valores de saturación venosa central eran menores en el grupo de pacientes que no alcanzó la estabilidad hemodinámica, esto sin embargo al realizar pruebas estadísticas no paramétricas se encontró que no son estadísticamente significativos los hallazgos encontrados. Por último, se encontró que el déficit de base a las 4 horas era de 0.07 mEq/L en los pacientes que alcanzaron la estabilidad hemodinámica y de -8.9 mEq/L en pacientes que no alcanzaron la estabilidad hemodinámica. El análisis realizado demostró una significancia estadística con un valor de 0.001 con lo cual se puede concluir que los pacientes con un déficit de base cercano al valor normal (-2,+2) tienen mayores probabilidades de alcanzar la estabilidad hemodinámica, que aquellos cuyo valor del déficit de base no se encuentra en un rango normal.

Los puntos fuertes de esta investigación radican en el conocimiento que se obtuvo del análisis estadístico de los datos encontrados, estableciendo que la terapia utilizada en el Hospital General de Enfermedades del IGSS es dirigida de manera similar a lo que se realiza a nivel mundial ya que, con excepción de valores puntuales, la mayoría de los datos analizados son muy parecidos a los encontrados en otros estudios, eso sí, cabe destacar que muchos estudios se enfocan en la mortalidad de los pacientes, mientras que este estudio se enfocó en la probabilidad de alcanzar la reanimación hídrica.

Al realizar la comparación entre grupos se puede llegar a la conclusión que, si existieron variables tanto en los signos vitales, gasométricas y de escalas pronósticas que pudieron influir en que un grupo de pacientes alcanzará la estabilidad hemodinámica y otro grupo no.

La debilidad de la investigación destaca por el tamaño de su muestra ya que es reducida y localizada en un solo servicio de cuidados intensivos de un hospital de la red de servicios médicos que el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social brinda a la población afiliada a los mismos. Otro de los puntos débiles es que se encontraron algunos vacíos de información en las hojas de control de fluidos y vitales en pacientes críticos con lo cual quedan algunos registros incompletos en la boleta de recolección de datos de cada paciente sin importar el gran volumen de variables involucradas.

Este estudio por sus características y los hallazgos estadísticos encontrados puede abrir la puerta a futuras investigaciones en las cuales se replique el estudio en diferentes servicios de los demás hospitales que componen la Red de Salud Nacional y establecer una caracterización más adecuada de las condiciones inherentes de los guatemaltecos y la respuesta de esas condiciones a las terapias de reanimación hídrica practicadas en Guatemala.

## 7. CONCLUSIONES

- 7.1 La probabilidad de no alcanzar la estabilidad hemodinámica a las 0 horas es de 96%, mientras que la probabilidad de no alcanzar la estabilidad hemodinámica a las 4 horas es de 48%.
- 7.2 El tiempo medio en que los pacientes alcanzaron la estabilidad hemodinámica por medio de la reanimación hídrica fue de 4.34 horas.
- 7.3 La cantidad de pacientes que alcanzaron la estabilidad hemodinámica por medio de la terapia de reanimación hídrica en un periodo de 6 horas fue del 72.72 %.
- 7.4 Los pacientes con un valor de déficit de base a las 4 horas dentro del rango normal, tienen una mayor probabilidad de alcanzar la estabilidad hemodinámica en un período de 6 horas.
- 7.5 Los pacientes que a su ingreso presentan un puntaje menor a 8 en la escala de SOFA, tienen mayor probabilidad de alcanzar la estabilidad hemodinámica en un período de 6 horas.



## 8. RECOMENDACIONES

### 8.1 A la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital General de Enfermedades del IGSS

- 8.1.1 Replicar el estudio, y que involucre más pacientes y que tome en cuenta la mortalidad de los mismos con el fin de generar mayor información respecto al tema.
- 8.1.2 Realizar una investigación que involucre pacientes tratados en la emergencia en quienes se inició la terapia de reanimación hídrica, esto con el fin de obtener datos del estado hemodinámico de los pacientes al inicio de la terapia de reanimación hídrica.
- 8.1.3 Informar al equipo de enfermería de la importancia de la cuantificación de la ingesta y excreta de volumen de los pacientes y el rol que toma en el proceso de reanimación.

### 8.2 A los futuros investigadores

- 8.2.1 Replicar el estudio en otros intensivos del país con el afán de generar más datos respecto a las condiciones inherentes de los pacientes guatemaltecos y su respuesta a la reanimación hídrica.
- 8.2.2 Realizar investigaciones en hospitales de la red nacional de salud que utilicen otros protocolos o guías de reanimación hídrica para tener un margen de comparación respecto a la reanimación hídrica de los pacientes en diferentes servicios de cuidado crítico.



