

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**  
**FACULTAD MEDICINA HUMANA**  
**SEGUNDA ESPECIALIDAD EN MEDICINA HUMANA**



**PROYECTO DE INVESTIGACION PARA OBTENER EL TITULO DE  
SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL DE MEDICO ESPECIALISTA EN  
MEDICINA INTENSIVA**

---

**Delta del Dióxido de Carbono comparado con el Déficit de Base como  
predictores de mortalidad en Shock séptico**

---

**Área de Investigación:  
Medicina Humana**

**Autor:**

**M.C PAULINA MARISELL ANASTACIO CASTILLO**

**Asesor:**

Arroyo Sánchez, Abel Salvador

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6022-6894>

**TRUJILLO – PERU**

**2023**

## **I. DATOS GENERALES**

### **1. TITULO Y NOMBRE DEL PROYECTO**

Delta del Dióxido de Carbono comparado con el Déficit de Base como predictores de mortalidad en Shock séptico.

### **2. LINEA DE INVESTIGACION**

Medicina Intensiva.

### **3. TIPO DE INVESTIGACION**

**3.1. De acuerdo a la orientación o finalidad:** Aplicada.

**3.2. De acuerdo con la técnica de contrastación:** Explicativa.

### **4. ESCUELA PROFESIONAL Y DEPARTAMENTO ACADEMICO**

Unidad de Segunda Especialidad de la Facultad de Medicina Humana.

### **5. EQUIPO INVESTIGADOR**

**5.1. Autor:** M.C. Paulina Marisell Anastacio Castillo.

**5.2. Asesor:** Abel Salvador Arroyo Sánchez.

### **6. INSTITUCION Y/O LUGAR DONDE SE EJECUTA EL PROYECTO**

Hospital Víctor Lazarte Echegaray, Trujillo.

### **7. DURACION DEL PROYECTO**

**Fecha de inicio:** Enero 2022.

**Fecha de término:** Diciembre 2022.

## **II. PLAN DE INVESTIGACION**

### **1. RESUMEN EJECUTIVO DEL PROYECTO DE TESIS**

En el presente estudio se ha buscado la determinación de parámetros como el CO<sub>2</sub> o el déficit base, en cuanto a la capacidad predictiva que estos llegarán a tener en cuanto al shock séptico en pacientes del Hospital Víctor Lazarte Echegaray. De acuerdo con ello, se plantea una investigación de cohorte histórica que considerará un total de 32 pacientes (16 expuestos y 16 no expuestos), en quienes se evaluará la mortalidad al alta de su hospitalización. Para este análisis se calcularán los riesgos relativos y la significancia estadística por Chi-cuadrado de Pearson, además de un análisis multivariado por regresión logística.

### **2. PLANEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La sepsis es uno de los síndromes más destacados en medicina crítica <sup>1</sup>, el cual puede desencadenar un shock séptico que resulta en un grado extremo de enfermedad y fallecimiento entre los pacientes de unidades de atención intensiva<sup>2</sup>. A lo largo de los últimos treinta años se ha intentado valorar en cuanto al concepto de sepsis, con la finalidad de poder ofrecer un tratamiento de alta calidad y efectivo<sup>3</sup>.

La recuperación de la fisiología del paciente en choque debe ser la prioridad. Esto se puede conseguir mejorando el transporte de oxígeno, aumentando el gasto cardíaco y precargando con fármacos vasopresores, inotrópicos, optimizando la hemoglobina, usando líquidos coloides o cristaloides <sup>4</sup>.

La monitorización hemodinámica en esta etapa precoz de la conmoción es clave para detectar y tratar anomalías fisiopatológicas en situaciones críticas, al igual que para examinar el resultado de la reanimación. Por tanto, las variables usadas deben evaluar si la hipoxia tisular <sup>5</sup> sigue presente o se ha revertido <sup>5</sup>.

Los estudios muestran que existe una estrecha conexión entre la mortalidad de los pacientes en estado de choque y la detección de hipoxia

tisular. Para esto, se examinan diversas variables gasométricas, como el Delta de dióxido de carbono y el déficit de base, lo que proporciona una elevada sensibilidad para detectar la perfusión. <sup>6,7</sup>

El Hospital Víctor Lazarte Echeagaray cuenta con una unidad de cuidados intensivos con catorce camas disponibles donde se atienden a una variedad de pacientes con múltiples patologías críticas entre ellas el shock séptico cuya realidad no está alejada del porcentaje mortalidad que representa este estado tan grave en esta población de pacientes. Se cuenta con el material y la maquinaria para la toma de gases arteriales que es un procedimiento sencillo al cual se tiene acceso y se puede procesar y obtener los resultados de forma rápida los cuales son de mucha ayuda para el manejo oportuno en estos casos. Sin embargo, tenemos valores dentro de la gasometría arterial que nos podrían ser muy útiles con respecto a demostrar cual de esos indicadores tienen mejor sensibilidad para predecir mortalidad.

