

## Estimación del modelo de predicción del choque en pacientes que ingresan en cuidados intensivos

Estimation of a shock prediction model in patients admitted to intensive care

Rafael Estévez Muguerza<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7473-2851>

Frank Daniel Martos Benítez<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-7551-5373>

Rafael Estévez Matos<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1745-5151>

<sup>1</sup>Hospital Docente Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía. La Habana, Cuba.

<sup>3</sup>Hospital Docente Clínico Quirúrgico Freire Andrade. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [restevezm@infomed.sld.cu](mailto:restevezm@infomed.sld.cu)

### RESUMEN

**Introducción:** el choque es un síndrome que se caracteriza por hipoperfusión tisular generalizada, con hipoxia celular por baja entrega de oxígeno, mayor consumo o utilización inadecuada.

**Objetivo:** Desarrollar la estimación de un modelo de predicción del choque en pacientes que ingresan en cuidados intensivos.

**Métodos:** Se realizó una investigación explicativa con un diseño de cohorte retrospectivo, de un modelo predictivo del choque, en 538 pacientes que ingresaron en cuidados intensivos del Hospital Docente Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras durante el período comprendido entre enero de 2017 a diciembre de 2022. Para el diseño del modelo predictivo se utilizó la regresión logística, se pudo estimar la probabilidad de que un paciente tenga choque a partir de un conjunto de variables seleccionadas.

**Resultados:** La discriminación del modelo fue muy buena, pues el área bajo la curva ROC fue de 0,889. Gran parte de los pacientes con choque se clasificaron en los estratos de medio y alto riesgo, representados por un 33,9 % y 62,7 %, respectivamente.

**Conclusiones:** La estimación del modelo predictivo fue útil para pronosticar el inicio del choque en los pacientes que ingresaron en cuidados intensivos.

**Palabras clave:** choque; factores de riesgo; modelo predictivo; estimación; cuidados intensivos.

## ABSTRACT

**Introduction:** Shock is a syndrome characterized by generalized tissue hypoperfusion, with cellular hypoxia due to low oxygen delivery, increased consumption or inadequate use.

**Objective:** To develop a prediction model for shock in patients admitted to intensive care.

**Methods:** An explanatory research was carried out with a prospective cohort design, of a shock prediction model, in 538 patients admitted to Intensive Care at the Hermanos Ameijeiras Clinical Surgical Hospital during the period from January 2017 to December 2022.

**Results:** The discrimination of the model was very good since the area under the ROC curve was 0.889. Most of the patients with shock were classified in the medium and high risk strata represented by 33.9% and 62.7%, respectively.

**Conclusions:** The estimation of the predictive model was useful for predicting the onset of shock in patients admitted to intensive care.

**Keywords:** shock; risk factors; predictive model; estimation; intensive care.

Recibido: 11/12/2024

Aceptado: 18/12/2024

## Introducción

El choque es un síndrome caracterizado por una hipoperfusión tisular generalizada, con hipoxia celular por baja entrega de oxígeno, mayor consumo o utilización inadecuada de este, potencialmente reversible; que provoca un metabolismo anaerobio con producción de acidosis láctica, daño y muerte celular; inicialmente es un estado reversible, siempre que se diagnostique y trate rápidamente para prevenir la progresión al estado de falla orgánica múltiple y muerte.<sup>(1,2)</sup>

Este trastorno afecta un tercio de los pacientes en las unidades de atención al paciente grave y crítico.<sup>(3)</sup> La epidemiología de la mortalidad del choque varía entre 40 % y 80 %, y según el tipo de choque el 25 % al 54,5 % corresponde al séptico, cerca del 15 % al 60 % al cardiogénico, alrededor del 4 % es obstructivo y del 15 al 20 % se presenta como choque hipovolémico.<sup>(4,5,6)</sup>

En América Latina la incidencia el choque séptico varía de 16,6 a 29,3 %, la del choque cardiogénico ha aumentado en los últimos 30 años, el número anual de casos es de más de 900 000 (aproximadamente tres por 1 000 habitantes), así de 3049 ingresos en la Unidad de Cuidados Intensivos Coronarios (UCIC), 677 (22 %) cumplieron los criterios clínicos de choque: 66 % con choque cardiogénico; 7 % como distributivo; 3 % como hipovolémico; 20 % como mixto y 4 % como desconocido.<sup>(7,8)</sup>