## 9. APORTES

El estudio brinda un panorama del trabajo que realiza la Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos del Hospital General de Enfermedades en los pacientes diagnosticados con Sepsis y Choque Séptico que se encuentran ingresados en la unidad, así mismo brinda datos importantes del estado hemodinámico de los pacientes, como lo es el volumen promedio, la media de volumen total infundido, el tiempo medio de reanimación de pacientes y otras variables evaluadas que reflejan el estado hemodinámico de los pacientes tratados y su evolución durante el tiempo que fueron seguidos. Así mismo se encuentran muchas similitudes con estudios realizados a nivel mundial.

Así mismo nos permite evidenciar las probabilidades que tienen los pacientes de alcanzar la estabilidad hemodinámica en un período igual o menor de 6 horas por medio de la terapia de reanimación hídrica aplicada por el equipo de la Unidad de Cuidados Intensivos.

El aporte más importante que tiene esta investigación es la creación de una brecha en un tema poco estudiado en Guatemala, considerando que esta es de las pocas tesis al respecto en el pregrado, crea así mismo, información de una pequeña porción de pacientes localizados en un intensivo con el fin de despertar curiosidad en futuros investigadores de querer replicar y mejorar este estudio y otros existentes en el mundo.



## 10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Munford RS. Septicemia y estado de Choque Séptico. En: Longo DL, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Jameson L, Loscalzo J, editores Harrison principios de medicina interna. México: McGraw-Hill; 2012. p. 2223-2231.
2. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Departamento de Capacitación y Desarrollo. Manual general de inducción institucional. Guatemala: IGSS; 2015.
3. Carrillo Esper R, Rocha Machado JF. Reanimación dirigida por metas. Rev Mex de Anestesiología [en línea]. 2005 [citado 9 Feb 2018]; 28(1): 164-168. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2005/cmas051ao.pdf>
4. Ávila Palma JO. Volumen circulante efectivo. Una prioridad continua. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Medicina Interna UCIA Hospital General San Juan de Dios; 1984.
5. Castillo Estrada RL. Clasificación hemodinámica por métodos no invasivos de pacientes con shock séptico y/o trauma múltiple en estado crítico. [tesis Médico y Cirujano]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Hospital Militar; 1991.
6. Rivers E, Nguyen B, Havstad S, Ressler J, Muzzin A, Knoblich B, et al. Early goal-directed therapy in the treatment of severe Sepsis and septic shock. N Engl J Med [en línea]. 2001 Nov [citado 9 Abr 2018]; 343(19): 1368-1377. Disponible en: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa010307>
7. Boyd JH, Forbes J, Nakada Ta, Walley KR, Russell JA. Fluid resuscitation in septic shock: A positive fluid balance and elevated central venous pressure are associated with increased mortality. Crit Care Med [en línea]. 2011 Feb [citado 9 Abr 2018]; 39(2): 259-265. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2097554>
8. Yealy DM, Kellum JA, Huang DT, Barnato AE, Weissfeld LA, Pike. A randomized trial of protocol-based care for early septic shock. N Engl J Med [en línea]. 2014 Mayo [citado 9

- Abr 2018]; 370(18): 1683-1693. Disponible en:  
<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1401602>
9. Peake SL, Delaney A, Bailey M, Bellomo R, Cameron PA, Cooper J, et al. Goal-directed resuscitation for patients with early septic shock. *N Engl J Med* [en línea]. 2014 Oct [citado 9 Abr 2018]; 371(16): 1496-1506. Disponible en:  
<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1404380>
10. Rhodes A, Evans LE, Alhazzani W, Levy MM, Antonelli M, Ferrer R, et al. Surviving Sepsis Campaign. *Intensive Care Med* [en línea]. 2017 Mar [citado 9 Mar 2018]; 43(73):1-74. Disponible en: <http://www.survivingSepsis.org/Guidelines/Pages/default>
11. Fazee E, Kashani K. Fluid management for critically ill patients: a review of the current state of fluid therapy in the intensive care unit. *Kidney Dis* [en línea]. 2016 Mayo [citado 9 Mar 2018]; 2(7): 64-71. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27536694>
12. McDermid RC, Kaghunathan K, Romanovsky A, Shaw AD, Bagshaw SM. Controversies in fluid therapy: Type, dose and toxicity. *World J Crit Care Med* [en línea]. 2014 Feb [citado 9 Mar 2018]; 3(9): 24-33. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24834399>
13. Marik PE, Linde-Zwirble WT, Bittner EA, Sahatjian J, Hansell D. Fluid administration in severe Sepsis and septic shock, patterns and outcomes: an analysis of a large national database. *Intensive Care Med* [en línea]. 2017 Mayo [citado 3 Abr 2018]; 43(5):625-632. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28130687>
14. Laza Vásquez C. La causalidad en epidemiología. *Investigaciones Andina* [en línea]. 2006 Jun [citado 20 Jun 2018]; 8(12): 1-14. Disponible en:  
<https://www.redalyc.org/pdf/2390/239017506002.pdf>
15. Nava López JA, Bello Melchor M. Reanimación hídrica. *Rev Mex de Anestesiología* [en línea]. 2013 Jun [citado 9 Abr 2018]; 36(1): 304-306. Disponible en:  
<http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2013/cmas131bt.pdf>