Según la revisión de estudios que hacen referencia a predictores de mortalidad de muy fácil acceso, concluimos en la siguiente pregunta de investigación:

**¿El delta de dióxido de carbono es mejor predictor de mortalidad que el déficit de base en pacientes con shock séptico en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Víctor Lazarte Echeagaray en el año 2022?**

### **3. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA**

**Espinal N et al.** (Ecuador, 2017) estudiaron cuál de los dos predictores de mortalidad en el shock séptico, el  $\Delta\text{PCO}_2$  o la  $\text{SvcO}_2$ , mejor predecían la mortalidad en pacientes con shock séptico en una UCI. Llevaron a cabo un estudio transversal observacional con 800 casos y 263 pacientes muestra. La  $\text{SvcO}_2$  al ingreso fue de 64% en términos promedio, mientras que el delta de  $\text{CO}_2$  fue de 9,0 mmHg. El estudio concluyó que el  $\Delta\text{PCO}_2$  a las 24 horas mostró mejores resultados en la predicción de mortalidad.<sup>8</sup>

**Sánchez V. et al** (México, 2017), ha mantenido la evaluación de los diferentes parámetros de predicción en cuanto a la mortalidad en pacientes, considerando un promedio de 39, que han sido caracterizados por haber contado con un choque séptico. Cabe reconocer que se ha hecho uso de la bien comprendida como prueba de Anova, con la finalidad de poder asociar las variables de análisis. Se han recopilado datos al ingreso de los pacientes, a las 24 horas que estos han sido atendidos y se han comparado las representaciones que han mantenido en cuanto a su valoración, de acuerdo con delta de PCO<sub>2</sub>/Ca-Vo<sub>2</sub>. Para concluir, se ha llegado a exponer que el déficit base ha podido ser considerado como un valor predictor en cuanto a la mortalidad de los pacientes que han padecido choque séptico <sup>9</sup>.

**Díaztagle J. et al.** (Colombia 2017) llevó a cabo una revisión sistemática cualitativa con la finalidad de poder proceder con el cálculo de la diferenciación en cuanto a la presión arterial y venosa, de acuerdo con los pacientes que han padecido de shock séptico y sepsis grave. La información ha datado de bases de datos indexadas, abarcando doce estudios, diez de ellos prospectivos y nueve publicados a partir del año 2010. De los resultados obtenidos, se encontró que un delta de PCO<sub>2</sub> alto ha contado con asociación directa en referencia con un mayor índice de deceso, valores de lactato y saturación venosa. Por tanto, el delta de PCO<sub>2</sub> ha sido representada como una herramienta de alta eficiencia en representación con el tratamiento de las enfermedades mencionadas anteriormente.<sup>10</sup>

**Copana R et al** (Bolivia, 2017), realizaron una investigación observacional con 30 enfermos que presentaban shock séptico para corroborar la relación entre el lactato sérico y el déficit de bases. Los resultados han manifestado que el lactato sérico y el déficit base ha contado con una reducción del 40.00% y el 5.00% durante las primeras 24 horas, de forma respectiva. No hubo correlación al inicio, sin embargo, luego se examinó una relación significativa. Los pacientes con menos de un 10% de depuración de lactato sérico, con niveles séricos de lactato mayores a 4,5

mmol/L en las primeras 6 horas y déficit de bases mayores a 15 mmol/L, tuvieron una mortalidad más elevada. Las cifras de depuración de cada uno de los fallecidos han alcanzado a haber sido inferiores respecto a los supervivientes.<sup>11</sup>

**Hernández J.** (México, 2019) evidenció que el delta de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es un indicador predictivo confiable de mortalidad en el choque séptico. Se analizó una muestra de 140 pacientes de un establecimiento de salud, mediante una gráfica Kaplan-Meier con un intervalo de confianza del 95%. Los resultados han manifestado que el delta de CO<sub>2</sub> debe de ser considerado como una herramienta de amplia utilidad en cuanto a la identificación de aquellos pacientes que han tenido choque séptico.<sup>12</sup>

**Ocelotl, Valle, et al** (México , 2017), llevaron a cabo un estudio descriptivo longitudinal con 60 individuos mayores de 18 años sin falla cardíaca aguda en pacientes para evaluar el riesgo de muerte a corto plazo relacionado con una concentración elevada de dióxido de carbono ( $\Delta$ CO<sub>2</sub>). Se midió el  $\Delta$ CO<sub>2</sub> >6 mmHg al ingreso y a las 6 y 12 horas, y los hallazgos mostraron que todos los decesos tuvieron un nivel de  $\Delta$ CO<sub>2</sub> >6 mmHg al ingreso durante las primeras seis horas, sin dejar de lado que 20 pacientes han alcanzado este mismo comportamiento a las 12 horas. El análisis constató que el riesgo relativo de muerte a corto plazo aumenta significativamente cuando el nivel de  $\Delta$ CO<sub>2</sub> se mantiene elevado con el tiempo.<sup>13</sup>