En Cuba la mortalidad del choque séptico es alta, y oscila entre el 30 y el 70 % según los diferentes estudios.<sup>(9,10)</sup> En el paciente politraumatizado la incidencia del choque hipovolémico es de 20 a 30 %, y el 5 al 10 % de estos fallecen en estado crítico.<sup>(5)</sup> En Cuba, en el año 2022, las enfermedades del corazón ocuparon el primer lugar por defunciones, con una tasa de 180,5 por 100 000 habitantes, de estos por infarto agudo del miocardio se reportó una tasa de 72,1 por 100 000 habitantes, 10,5 al 15 % de los ingreso en UCI y 7,1 % se complica con el choque cardiogénico y la mortalidad elevada superior al 62,2 %.<sup>(11)</sup>

Por la necesidad de evaluar la eficacia de los cuidados médicos y de enfermería, jerarquizar los pacientes y predecir su diagnóstico y evolución, se emplean modelos pronósticos.<sup>(11)</sup>

Los modelos predictivos utilizado en el choque valoran la gravedad del síndrome y predicen la evolución y la mortalidad de los tipos específicos de choque; los cuales se renuevan continuamente para mejorar la capacidad predictiva.

En el choque cardiogénico se aplican como predictor de gravedad con mayor frecuencia el CardioChoque *risk score* y IABP-choque II (*intra-aortic balloon counterpulsation in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic choque*).<sup>(12)</sup>

En el choque hipovolémico se utiliza la escala ATLS *Hypovolemic* junto a al *Hemorrhage-induced mortality index* como predictores de elevada efectividad.<sup>(13)</sup> Así como los índices de traumatismos, índice de probabilidad de supervivencia basado en la gravedad de las lesiones anatómicas: A severity characterisation of trauma (ASCOT), escala CRAMS, Injury severity score (ISS), New injury severity score (NISS), Trauma score (TS) y Trauma and injury severity score (TRISS).<sup>(14)</sup> En el choque séptico el Sequential Organ Failure Assessment Score (SOFA) y el Quick Sequential Organ Failure Assessment (qSOFA) como índices predictivo de gravedad muy útil en la predicción de la evolución de la sepsis.<sup>(15,16)</sup>

El choque es un trastorno que constituye un problema de salud pública a nivel mundial, con una incidencia y prevalencia en aumento.<sup>(17)</sup> La mortalidad permanece elevada en algunos de los tipos más frecuentes, como el séptico.<sup>(18)</sup>

Aproximadamente un 5 % de los casos que se admiten en las UCI tienen choque, por ello es imprescindible la lucha por incrementar la supervivencia de estos enfermos.<sup>(19)</sup> Cuba no está exenta de esta problemática, ya que la primera causa de muerte son las enfermedades cardiovasculares y un alto por ciento de estos pacientes fallecen en choque cardiogénico.<sup>(19)</sup>

La evaluación pronóstica en los pacientes con choque es un elemento esencial identificar los factores de riesgo asociados con la evolución clínica desfavorable y la aplicación de un modelo predictivo del choque que permita un diagnóstico precoz y disminuir la mortalidad.

Los modelos predictivos existentes para estimar con precisión el riesgo de presentar choque tienen limitaciones al ser diseñados para tipos específicos de estado choque. No existe un modelo predictivo general que permita estimar el riesgo del choque en pacientes que ingresan en cuidados intensivos hasta la revisión de la literatura llevada a cabo por el autor.

Por todo lo anteriormente expuesto, sería de interés investigar qué factores de riesgo clínico, epidemiológicos, biomarcadores y terapéuticos tendrían riesgo para inicio del choque en el contexto cubano de cuidados intensivos.

Esta investigación tuvo el objetivo de diseñar una estimación del modelo predictivo del choque en pacientes que ingresan en cuidados intensivos.

## Métodos

Se realizó una investigación explicativa con un diseño de cohorte retrospectivo, con un modelo predictivo del choque, en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Clínico Quirúrgico Hermanos Ameijeiras durante el período comprendido entre enero de 2017 a diciembre de 2022.