16. Semler MW, Rice TW. Sepsis resuscitation: fluid choice and dose. *Clin Chest Med* [en línea]. 2016 Jun [citado 20 Mayo]; 37(2): 241–250. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27229641>
17. Wiel MH. Defining hemodynamic instability. En: Pinsky MR, Payer D. *Functional hemodynamic monitoring* [en línea]. Berlin: Springer; 2005 [citado 9 Abr 2018]; p. 9-17. Disponible en: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-26900-2\\_2#citeas](https://link.springer.com/chapter/10.1007/3-540-26900-2_2#citeas)
18. Pérez Pérez A. Reanimación hídrica guiada por metas. *Rev Mex Anestesiología* [en línea]. 2016 Abr-Jun [citado 26 Feb 2018]; 39(1): 42-47. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2016/cmas161p.pdf>
19. Saugel B, Huber W, Nierhaus A, Kluge S, Reuter DA, Wagner JY. Advanced hemodynamic management in patients with septic shock. *BioMed Research International* [en línea]. 2016 Mayo [citado 26 Feb 2018]; 1(1): 1-11. Disponible en: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2016/8268569/>
20. Carrillo Esper R, Nuñez Bacarreza JJ, Carrillo Córdova R. Saturación venosa central. Conceptos actuales. *Rev Mex Anestesiología* [en línea]. 2007 Sept [citado 3 Mar 2018]; 30(3):165-171. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2007/cma073g.pdf>
21. Garnacho Montero J, Fernández Mondéjar E, Ferrer Roca R, Herrera Gutiérrez ME, Lorente JA, Ruiz Santana S, et al. Cristaloides y coloides en la reanimación del paciente crítico. *Med Intensiva* [en línea]. 2015 Sept [citado 26 Feb 2018]; 39(5): 303-315. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/es-cristaloides-coloides-reanimacion-del-paciente-articulo-S021056911400285X>
22. Loflin R, Winters ME. Fluid resuscitation in severe Sepsis. *Emerg Med Clin N Am* [en línea]. 2017 Feb [citado 9 Mar 2018]; 35(1): 59-74. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27908338>

23. Mayer RV. Tratamiento del paciente en estado de choque. En: Longo DL, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Jameson L, Loscalzo J. Editores. Harrison principios de medicina interna. México: McGraw-Hill; 2012. p. 2215-2222.
24. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Bauer M, Bellomo R, et al. The third international consensus definitions for Sepsis and septic shock (Sepsis-3). *JAMA* [en línea]. 2016 Feb [citado 9 Mar 2018]; 315(8): 801-810. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2492881>
25. Torrabadella de Reynoso P, Giménez Pérez M. Sepsis, Sepsis grave y shock séptico. En: Farreras P, Rozman C. Medicina interna. España: Elsevier; 2009. p. 2580-2586.
26. Bruhn A, Pairumani R, Hernández G. Manejo del paciente en shock séptico. *Rev Med Clin Condes* [en línea]. 2011 Abr [citado 9 Mar 2018]; 22(3): 293-301. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-manejo-del-paciente-shock-septico-S0716864011704291>
27. Dellinger P, Levy M, Rhodes A, Gerlach H, Opal SM, Sevransky JE, et al. Surviving Sepsis campaign: international guidelines for management of severe Sepsis and septic shock: 2012. *Crit Care Med J* [en línea]. 2013 Feb [citado 26 Feb 2018]; 41(2): 580-637. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23353941>
28. Monares Zepeda , Rodríguez Guillén JH, Valles Guerrero A, Galindo Martín CA, Corrales Brenes J, Suárez Cruz A. Validación de la escala evaluación de fallo orgánico secuencial (SOFA) con modificación del componente cardiovascular en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital San Ángel Inn Universidad. *Med Crit* [en línea]. 2016 Sept [citado 20 Jun 2016]; 30(5): 319-323. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2016/ti165h.pdf>
29. Gien López A, Salazar Escalante D, López R, Ramírez de Reza JJ. Valor predictivo de la escala APACHE II sobre la mortalidad en una unidad de cuidados intensivos de adultos en la ciudad de Mérida Yucatán. *Rev Asoc Mex Crit y Ter Int* [en línea]. 2006 Mar [consultado 26 Jun 2018]; 20(1): 30-40. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/medcri/ti-2006/ti061e.pdf>

30. Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Comisión de elaboración de guías de práctica clínica basadas en evidencia. Sepsis. Guía práctica clínica basadas en evidencia. Guatemala: IGSS; 2017. [Reporte No.: 94].
31. Guatemala. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Centro Nacional de Epidemiología. Memoria anual de vigilancia epidemiológica 2007. Guatemala: MSPAS; 2007.
32. Andreoli TE, Behrman RE, Bhattacharya B, Borer WZ, Canellos GP, Flye MW, et al. Dorland diccionario enciclopédico ilustrado de medicina. 30 ed. Madrid: Elsevier; 2005.
33. Jang JL, Cheng S. Tratamiento hidroelectrolítico. En Godara H, Hirbe A, Nassif M, Otepka H, Rosenstock A, editores. Manual Washington de terapéutica médica. Filadelfia: Lippincott Williams & Wilkins; 2014. p. 433-441.
34. Fernández P. Análisis de supervivencia. Coruña: Complejo Hospitalario-Universitario Juan Canalejo, Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística; 1995.
35. Cerda J, Vera C, Rada G. Odds ratio: aspectos teóricos y prácticos. Rev Med Chile [en línea]. 2013 Ene [citado 26 Jun 2018]; 141(10): 1329-1325. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-98872013001000](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872013001000)
36. Romero C, Hernández G. Actualización del bundle de reanimación inicial y monitorización integral de la perfusión tisular en la Sepsis severa. Rev Med Chile [en línea]. 2013 Jun [citado 26 Jun 2018]; 141: 1173-1181. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-988720130009000](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-988720130009000)



## 11. ANEXOS



Universidad de San Carlos de Guatemala



Facultad de Ciencias Médicas

Unidad de trabajos de graduación

BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Estabilidad Hemodinámica

### Sección 1: Datos Generales:

- Sexo\*: M      F      Registro de Paciente \_\_\_\_\_
- Edad: \_\_\_\_\_

### Sección 2: Parámetros hemodinámicos:

- Frecuencia cardíaca
- Presión venosa central
- Presión arterial media
- Saturación venosa central

0 horas	2 horas	4 horas	6 horas

### Sección 3: Parámetros gasométricos:

- pH
- Lactato
- pCO<sub>2</sub>
- Déficit de base

0 horas	2 horas	4 horas	6 horas

### Sección 4: Escalas pronósticas:

- APACHE II
- SOFA

0 horas	2 horas	4 horas	6 horas

### Sección 5: Volumen y Tiempo:

- Volumen administrado
- Tiempo en alcanzar la estabilidad hemodinámica
- Evento\*\*

0 horas	2 horas	4 horas	6 horas

\*Sexo: M: masculino, F: Femenino. En este apartado se encerrará en un círculo la opción que corresponda a cada paciente.

\*\*Evento: en este apartado se anotarán cualquiera de las siguientes opciones según corresponda el caso: Reanimado, no reanimado, censurado, muerto, retiro voluntario.