**Bhusal L et all** (Nepal , 2019), este estudio transversal descriptivo, realizado en la Universidad de Tribhuvan, con una muestra de 300 pacientes, reveló que el área bajo la curva ROC para el Déficit de Base resultó ser superior a 0,7. Esto indica una mediana eficacia para predecir la mortalidad dentro de los 28 días posteriores al ingreso hospitalario. De los 229 pacientes con sepsis, el 27% falleció, mientras que el 16,9% de los 71 sin shock séptico murió. La mortalidad global fue de 24,66%. En

conclusión, un alto valor de Déficit de Base es un buen indicador para la predicción de alta tasa de mortalidad.<sup>14</sup>

#### **4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO**

El shock séptico es una enfermedad crítica que suele presentarse en los servicios de emergencia y conlleva a ingresos frecuentes a UCI, con el riesgo de ser fatal si no recibe un tratamiento oportuno. Por ello, se busca mediante indicadores pronosticar la evolución del paciente para guiar la reanimación con fluidos y/o vasopresores. Al respecto, el Hospital Víctor Lazarte Echeagaray desarrolla un proyecto de investigación para estudiar el papel del Delta de dióxido de carbono y Déficit de Base ha sido representado como un alto eficiente en términos de predictor de mortalidad en aquellos pacientes que han contado con shock séptico. La importancia de este proyecto es contar con una herramienta para los médicos de la unidad para lograr una mejor resucitación y así mejorar la calidad del servicio. Además, servirá como aporte científico ya que no existen trabajos realizados en este hospital.

#### **5. OBJETIVOS**

##### **Objetivo General**

Determinar que el delta de dióxido de carbono es mejor predictor de mortalidad que el déficit de base en pacientes con shock séptico en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Víctor Lazarte Echeagaray en el año 2022.

##### **Objetivos específicos**

- Determinar la mortalidad en pacientes con shock séptico con delta de CO<sub>2</sub> mayor de 6mmHg.
- Determinar la mortalidad en pacientes con shock séptico con delta de CO<sub>2</sub> menor de 6mmHg.
- Determinar la mortalidad en paciente con shock séptico con déficit de base mayor de 10mEq/L.

- Determinar la mortalidad en paciente con shock séptico con déficit de base menor de 10 mEq/L.
- Comparar el rendimiento del delta de dióxido de carbono frente al déficit de base como predictores de mortalidad en shock séptico durante las 24 primeras horas de ingreso a la UCI

## 6. MARCO TEÓRICO

La Unidad de Cuidados Intensivos es el lugar donde se prestan servicios para la atención de un choque séptico, el cual representa cerca del 62% de los casos. Desafortunadamente, la tasa de fallecimientos relacionados con este padecimiento varía entre el 40 y 50%.<sup>15,16</sup>

El shock es una afección grave que surge debido a un desequilibrio entre la cantidad de oxígeno suministrada y la demanda del cuerpo. Un 70.3% de los casos está relacionado con sepsis, un 18.9% con hipovolemia y un 10.8% con cardiogénico. Además, hay una baja incidencia atribuible a obstrucción. Se trata de una problemática de salud pública, pues su prevalencia es considerable, con una tasa de mortalidad del 46% y una elevada cantidad de recursos destinados a su tratamiento.<sup>6</sup>

El Shock Séptico requiere de tres parámetros: hipotensión, la necesidad de administrar vasopresores en forma constante con la finalidad de que se pueda establecer una presión arterial de condición media con valoración de 65 mmHg, en complementado con un nivel de lactato sérico por encima de 2 mmol/L.<sup>17</sup>

Durante el shock séptico existen dos fases que se pueden reconocer. La primera se caracteriza por la hipovolemia, la cual causa transformaciones tanto a nivel de la micro como la macro circulación. La reanimación con fluidos es eficaz para restaurar los parámetros hemodinámicos, si se realiza en este periodo. Del otro lado, hay una interacción entre la micro y la macro circulación que contribuye a la preservación de la hipotensión e hipoperfusión tisular, haciendo cada vez menos factible la recuperación.<sup>18</sup>

Durante la etapa aguda del shock, la monitorización hemodinámica es una herramienta importante para determinar y tratar las alteraciones

fisiopatológicas de las enfermedades críticas. Además, permite evaluar la respuesta del paciente a la reanimación. El delta de CO<sub>2</sub> y déficit de base se usan para medir la hipoxia tisular y su asociación con la mortalidad. Estos marcadores tienen buena sensibilidad para determinar la perfusión.<sup>5</sup>