Se incluyeron en el estudio los pacientes mayores de 18 años de edad admitidos en la UCI durante el tiempo de investigación, aquellos con una estadía mayor de 24 h en la unidad de cuidados intensivos, y los que no fueron trasladados a otra institución hospitalaria. Se excluyeron los casos que negaron su autorización a participar en el estudio, gestantes, y pacientes admitidos en la UCI para cuidados al final de la vida.

En la UCI se admitieron 563 pacientes durante el tiempo que duró la investigación, se excluyeron 25 pacientes. Despues de considerar los criterios de inclusión y de exclusión, la muestra definitiva quedó conformada por 538 pacientes que cumplieron los criterios anteriores en el período de estudio, la cual se dividió al azar

con el programa Statistical Package Social Science (SPSS) versión 23. el 50 % para cada grupo: 259 para el grupo estimación y 259 para la validación.

El tamaño de la muestra se determinó según criterios de factibilidad pues se trataba de la revisión de muchos aspectos de la historia clínica del paciente y que fueron adecuado para realizar el análisis de la regresión logística, se garantizó que existieran al menos 10 pacientes por cada variable incluida en dicha función.

Con el fin de optimizar la validez de los datos, la revisión de las historias se realizó por dos evaluadores independientes que discutieron discrepancias hasta arribar a consenso; ambos revisores, debieron consultar en varias ocasiones con especialistas del servicio sus dudas acerca de datos en la Historia Clínica.

Se determinaron los datos para registro como la edad, sexo, color de la piel, procedencia, según el área hospitalaria, estadía previa, según el tiempo de hospitalización del paciente estimado en días, estadía en UCI, reingreso, mortalidad, sepsis, tipo de choque, ventilación artificial mecánica, escala de Glasgow, SOFA (Sequential Organ Failure Assessment), SAPs3 (Simplified Acute Physiology Score), Enfermedades asociadas, estado nutricional, diagnóstico principal al egreso, tipos de paciente, localización de la cirugía.

Variables sobre los complementarios recibidas del laboratorio clínico: leucocitos, albúmina, creatinina, urea y bilirrubina.

Algunas variables cardiovasculares: hipertensión arterial, cardiopatía isquémica (CI), insuficiencia cardíaca congestiva (ICC), frecuencia cardíaca, tensión arterial media (TAM), presión venosa central (PVC), índice de choque y tipos de choque.

Variables de la gasometría: pH, según medición hemogasométrica, trastornos simples < 7,35 o >7,45, trastornos mixtos pH entre 7,35 y 7,45, presión parcial de dióxido de carbono (PaCO<sub>2</sub>), bicarbonato de sodio (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>), según medición hemogasométrica en mmol/L, relación de la presión parcial de oxígeno entre fracción inspiratoria de oxígeno (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub>).

El análisis estadístico consistió en el cálculo de frecuencias relativas y absolutas; para el diseño del modelo predictivo de inicio del choque, se utilizó la estrategia de la construcción de modelo pronóstico con la regresión logística, se pudo estimar la probabilidad de que un paciente tenga choque a partir de un conjunto de variables seleccionadas.

En cuanto a las consideraciones éticas, este estudio clínico fue aprobado de acuerdo con todo lo establecido en la Declaración de Helsinki.<sup>(20)</sup> Se informó a los pacientes involucrados sobre las características de este y se pidió el consentimiento de participación.

## Resultados

Se estudió una muestra de 269 pacientes para la estimación. En promedio la edad fue  $60,4 \pm 14,5$  años. En cuanto a la procedencia en los dos grupos de estudio predominaron los de ingreso en sala con el 85,6 % y 86,8 % (tabla 1).

**Tabla 1- Caracterización de los pacientes analizados según grupos de estudio, variables demográficas y procedencia**

Variables	Choque				Total (n = 269)		<i>p</i>	
	No (n = 201)		Sí (n = 68)		n.º	%		
	n.º	%	n.º	%				
Edad (media $\pm$ DE, años)	60,7 $\pm$ 14,4		59,4 $\pm$ 15,1		60,4 $\pm$ 14,5		0,535a	
< 60	86	42,8	32	47,1	118	43,9	0,637b	
$\geq 60$	115	57,2	36	52,9%	151	56,1		
Sexo								
Masculino	104	51,7	38	55,9	142	52,8	0,652b	
Femenino	97	48,3	30	44,1	127	47,2		
Color de la piel								
Blanca	160	79,6	53	77,9	213	79,2	0,747c	
Negra	12	6,2	3	4,4	15	5,6		
Mestiza	29	14,4	12	17,6	41	15,2		
Procedencia								
Urgencia	10	8,5	8	11,8	25	9,2	d	
Sala	172	85,6	59	86,8	231	85,9		
Otra UCI	1	0,5	0	0,0	1	0,4		
Otro hospital sala	2	1,0	0	0,0	2	1,0		
Otro hospital UCI	9	4,5	1	1,5	10	3,7		