## Anexos 2

Tabla de supervivencia						
	Hora	Estado	Proporción acumulada que sobrevive en el tiempo		N de eventos acumulados	N de casos restantes
			Estimación	Error estándar		
1	.000	No reanimado	.	.	0	65
2	.000	No reanimado	.	.	0	64
3	.000	No reanimado	.	.	0	63
4	.000	No reanimado	.	.	0	62
5	.000	No reanimado	.	.	0	61
6	.000	No reanimado	.	.	0	60
7	.000	No reanimado	.	.	0	59
8	.000	No reanimado	.	.	0	58
9	.000	No reanimado	.	.	0	57
10	.000	No reanimado	.	.	0	56
11	.000	No reanimado	.	.	0	55
12	.000	No reanimado	.	.	0	54
13	.000	No reanimado	.	.	0	53
14	.000	No reanimado	.	.	0	52
15	.000	No reanimado	.	.	0	51
16	.000	No reanimado	.	.	0	50
17	.000	No reanimado	.	.	0	49
18	.000	No reanimado	.	.	0	48
19	1.000	Reanimado	.	.	1	47
20	1.000	Reanimado	.958	.029	2	46
21	2.000	Reanimado	.	.	3	45
22	2.000	Reanimado	.	.	4	44
23	2.000	Reanimado	.	.	5	43
24	2.000	Reanimado	.	.	6	42
25	2.000	Reanimado	.	.	7	41
26	2.000	Reanimado	.	.	8	40
27	2.000	Reanimado	.	.	9	39
28	2.000	Reanimado	.	.	10	38
29	2.000	Reanimado	.	.	11	37
30	2.000	Reanimado	.	.	12	36
31	2.000	Reanimado	.729	.064	13	35
32	4.000	Reanimado	.	.	14	34
33	4.000	Reanimado	.	.	15	33

34	4.000	Reanimado	.	.	16	32
35	4.000	Reanimado	.	.	17	31
36	4.000	Reanimado	.	.	18	30
37	4.000	Reanimado	.	.	19	29
38	4.000	Reanimado	.	.	20	28
39	4.000	Reanimado	.	.	21	27
40	4.000	Reanimado	.	.	22	26
41	4.000	Reanimado	.	.	23	25
42	4.000	Reanimado	.	.	24	24
43	4.000	Reanimado	.479	.072	25	23
44	6.000	Reanimado	.	.	26	22
45	6.000	Reanimado	.	.	27	21
46	6.000	Reanimado	.	.	28	20
47	6.000	Reanimado	.	.	29	19
48	6.000	Reanimado	.	.	30	18
49	6.000	Reanimado	.	.	31	17
50	6.000	Reanimado	.	.	32	16
51	6.000	Reanimado	.	.	33	15
52	6.000	Reanimado	.	.	34	14
53	6.000	Reanimado	.	.	35	13
54	6.000	Reanimado	.	.	36	12
55	6.000	Reanimado	.	.	37	11
56	6.000	Reanimado	.	.	38	10
57	6.000	Reanimado	.	.	39	9
58	6.000	Reanimado	.	.	40	8
59	6.000	Reanimado	.	.	41	7
60	6.000	Reanimado	.	.	42	6
61	6.000	Reanimado	.	.	43	5
62	6.000	Reanimado	.	.	44	4
63	6.000	Reanimado	.	.	45	3
64	6.000	Reanimado	.	.	46	2
65	6.000	Reanimado	.	.	47	1
66	6.000	Reanimado	.000	.000	48	0