La saturación de oxígeno venosa mixta o central puede ser evaluada mediante una extracción de muestra sanguínea de la arteria pulmonar o la vena cava superior, para valorar el estado de irrigación en situaciones de shock séptico. Un nivel entre el 65 y 70% presagia una mala previsión.<sup>19</sup>

Medir Delta de CO<sub>2</sub> es un examen sencillo, el cual se ha usado para juzgar la eficacia de los procedimientos de reanimación con líquidos en aquellos pacientes que tienden a contar con la prevalencia del choque séptico, sirviendo como un elemento de predicción de la mortalidad.<sup>19</sup>

La producción de dióxido de carbono en los tejidos se origina a través del metabolismo aerobio y anaerobio. El primero es regulado por el gasto de energía basal y el índice respiratorio, mientras que el segundo se debe a la generación de bicarbonato para equilibrar los metabolitos ácidos. Así, el pCO<sub>2</sub> nos brinda información sobre el grado de oxigenación de los tejidos.<sup>20,21</sup>

La sangre venosa es un mejor indicador del déficit de oxígeno y su eliminación. No hay diferencias significativas entre el gradiente de pH arteriovenoso. Esto se debe a la hipoperfusión tisular, así como al incremento de la generación de CO<sub>2</sub>, debido a la neutralización de iones hidrógeno y a la producción secundaria de CO<sub>2</sub>.<sup>22,23</sup>

Los pacientes con shock séptico que presentan una variación en la presión de CO<sub>2</sub> de más de 6 mmHg en las primeras 24 horas de internamiento en una UCI, tienen una probabilidad de supervivencia muy baja, por lo que requerirán un tratamiento intensivo. Esta alteración en la presión arterial y venosa de dióxido de carbono se debe a varios factores, como el incremento de la presión de CO<sub>2</sub> venosa debido a valores

inferiores en cuanto a la frecuencia cardiaca, aumento en la capacidad de generar CO<sub>2</sub> y exceso de bicarbonato.<sup>6</sup>

El déficit de base (DB) se encuentra valorado por aquel índice de base en la obtención de pH normal en un litro de sangre. Davis y su equipo clasificaron el DB en tres niveles según su severidad, siendo considerado como leve aquella que cuenta con una representación de 2 – 5 mmol/L, para el caso del nivel moderado, del 6 - 14 mmol/L y en cuanto al severo, en valores superiores a 15 mmol/L. En una retrospectiva de 16.000 pacientes de trauma, el DB se agrupó en cuatro categorías, siendo la peor clasificación de DB directamente relacionada con la mortalidad, transfusiones y coagulopatía.<sup>24,25</sup>

El déficit de base permite predecir la mortalidad de los pacientes en la sala de emergencias y cuidados intensivos, lo que permite tratar agresivamente con el objetivo de minimizar la tasa de mortalidad. Se está estudiando el déficit de base como una prueba de pronóstico correlacionada con la infección.<sup>14, 26,27,28,29</sup>