DE: desviación estándar, a. prueba *t* de *Student*; b: prueba *ji* al cuadrado ( $\chi^2$ ) con corrección, c. *ji* al cuadrado ( $\chi^2$ ), d: *ji* al cuadrado ( $\chi^2$ ) no válida por existir 50,0 % de frecuencias esperadas menores que 5.

Fuente: Historia Clínica.

## Desarrollo de la estimación del modelo predictivo del choque

Se estimó un modelo de regresión logística multivariado con respuesta dicotómica, por el método paso a paso (adelante Wald). La bondad de ajuste medida por la calibración del modelo fue buena, ya que el resultado del estadístico de Hosmer y Lemeshow tiene una probabilidad asociada de 0,073.

El modelo obtenido fue el siguiente:

$$P(Y = 1) = 1/(1 + \text{EXP}(3,171 - 1,198 \times \text{CI} + 1,300 \times \text{DM} - 0,096 \times \text{Albúmina} - 4,204 \times \text{SOFA} - 1,125 \times \text{índice de choque})).$$

Las variables asociadas de manera independiente a la probabilidad de tener choque fueron la cardiopatía isquémica, la diabetes *mellitus*, la albúmina, el SOFA y el índice de choque. El *odds ratio* (OR) para la diabetes *mellitus* fue de 0,273 (IC de 95 %: 0,105 - 0,704;  $p = 0,007$ ). El OR para la albúmina fue de 0,908 (IC de 95 %: 0,858 - 0,962;  $p = 0,001$ ) y el OR para el SOFA  $\geq 3$  fue de 66,924 (IC de 95 %: 9,081 - 493,223;  $p < 0,001$  (tabla 2).

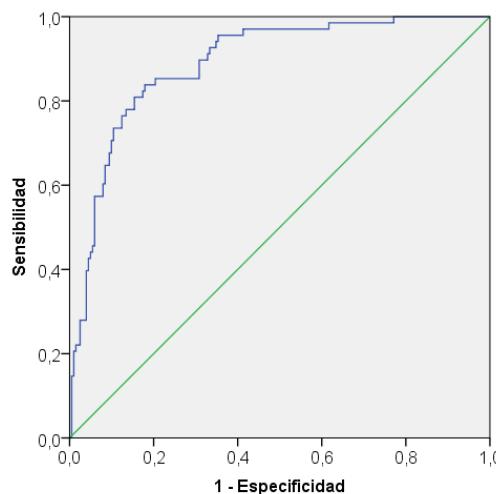
**Tabla 2.** Resultados de la regresión logística multivariada paso a paso para la estimación de la probabilidad de presentar choque

Variables	OR	IC de 95 %	$p$
CI	3,312	1,289 - 8,511	0,013
DM	0,273	0,105 - 0,704	0,007
Albúmina	0,908	0,858 - 0,962	0,001
SOFA $\geq 3$	66,924	9,081 - 493,223	< 0,001
Índice de choque	3,080	1,248 - 7,599	0,015

CI: cardiopatía isquémica DM: diabetes *mellitus*, SOFA: Sequential Organ Failure Assessment Score.

Fuente: Historia Clínica.

La discriminación del modelo fue muy buena pues el área bajo la curva ROC fue de 0,889 (IC de 95 %: 0,846 - 0,932;  $p < 0,001$ ) (fig. 1).



**Fig. 1-** Curva ROC para la discriminación del modelo de regresión logística en la muestra de la estimación.

La distribución empírica de las probabilidades estimadas se dividió en tres partes iguales por medio de los percentiles 33,3 (0,01927) y 66,7 (0,35850), de esa manera

se obtuvieron tres estratos de riesgo, bajo, mediano y alto. El 14,7 % y 82,4 % de los pacientes con choque se concentran en el estrato de medio y alto respectivamente, además existieron diferencias muy significativas ( $p < 0,001$ ) entre los dos grupos de estudio (tabla 3).