**Tabla: Media, desviación estándar y p-valor de las variables analizadas**

Variables	Reanimado Media (DE)	No reanimado Media (DE)	p-valor
Edad	61 (17.56)	56.17 (20.34)	0.41
FC 0 hrs	95.77 (21.00)	89.88 (25.16)	0.41
FC 2 hrs	92.66 (23.74)	100.84 (25.44)	0.95
FC 4 hrs	89.12 (18.91)	98.54 (29.10)	0.07
FC 6 hrs	88.52 (17.63)	92.18 (40.67)	0.28
PAM 0 hrs	79.59 (17.24)	67.67 (12.47)	0.003
PAM 2 hrs	80.79 (13.92)	74.92 (11.55)	0.15
PAM 4 hrs	82.27 (14.77)	72.27 (13.21)	0.45
PAM 6 hrs	80.63 (15.05)	66.00 (22.86)	0.003
PVC 0 hrs	8.55 (4.79)	7.03 (6.46)	0.15
PVC 2 hrs	8.34 (4.51)	8.25 (6.35)	0.52
PVC 4 hrs	9.35 (3.94)	8.30 (6.09)	0.26
PVC 6 hrs	10.37 (4.07)	8.10 (5.95)	0.10
SVC 0 hrs	89.92 (9.65)	87.90 (13.80)	0.90
SVC 2 hrs	94.14 (4.21)	93.83 (6.84)	0.74
SVC 4 hrs	93.73 (5.84)	88.75 (6.84)	0.24
SVC 6 hrs	95.10 (5.18)	79.01 (37.09)	0.98
pH 0 hrs	7.39 (0.12)	7.27 (0.12)	0.88
pH 2 hrs	7.39 (0.15)	7.27 (0.17)	0.45
pH 4 hrs	7.40 (0.08)	7.33 (0.12)	0.23
pH 6 hrs	7.42 (0.9)	7.42 (0.4)	0.05
Lactato 0 hrs	2.57 (1.72)	4.44 (3.64)	0.11
Lactato 2 hrs	3.32 (2.55)	3.08 (2.22)	0.92
Lactato 4 hrs	2.33 (1.66)	3.02 (2.04)	0.61
Lactato 6 hrs	1.87 (1.05)	2.1 (2.08)	0.70
PCO <sub>2</sub> 0 hrs	33.89 (11.86)	29.88 (13.58)	0.05
PCO <sub>2</sub> 2 hrs	37.09 (14.07)	37.04 (25.66)	0.34
PCO <sub>2</sub> 4 hrs	35.32 (14.05)	27.40 (11.37)	0.09
PCO <sub>2</sub> 6 hrs	30.57 (6.11)	39.10 (8.35)	0.518
Déficit de base 0 hrs	-1.05 (8.34)	-8.72 (5.99)	0.25
Déficit de base 2 hrs	-1.03 (9.55)	-9.28 (7.78)	0.95
Déficit de base 4 hrs	0.72 (8.18)	-8.90 (4.71)	0.001
Déficit de base 6 hrs	-1.54 (6.06)	1.7 (2.26)	0.14
SOFA	7.83 (3.43)	11.94 (5.5)	0.015
Volumen 0 hrs	358.97 (248.27)	452.30 (314.14)	0.37
Volumen 2 hrs	356.76 (215.26)	463.79 (282.56)	0.28
Volumen 4 hrs	301.56 (222.45)	317.35 (157.72)	0.08

Volumen 6 hrs		245.12 (132.03)	317.35 (157.73)	0.15
Volumen total		1221.99 (534.50)	1200.27 (730.52)	0.55

Fuente: Registro hoja de control de fluidos y vitales en pacientes críticos SPS-15. FC: Frecuencia cardíaca, PAM: Presión arterial media, PVC: presión venosa central, SVC: saturación venosa central, PCO<sub>2</sub>: presión parcial de oxígeno, SOFA: sequential organ failure assessment.

**Prueba de t de Student para variables con distribución normal**

Variables	Eventos	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Edad	Reanimado	48	61.00	17.563	2.535
	No reanimado	18	56.17	20.336	4.793
FC0HRS	Reanimado	48	95.7708	21.00480	3.03178
	No reanimado	18	89.8889	25.16508	5.93147
FC2HRS	Reanimado	48	92.6667	23.73823	3.42632
	No reanimado	13	100.8462	25.44224	7.05641
FC4HRS	Reanimado	47	89.213	18.9174	2.7594
	No reanimado	11	98.545	29.1045	8.7753
PAM4HRS	Reanimado	47	82.2766	14.77910	2.15575
	No reanimado	11	72.2727	13.20675	3.98198
pH0HRS	Reanimado	44	7.3991	.11844	.01785
	No reanimado	17	7.2735	.11597	.02813
pH2HRS	Reanimado	13	7.3946	.15554	.04314
	No reanimado	5	7.2700	.17393	.07778
pH4hrs	Reanimado	21	7.4052	.08189	.01787
	No reanimado	8	7.3350	.12352	.04367
pH6HRS	Reanimado	20	7.4270	.09102	.02035
	No reanimado	3	7.4267	.04041	.02333
PCO6HRS	Reanimado	20	30.5750	6.11752	1.36792
	No reanimado	3	39.1000	8.35943	4.82632
DB0HRS	Reanimado	44	-1.0568	8.34780	1.25848
	No reanimado	17	-8.7235	5.99411	1.45379
DB2HRS	Reanimado	13	-1.0308	9.55723	2.65070
	No reanimado	5	-9.2800	7.78377	3.48101

DB6HRS	Reanimado	20	-1.5400	6.05826	1.35467
	No reanimado	3	1.7000	2.26495	1.30767
SOFA	Reanimado	48	7.8333	3.42912	.49495
	No reanimado	18	11.9444	5.50371	1.29724

Fuente: Registro hoja de control de fluidos y vitales en pacientes críticos SPS-15. FC: Frecuencia cardíaca, PAM: Presión arterial media, PCO<sub>2</sub>: presión parcial de oxígeno, SOFA: sequential organ failure assessment