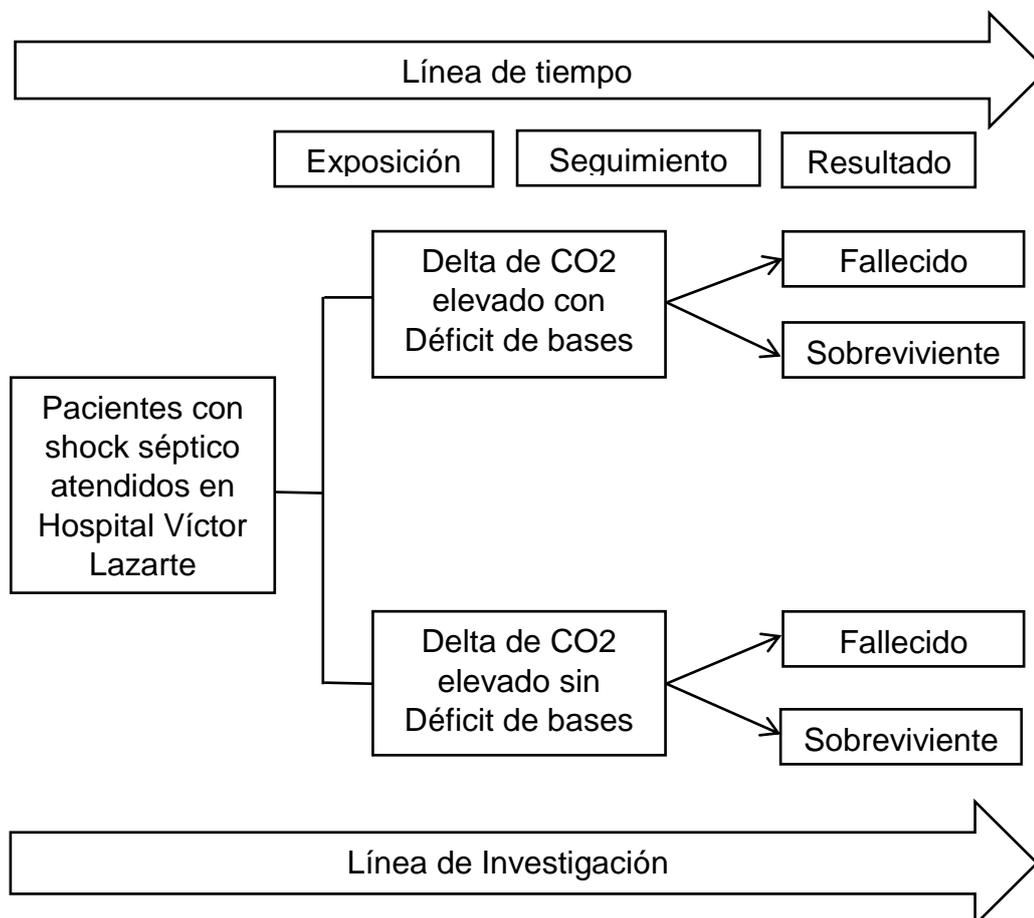
## **7. HIPÓTESIS**

El delta de dióxido de carbono es mejor predictor de mortalidad que el déficit de base en pacientes con shock séptico en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Víctor Lazarte Echegaray , Enero - Diciembre 2022.

## 8. MATERIAL Y METODOLOGIA

### a. Diseño del estudio

Este trabajo de investigación será de tipo observacional, analítico, longitudinal, de cohorte prospectivo.



### b. Población, muestra y muestreo

Los pacientes del Hospital EsSalud "Víctor Lazarte Echeagaray", ubicado en Trujillo, serán el objeto de estudio para el choque séptico durante 2022. Según un estudio previo (13), la incidencia de mortalidad en pacientes expuestos a un delta de CO2 elevado es del 76.9%, y en no expuestos del 23%, considerando para ello una potencia del 80%, confiabilidad del 95%, a razón de un caso no expuesto por cada paciente expuesto, se obtuvo un total de 32 pacientes (16 expuestos y 16 no expuestos), según EPIDAT 4.2, como se muestra en la siguiente imagen:

**Comando EPIDAT4.2:** Módulos, muestreo, cálculo del tamaño, contraste de hipótesis, estudio de cohortes.

## Tamaños de muestra : Estudios de cohorte

### Datos :

Riesgos en expuestos:	76.900%
Riesgo en no expuestos:	23,000%
Riesgo relativo a detectar:	3,343
Razón no expuestos/expuestos:	1,00
Nivel de confianza:	95,0 %

### Resultados:

#### Potencia (%) Tamaño de muestra \*

	Expuestos	No Expuestos	Total
80%	16	16	32

\* Tamaños de muestra para aplicar el test  $\chi^2$  con la correlación de la continuidad de Yates ( $\chi^2$ ).

### Criterios de inclusión, exclusión

#### Criterios de inclusión (cohorte expuesta)

Se considerarán a los pacientes que contarán con una edad superior a los 18, en donde estos deberán de ser pacientes que tengan diagnóstico de shock séptico, de acuerdo con los bien comprendidos como criterios de SEPSIS 3, además de contar con un valor inicial de delta de CO2 elevado o déficit de bases, tomado de la gasometría del ingreso hospitalario.

#### Criterios de inclusión (cohorte no expuesta)

Se considerarán a los pacientes que contarán con una edad superior a los 18, en donde estos deberán de ser pacientes que tengan diagnóstico de shock séptico, de acuerdo con los bien comprendidos como criterios de SEPSIS 3, además de contar con un valor inicial de delta de CO2 no elevado o sin déficit de bases, tomado de la gasometría del ingreso hospitalario.

#### Criterios de Exclusión (para ambas cohortes)

No se considerarán dentro del estudio, a aquellas mujeres embarazadas, en donde los pacientes que cuenten con paradas cardio-respiratorias

tampoco tendrán que ser considerados dentro del análisis, siendo complementado ello con aquellos que cuenten con fallo renal crónico en donde el estadio pueda ser superior a 3 puntos, o con fallo hepático crónico, con CHILD PUGH B y C.