**Tabla 3-** Distribución de pacientes según estratos de riesgo basado en las probabilidades y presencia de choque en la muestra de estimación

Riesgo (probabilidades)	Choque				Total	
	Sí		No		n. <sup>o</sup>	%
	n. <sup>o</sup>	%	n. <sup>o</sup>	%		
Bajo (< 0,01927)	2	2,9	87	43,3	89	33,1
Medio (0,01927 - 0,35850)	10	14,7	78	38,8	88	32,7
Alto (> 0,35850)	56	82,4	36	17,9	92	34,2
Total	68	100	201	100	269	100

Ji al cuadrado ( $\chi^2$ ):  $p < 0,001$

Fuente: Historia Clínica.

A partir de los valores de los *odds ratio* de cada variable se construyó un indicador cuantitativo para el riesgo de presentar choque (tabla 4).

**Tabla 4-** Índice cuantitativo

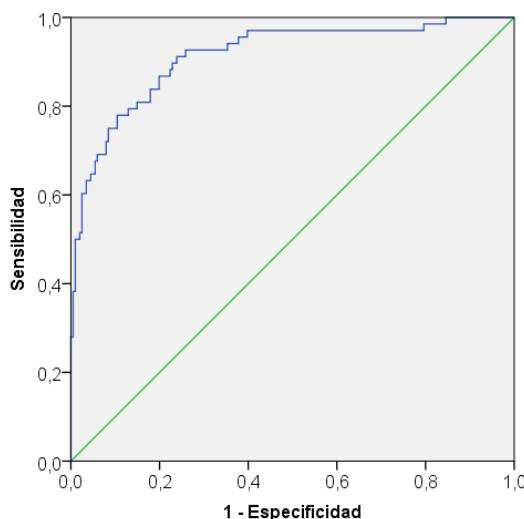
Variable	OR	Ponderación	p
CI	3,312	3,3	0,013
DM	0,273	0,3	0,007
Albúmina	0,908	0,9	0,001
SOFA $\geq 3$	66,924	66,9	<0,001
Índice de choque	3,080	3,1	0,015

Fuente: Historia Clínica.

El indicador obtenido fue el siguiente:

Índice de choque =  $3,3 \times \text{CI} + 0,3 \times \text{DM} + 0,9 \times \text{albúmina} + 66,9 \times \text{SOFA} + 3,1 \times \text{índice de choque}$ .

La discriminación del índice cuantitativo fue buena el área bajo la curva ROC fue de 0,914 (IC de 95 %: 0,872 – 0,955;  $p < 0,001$ ) (fig. 2).



**Fig.2-** Curva ROC para la discriminación basado en el índice cuantitativo en la muestra de la estimación.

## Discusión

Los pacientes incluidos en esta investigación tuvieron como características distintivas la edad avanzada, lo que coincide con Pencina y otros<sup>(16)</sup> la edad promedio reportada en esa investigación es de 65 y más años. En otra investigación en los pacientes críticos la edad media es de alrededor de 60 años, lo cual coincide con los hallazgos de la presente serie.<sup>(22)</sup> En un reciente estudio con 27 404 pacientes, Monares y otros<sup>(21)</sup> apreciaron que el riesgo de muerte aumenta proporcionalmente con la edad. Estos resultados coinciden con el presente estudio. Bahloul y otros<sup>(18)</sup> analizaron 145 pacientes, en la cual la edad tuvo una distribución normal con una media de  $50,7 \pm 21,04$  de desviación estándar, el cual discrepa con los resultados de esta investigación.

Estos argumentos indican que los pacientes con edad avanzada en UCI no solo presentan el agravante de la enfermedad, sino también el agotamiento de los mecanismos fisiológicos de respuesta al estrés propio del envejecimiento, todo lo que presupone un mayor riesgo de complicaciones y muerte.