Prueba de muestras independientes para variables con distribución normal								
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias				
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Edad	Se asumen varianzas iguales	.660	.419	.953	64	.344	4.833	5.069
	No se asumen varianzas iguales			.891	27.074	.381	4.833	5.422
FC0HRS	Se asumen varianzas iguales	.692	.409	.959	64	.341	5.88194	6.13191
	No se asumen varianzas iguales			.883	26.392	.385	5.88194	6.66138
FC2HRS	Se asumen varianzas iguales	.003	.955	-1.086	59	.282	-8.17949	7.53341
	No se asumen varianzas iguales			-1.043	18.069	.311	-8.17949	7.84427
FC4HRS	Se asumen varianzas iguales	3.436	.069	-1.321	56	.192	-9.3327	7.0674
	No se asumen varianzas iguales			-1.015	12.050	.330	-9.3327	9.1990
PAM4HRS	Se asumen varianzas iguales	.587	.447	2.058	56	.044	10.00387	4.86027
	No se asumen varianzas iguales			2.209	16.414	.042	10.00387	4.52808
pH0HRS	Se asumen varianzas iguales	.022	.883	3.733	59	.000	.12556	.03363

	No se asumen varianzas iguales			3.769	29.698	.001	.12556	.03332
pH2HRS	Se asumen varianzas iguales	.607	.447	1.477	16	.159	.12462	.08437
	No se asumen varianzas iguales			1.401	6.630	.206	.12462	.08894
pH4hrs	Se asumen varianzas iguales	1.478	.235	1.790	27	.085	.07024	.03925
	No se asumen varianzas iguales			1.489	9.448	.169	.07024	.04719
pH6HRS	Se asumen varianzas iguales	4.207	.053	.006	21	.995	.00033	.05416
	No se asumen varianzas iguales			.011	5.845	.992	.00033	.03096
PCO6HRS	Se asumen varianzas iguales	.431	.518	-2.163	21	.042	-8.52500	3.94091
	No se asumen varianzas iguales			-1.699	2.333	.213	-8.52500	5.01643
DB0HRS	Se asumen varianzas iguales	1.360	.248	3.451	59	.001	7.66671	2.22180
	No se asumen varianzas iguales			3.987	40.502	.000	7.66671	1.92283
DB2HRS	Se asumen varianzas iguales	.004	.950	1.714	16	.106	8.24923	4.81303
	No se asumen varianzas iguales			1.885	8.977	.092	8.24923	4.37534
DB6HRS	Se asumen varianzas iguales	2.407	.136	-.902	21	.378	-3.24000	3.59397
	No se asumen varianzas iguales			-1.721	7.667	.125	-3.24000	1.88285
SOFA	Se asumen varianzas iguales	6.208	.015	-3.642	64	.001	-4.11111	1.12884
	No se asumen varianzas iguales			-2.961	22.140	.007	-4.11111	1.38845

Fuente: Registro hoja de control de fluidos y vitales en pacientes críticos SPS-15. FC: Frecuencia cardíaca, PAM:

Presión arterial media, PCO<sub>2</sub>: presión parcial de oxígeno, SOFA: sequential organ failure assessment

**Prueba t de Student para variables con distribución no normal**

Variable	Evento	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
FC6HRS	Reanimado	46	88.5217	17.62919	2.59928
	No reanimado	11	92.1818	40.68616	12.26734
PAM0HRS	Reanimado	48	79.5896	17.24060	2.48847
	No reanimado	18	67.6667	12.47586	2.94059
PAM2HRS	Reanimado	48	80.7917	13.91610	2.00862
	No reanimado	13	74.9231	11.55034	3.20349
PAM6HRS	Reanimado	46	80.6304	15.50965	2.28677
	No reanimado	11	66.0000	22.85607	6.89136
PVC0HRS	Reanimado	39	8.5590	4.79318	.76752
	No reanimado	16	7.0313	6.46650	1.61663
PVC2HRS	Reanimado	39	8.3436	4.51359	.72275
	No reanimado	12	8.2500	6.35503	1.83454
PVC4HRS	Reanimado	38	9.3500	3.94364	.63974
	No reanimado	10	8.3000	6.09280	1.92671
PVC6HRS	Reanimado	37	10.3784	4.07125	.66931
	No reanimado	10	8.1000	5.95259	1.88237
SVC0HRS	Reanimado	30	89.9233	9.65029	1.76189
	No reanimado	8	87.9000	13.80135	4.87951
SVC2HRS	Reanimado	27	94.1481	4.21265	.81073
	No reanimado	8	93.8375	6.84814	2.42118
SVC4HRS	Reanimado	26	93.7308	5.84163	1.14564
	No reanimado	6	88.7500	9.85774	4.02440
SVC6HRS	Reanimado	28	95.1036	5.18341	.97957
	No reanimado	7	79.0143	37.09899	14.02210
LAC0HRS	Reanimado	44	2.5750	1.72021	.25933
	No reanimado	17	4.4471	3.64059	.88297
LAC2HRS	Reanimado	13	3.3231	2.55478	.70857
	No reanimado	5	3.0800	2.22194	.99368
LAC4HRS	Reanimado	21	2.3381	1.66778	.36394
	No reanimado	8	3.0250	2.40758	.85121
LAC6HRS	Reanimado	20	1.8700	1.05086	.23498
	No reanimado	3	2.1000	2.08087	1.20139