**c. Definición operacional de variables**

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICION CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	<b>INDICADOS</b>	<b>ESCALA DE MEDICION</b>
<b>Variable dependiente</b>  <b>Mortalidad por shock séptico</b>	Alteraciones circulatorias y del metabolismo celular son lo suficientemente profundas como para aumentar considerablemente la mortalidad.	Deceso del paciente a causa del shock séptico o sus complicaciones, registrado en historia clínica.	Fallecido No fallecido	Cualitativa nominal dicotómica
<b>Variable independiente</b>  <b>DELTA DEL CO2</b>	Diferencia entre el CO2 venoso y arterial.	Diferencial en mmHg del CO2 venoso y CO2 arterial mayor a 6 mmHg, tomado de la primera gasometría al momento del ingreso del paciente.	Si No	Cualitativa nominal dicotómica

<b>Variable independiente</b>	La cantidad teórica de ácido o base que habría que administrar para corregir una desviación de pH.	Valor del exceso de bases menor a 10 mEq/l, tomado de la primera gasometría al momento del ingreso del paciente.	Si No	Cualitativa nominal dicotómica
-------------------------------	--	--	----------	--------------------------------

#### **d. Procedimientos y técnicas**

Posterior a la aprobación por parte del comité de ética e investigación de UPAO, el protocolo será aprobado por el área de investigación del Hospital Víctor Lazarte, para tener acceso a las historias clínicas digitales. Se considerarán a todos los pacientes internados en cuidados intensivos con shock séptico, en quienes se buscará la primera gasometría tomada en el hospital de donde se extraerán los valores del delta de CO<sub>2</sub> y Déficit de base, además de verificar el alta (fallecido o sobreviviente).

Se verificará que el paciente cuente además con los criterios de inclusión respectivos y se excluirán los pacientes previamente detallados, el seguimiento del mismo será verificado por historia clínica y no serán consideradas las altas voluntarias.

Todos los datos serán ingresados en Excel 2019, para la construcción posterior de la base de datos.

#### **e. Plan de análisis de datos**

Los datos serán presentados en cuadros de doble entrada según la exposición (delta de CO<sub>2</sub> o déficit de bases), la descripción se hará mediante frecuencias relativas y absolutas.

La prueba Chi-cuadrado será utilizada para la determinación de la significancia estadística, cuando el valor del p sea menor de 0.05, dicho riesgo será considerado significativo. Así mismo se determinará el riesgo

de predicción mediante el cálculo del riesgo relativo, con intervalo de confianza del 95%, en el caso de ser mayor de 1 será considerado factor de riesgo o para efectos de la presente investigación “predictor”.

Finalmente, el análisis de las variables intervinientes (Anexo 1) se realizará mediante un modelo de regresión lineal, para la determinación de los factores predictores independientes de mortalidad.

**f. Aspectos éticos**

Para llevar a cabo este estudio, se requiere la aprobación del Consejo de Ética de la UPAO y del Hospital Víctor Lazarte Echegaray en Trujillo. Debido a que se trata de un análisis retrospectivo, no siendo un requerimiento la firma del consentimiento informado. Para garantizar el sigilo de los pacientes y la exactitud de los datos, se codificarán cada una de las historias clínicas de manera independiente.

**9. CRONOGRAMA DE TRABAJO**

El tiempo de desarrollo de la investigación, corresponderá a verse representado por 12 meses.

N°	Tiempo Etapas	MES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Desarrollo del plan de trabajo	■	■	■									
2	Exposición del proyecto			■	■								
3	Análisis bibliográfico				■	■							
4	Validación y fiabilidad del instrumento de recojo de información				■	■							
5	Labores de campo					■	■						
6	Procesamiento de data a analizar						■	■					
7	Interpretación de data							■	■				



2.3.27.11	Fotocopia	200	0.10	200
2.3.27.11	Espiralado	3	5.00	15.00
2.3.27.11	Encuadernado	3	60.00	180.00
2.3.22.23	Internet por mes	8	80.00	960.00
2.3.22.2	Telefonía por mes	8	35.00	280.00
2.3.22.11	Energía eléctrica por mes	8	50.00	400.00
<b>Sub Total</b>				<b>2075</b>

<b>Descripción</b>	<b>Sub. Total</b>	<b>Total</b>
Bienes y materiales	103.50	
Servicios	2075	
<b>Total</b>		<b>2178.50</b>