En diversos estudios descriptivos y transversal de 550 pacientes en estado crítico, relatan en su casuística predominio del género masculino, la ancianidad, lo cual coincide con lo reportado por esta investigación.<sup>(22)</sup>

El estudio, teniendo en cuenta la base de datos Medical Information Mart for Intensive Care (MIMIC) IV, en el que se realiza un pronóstico en pacientes ancianos con choque basado en el aprendizaje automático, determinó como factores pronósticos de muerte la ventilación mecánica, el volumen minuto urinario, algunos

tipos de comorbilidades y la distribución de los hematíes.<sup>(23)</sup> En el análisis univariado se identificó la procedencia de la sala de ingreso se asociaron con una mayor frecuencia al choque. Estos resultados coinciden con el presente estudio, pero discrepan de los relatados por otros autores que señalan la procedencia de los servicios de urgencias prevalente en su investigación.<sup>(24)</sup>

### **Resultados de la regresión logística multivariada paso a paso para la estimación de la probabilidad de presentar choque**

Se estimó un modelo de regresión logística multivariado con respuesta dicotómica, por el método paso a paso (adelante Wald). La bondad de ajuste medida por la calibración del modelo fue buena, ya que el resultado del estadístico de Hosmer y Lemeshow tiene una probabilidad asociada de 0,073.

El modelo obtenido fue el siguiente:

$$P(Y = 1) = 1 / (1 + \text{EXP} (3,171 - 1,198 \times \text{CI} + 1,300 \times \text{DM} - 0,096 \times \text{Albúmina} - 4,204 \times \text{SOFA} - 1,125 \times \text{índice de choque})$$

Las variables asociadas de manera independiente a la probabilidad de tener choque fueron la cardiopatía isquémica, la diabetes *mellitus*, la albúmina, el SOFA y el índice de choque.

La discriminación del modelo fue muy buena, pues el área bajo la curva ROC fue de 0,889. Los puntos de corte mostraron alto valores de sensibilidad que oscilaron, así como elevada especificidad.

Elevados porcentajes de pacientes con choque encontraban en el estrato de alto de riesgo, además existieron diferencias muy significativas ( $p < 0,001$ ) entre los dos grupos de estudio. Los resultados hallados al analizar el área bajo la curva ROC, muestran que tienen buen poder para discriminar y predecir choque, lo que muestra un buen poder de predicción.

### **Construcción del índice cuantitativo**

A partir de los valores de los *odds ratio* de cada variable se construyó un indicador cuantitativo para el riesgo de presentar choque. La discriminación del índice cuantitativo fue buena el área bajo la curva ROC fue de 0,914 (IC de 95 %: 0,872 - 0,955;  $p < 0,001$ ). Los puntos de corte 364, 366, 368, y 369 mostraron valores de sensibilidad de 83,3 % y de especificidad entre 80,1 % y 82,1 %.

### **Riesgo cuantitativo y presencia de choque en la muestra de estimación**

La mayoría de los pacientes con choque se clasificaron en los estratos de alto riesgo con el 82,4 % y existieron diferencias muy significativas ( $p < 0,001$ ) entre los dos grupos de estudio. La calibración fue buena pues la probabilidad asociada al estadígrafo de Hosmer y Lemeshow fue de 0,073. La discriminación fue buena el área bajo la curva ROC fue de 0,780 (IC de 95 %: 0,716 - 0,844;  $p < 0,001$ ).

Se concluye que el modelo predictivo fue útil para pronosticar el choque en los pacientes que ingresaron en cuidados intensivos.