PCO0HRS	Reanimado	44	33.8955	11.85686	1.78749
	No reanimado	17	29.8824	13.58769	3.29550
PCO2HRS	Reanimado	13	37.0923	14.01746	3.88774
	No reanimado	5	37.0400	25.66092	11.47591
PCO4HRS	Reanimado	21	35.3238	14.05190	3.06638
	No reanimado	8	27.4000	11.36875	4.01946
DB4HRS	Reanimado	22	.0727	8.18554	1.74516
	No reanimado	8	-8.9000	4.71047	1.66540
VOL0HRS	Reanimado	48	358.9771	248.26995	35.83468
	No reanimado	18	452.3056	314.13846	74.04315
VOL2HRS	Reanimado	47	356.7617	215.25778	31.39857
	No reanimado	12	463.7917	282.56129	81.56842
VOL4HRS	Reanimado	46	301.5609	222.45235	32.79881
	No reanimado	11	429.5000	230.93690	69.63009
VOL6HRS	Reanimado	44	245.1227	132.03713	19.90535
	No reanimado	10	317.3500	157.72903	49.87830
volumen_total	Reanimado	48	1221.9979	534.50210	77.14873
	No reanimado	18	1200.2778	730.51946	172.18509
TIEMPO	Reanimado	48	4.3333	1.86037	.26852
	No reanimado	2	.0000	.00000	.00000

Fuente: Registro hoja de control de fluidos y vitales en pacientes críticos SPS-15. FC: Frecuencia cardíaca, PAM: Presión arterial media, PVC: presión venosa central, SVC: saturación venosa central, PCO<sub>2</sub>: presión parcial de oxígeno, SOFA: sequential organ failure assessment

**Prueba U de Mann-Whitney para muestras independientes con distribución no normal**

Variables	Sig.	Decisión
FC6HRS	0.279	Conserve la hipótesis nula
PA0HRS	0.003	Rechace la hipótesis nula
PA2HRS	0.153	Conserve la hipótesis nula
PA6HRS	0.003	Rechace la hipótesis nula
PVC0HRS	0.154	Conserve la hipótesis nula
PVC2HRS	0.522	Conserve la hipótesis nula
PVC4HRS	0.263	Conserve la hipótesis nula
PVC6HRS	0.099	Conserve la hipótesis nula
SVC0HRS	0.902	Conserve la hipótesis nula
SVC2HRS	0.743	Conserve la hipótesis nula
SVC4HRS	0.244	Conserve la hipótesis nula
SVC6HRS	0.984	Conserve la hipótesis nula
LAC0HRS	0.106	Conserve la hipótesis nula
LAC2HRS	0.924	Conserve la hipótesis nula
LAC4HRS	0.615	Conserve la hipótesis nula
LAC6HRS	0.698	Conserve la hipótesis nula
PCO0HRS	0.54	Conserve la hipótesis nula
PCO2HRS	0.336	Conserve la hipótesis nula
PCO4HRS	0.93	Conserve la hipótesis nula
DB4HRS	0.001	Rechace la hipótesis nula
VOL0HRS	0.376	Conserve la hipótesis nula
VOL2HRS	0.279	Conserve la hipótesis nula
VOL4HRS	0.084	Conserve la hipótesis nula
VOL6HRS	0.151	Conserve la hipótesis nula
volumen_total	0.550	Conserve la hipótesis nula
TIEMPO	0.007	Rechace la hipótesis nula

Fuente: Registro hoja de control de fluidos y vitales en pacientes críticos SPS-15. FC: Frecuencia cardíaca, PAM: Presión arterial media, PVC: presión venosa central, SVC: saturación venosa central, PCO<sub>2</sub>: presión parcial de oxígeno, SOFA: sequential organ failure assessment