## 11. BIBLIOGRAFIA

1. Angus DC (Pitt), van der Poll T. Severe sepsis and septic shock. *N Engl J Med* 2013;369(9):840-851. doi: 10.1056/NEJMra1208623
2. Hotchkiss RS, Karl IE. The pathophysiology and treatment of sepsis. *N Engl J Med*. 2003;348(2):138-150. doi: 10.1056/NEJMra021333
3. Abraham E. New definitions for sepsis and septic shock continuing evolution but with much still to be done. *JAMA*. 2016;315(8):757-759. doi: 10.1001/jama.2016.0290
4. Connelly CR, Schreiber MA. Endpoints in resuscitation. *Curr Opin Crit Care*. 2015;21(6):512-519. doi:10.1097/MCC.0000000000000248
5. Ochagavía, F. Baigorria, J. Mesquida, J.M. Ayuelab, A. Ferrándiz, X. García, M.I. Monged, L. Mateuc, C. Sabatiera, F. Clau-Terrée, R. Vichof, L. Zapatag, J. Maynarh, A. Gild. Monitorización hemodinámica en el paciente crítico. Recomendaciones del Grupo de Trabajo de Cuidados Intensivos Cardiológicos y RCP de la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias. *Med Intensiva*. 2014;38(3):154-169
6. Lavadenz LA, Pérez CM, et al. Diferencia veno-arterial de dióxido de carbono como predictor de mortalidad en pacientes en estado de shock, en Terapia Intensiva del Hospital Viedma, junio 2013-enero 2014. *Rev Cient Cienc Méd*. 2014. 17(2): 14-18.
7. Ocelotl PR, Valle RJ. Delta de CO<sub>2</sub> como factor de riesgo de muerte en choque séptico. *Rev. Asoc. Mex. Med. Crít. Ter. Intensiva*. 2016 Abr. 30(1): 30-42
8. Espinal V. Saturación venosa central de oxígeno y del delta de dióxido de carbono como predictores de mortalidad en pacientes con diagnóstico de choque séptico que ingresan a la unidad de cuidados intensivos del Hospital de Especialidades Eugenio Espejo de la ciudad de Quito, en el periodo comprendido de marzo a noviembre del 2017.
9. Sánchez NVM et al. Utilidad de los parámetros gasométricos como predictores de mortalidad en pacientes con choque séptico. Mexico 2017. *Med Crit* 2017;31(3):128-135

10. J.J. Diaztagle Fernández, J.C. Rodríguez Murcia, J.J. Sprockel Díaz. Diferencia venoarterial de dióxido de carbono en shock séptico: una revisión sistemática. Colombia 2017.
11. Copana Raul , Willmer Diaz , Nayda Cossio . Déficit de base y depuración del lactato en el paciente pediátrico con sepsis. Gac Med Bol 2016; 39(2): 79-82
12. Hernández J. Utilidad del delta de CO<sub>2</sub> como predictor de mortalidad en choque séptico en urgencias del HGZ 24, Poza Rica. Instituto Mexicano del Seguro Social de Veracruz. 2019
13. Ocelotl, Valle, et al, Delta de CO<sub>2</sub> como factor de riesgo de muerte en choque séptico, Servicio de Terapia Intensiva del Hospital General «La Villa» de la Ciudad de México octubre 2014 a junio de 2015, Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int 2016; 30(1): 30-42.
14. Bhusal L, Prasad PN, Shakya YM, Acharya RP. Déficit de base como predictor de mortalidad en sepsis y shock séptico. Revista de la Academia Karnali de Ciencias de la Salud. 2019;2(2): 81-88.
15. Lavandes C, et al. Diferencia veno-arterial de dióxido de carbono como predictor de mortalidad en pacientes en estado de shock, en Terapia Intensiva del Hospital Viedma, junio 2013-enero 2014. Rev. científ. cienc. med;17(2):14-18, 2014. illus.
16. Vincent JL, De Backer D. Circulatory shock. N Engl J Med. 2013;369(18):1726-1734
17. Cecconi M, De Backer D, Antonelli M, Beale R, Bakker J, Hofer C, et al. Consensus on circulatory shock and hemodynamic monitoring. Task force of the European Society of Intensive Care Medicine. Intensive Care Med. 2014;40(12):1795-1815
18. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar-Hari M, Annane D, Bauer M, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). JAMA. 2016;315(8):801-10.
19. Stearns D, Osuchowski M, Valentine C, Kurosawa K. The Pathogenesis of Sepsis. Annu Rev Pathol. 2013 Jan; 6(1):19-46. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3684427/>.
20. Futier E, Robin E, Jabaudon M, Guerin R, Petit A, Bazin E. Central venous O<sub>2</sub> saturation and venous-to-arterial CO<sub>2</sub> difference as complementary

- tools for goal-directed therapy during high-risk surgery. *Crit Care*. 2010 Jun; 14(5):193-206. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3219300/>.
21. Burton K., Britton A., Todd B, Fong R., Messick J. Arterial vs. venous blood gas differences during hemorrhagic shock. *World J Crit Care Med*. 2014; 3(2):55-60
  22. Hernández A., López H., Etulain J., Olvera C., Aguirre J., Franco J. Delta de dióxido de carbono para valorar perfusión tisular como predictor de mortalidad en choque séptico. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int*. 2011; 25 (2): 66-70.
  23. Mesquida J., Saludes P., Gruartmoner G., Espinal C., Torrents E., Baigorri F., et al. Central venous-to-arterial carbon dioxide difference combined with arterial-to-venous oxygen content difference is associated with lactate evolution in the hemodynamic resuscitation process in early septic shock. *Critical care*. 2015;19(126): 1 -7
  24. Valencia E. Perfusión en cuidados intensivos. *Rev Colombiana Anestesiología y reanimación*. 2002; 30 (3): 1 -24.
  25. Davis JW, Kaups KL, Parks SN. Base deficit is superior to pH in evaluating clearance of acidosis after traumatic shock. *J Trauma*. 1998;44(1):114-118. doi:10.1097/00005373-199801000-00014.
  26. A K. Sesgo sistemático en el metanálisis del tiempo hasta los antimicrobianos en estudios de sepsis. *Crit Care Med* 2016;234-235
  27. Smith I, Kumar P, Molloy S, Rhodes A, Newman PJ, Grounds RM, et al. Exceso de base y lactato como indicadores pronósticos en pacientes ingresados en cuidados intensivos. *Medicina de Cuidados Intensivos* . 2001;27(1):74-83.
  28. Husain FA, Martin MJ, Mullenix PS, Steele SR, Elliott DC. Serum lactate and base deficit as predictors of mortality and morbidity. *Am J Surg*. 2003;185(5):485-491. doi:10.1016/S0002- 9610(03)00044-8.
  29. Hajjar LA, Nakamura RE, de Almeida JP, Fukushima JT, Hoff PM, Vincent JL, et al. Lactate and base deficit are predictors of mortality in critically ill patients with cancer. *Clinics (Sao Paulo)*. 2011;66(12):2037-2042. doi: 10.1590/S1807- 59322011001200007.

**30.** Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al. *Definiciones del Tercer Consenso Internacional para Sepsis y Shock Séptico (Sepsis-3)*. *JAMA*. 2016; 315(8):801–810.

## 12. ANEXOS

### ANEXO 1

#### Ficha de Recolección de datos

##### Bloque 1.- Datos Generales

Código	
Fecha	

##### Bloque 2.- Datos demográficos (marque con una x)

Edad (años cumplidos)	
Sexo	

##### Bloque 3.- Ingreso

Diagnóstico de Ingreso:	
Días de estancia UCI	

##### Bloque 4.- Parámetros hemodinámicos de ingreso (Marque con una X)

Presión arterial sistólica < 90 mmHg	si ( )      no( )
Lactato >2	si ( )      no( )
Delta CO2	Elevado No elevado
Déficit de Base	si ( )      no( )

##### Bloque 5.- Condición al Alta de la UCI

VIVO ( )	FALLECIDO ( )
----------	---------------

### **Tercera Definición de Consenso Internacional para Sepsis y Choque Séptico (Sepsis-3)**

- La sepsis se define como una disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección.
- La disfunción orgánica se puede identificar como un cambio agudo en la puntuación SOFA total  $\geq 2$  puntos como consecuencia de la infección.
- Se puede suponer que la puntuación SOFA inicial es cero en pacientes que no se sabe que tienen una disfunción orgánica preexistente.
- Una puntuación SOFA  $\geq 2$  refleja un riesgo de mortalidad global de aproximadamente el 10% en una población hospitalaria general con sospecha de infección. Incluso los pacientes que presentan una disfunción modesta pueden deteriorarse aún más, lo que enfatiza la gravedad de esta afección y la necesidad de una intervención rápida y adecuada, si aún no se ha instituido.
- En términos simples, la sepsis es una afección potencialmente mortal que surge cuando la respuesta del cuerpo a una infección daña sus propios tejidos y órganos.
- Los pacientes con sospecha de infección que probablemente tengan una estadía prolongada en la UCI o muera en el hospital pueden identificarse rápidamente al lado de la cama con qSOFA, es decir, alteración del estado mental, presión arterial sistólica  $\leq 100$  mmHg o frecuencia respiratoria  $\geq 22$ /min.
- El shock séptico es un subconjunto de sepsis en el que las anomalías circulatorias y celulares/metabólicas subyacentes son lo suficientemente profundas como para aumentar sustancialmente la mortalidad.
- Los pacientes con shock séptico pueden identificarse con un constructo clínico de sepsis con hipotensión persistente que requiere vasopresores para mantener PAM  $\geq 65$  mmHg y con un nivel de Lactato sérico  $> 2$  mmol/l (18 mg/dl) a pesar de la reanimación con volumen adecuado. Con estos criterios, la mortalidad hospitalaria supera el 40%.

**Abreviaturas:** PAM, presión arterial media; qSOFA, rápido SOFA; SOFA: evaluación secuencial de insuficiencia orgánica (relacionada con la sepsis).

*Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al. Definiciones del Tercer Consenso Internacional para Sepsis y Shock Séptico (Sepsis-3). JAMA. 2016; 315(8):801–810.*