## Referencias bibliográficas

1. Garnica CCE, Rivero SE, Domínguez CD. Choque cardiogénico: de la definición al abordaje. *Med Crit.* 2019 [acceso 04/04/2022];33(5):251-8. Disponible en: <https://www.medicgraphic.com/pdfs/medcri/ti-2019/ti195f.pdf>
2. Gazmuri RJ, de Gómez CA. From a pressure-guided to a perfusion centered resuscitation strategy in septic shock: Critical literature review and illustrative case. *J Crit Care.* 2019 [acceso 20/11/2022];6(4):47-56. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0883944118317210>
3. Cortés SCA, Meléndez FHJ, Álvarez RS, Meléndez GEA, Puche CCA. Epidemiología y factores pronósticos de la sepsis grave/choque séptico. Seis años de evolución. Elsivier. *Med Intensiva.* 2016;40(1):1825. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medint.2015.01.006>
4. Ordonez CA, Orozco V, Puyana JC, Parra M, Ossa P. Índice de Choque: ¿Puede predecir la necesidad de cirugía de control de daños en trauma penetrante? *Critical Care & Emergency Surgery.* 2017 [acceso 04/04/2022];6(2):72-6. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/319936337>
5. Hernández OM, Ana Ibis MPM, Raúl Álvarez GR. Factores pronósticos de pacientes con sepsis en cuidados intensivos. *Revista Cubana de Medicina Intensiva y Emergencias.* 2018 [acceso 04/04/2022]17(1):1-9. Disponible en: [http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/278/html\\_135](http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/278/html_135)
6. Organización Mundial de la Salud. Anuario Estadístico de Salud 2022. 2023. [acceso 18/01/2024]:1561-4433. Disponible en: <http://bvscura.sld.cu/anuario-estadistico-de-cuba>
7. López MDC, Henao PM, Arenas AJ, Hinestrosa MED, Jaimes BFA. Epidemiología del choque séptico en un servicio de atención médica prehospitalaria en cinco ciudades colombianas. *Rev Bras Ter Intensiva [Internet].* 2020 [acceso 04/04/2022];32(1):28-36. Disponible en:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-507X2020000100028&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-507X2020000100028&lng=en)

8. Falcón HA, Navarro MVR. Guía de práctica clínica para el choque cardiogénico. Medisur. 2009 [acceso 04/04/2022];7(1):4-15. Disponible en: <http://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/686>
9. Carrillo RSC, Elguea EPA. Choque circulatorio. Estableciendo metas en la reanimación con líquidos. Acta Med. Grupo Ángeles. 2017 [acceso 04/04/2022];15(1):11-19. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-72032017000100078&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032017000100078&lng=es)
10. González JC. Sepsis y choque séptico en las pacientes obstétricas extremadamente graves. Rev Cubana Med Inten Emergen. 2017 [acceso 04/04/2022];16(1):8. Disponible en: <http://www.revmie.sld.cu/index.php/mie/article/view/239/369>
11. Eréndira CM, Aurea CDA, Montelongo FJ. Índice de choque como marcador inicial de choque hipovolémico en hemorragia obstétrica de primer trimestre. Med Crit. 2019 [acceso 04/04/2022];33(2):73-8. Disponible en: <https://www.medicgraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=87292>
12. Rivas LM, Sans RJ, Collado LIE, González FV, Noriega FJ, Hernández PFJ, *et al.* External validation and comparison of the CardChoque and IABP-CHOQUE II risk scores in real-world cardiogenic choque patients. Eur Heart J Acute Cardiovasc Care. 2020 [acceso 04/04/2022];10(1):11-77. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32004078/>
13. Harjola VP, Lassus J, Sionis A, Køber L, Tarvasmäki T, Spinar J, *et al.* Clinical picture and risk prediction of short-term mortality in cardiogenic choque CardChoque. Eur J Heart Fail. 2015;17(1):501-9. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/ejhf.260>
14. Grace AR, Chowlek SD. Compendio de las escalas de evaluación de riesgo en el paciente politraumatizado. Cirugía Española. 2015 [acceso 04/04/2022];93(4):213-21. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-espanola-36-articulo-compendio-escalas-evaluacion-riesgo-el-S0009739X14000797>
15. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, Shankar HM, Annane D, Michael BM, *et al.* The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Choque. JAMA. 2016 [acceso 04/04/2022];315(8):801-10. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2492881>
16. Pencina MJ, D'Agostino RB, Vasan RS. Statistical methods for assessment of added usefulness of new biomarkers. Clin Chem Lab Med. 2010 [acceso

- 04/04/2022];48:1703-11. Disponible en:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20716010/>
17. Harrison. Principios de Medicina Interna. 18º ed. Madrid: Editorial Mc Graw-Hill Interamericana; 2015 [acceso 18/01/2024] p.1773-86. Disponible en:  
<https://accessmedicina.mhmedical.com/book.aspx?bookID=3118>
18. Bahloul AM, Chaari I, Chabchoub F, Medhyoub H, Dammak H, Kallel L, *et al.* Outcome analysis and outcome predictors of traumatic head injury in childhood: Analysis of 454 observations. *J Emerg Trauma Choque.* 2011;9(4):198-206. DOI: <http://dx.doi.org/10.4103/0974-2700.82206>
19. Le Gall JM. The use of severity scores in the intensive care unit. *Intensive Care Med.* 2005;11(6):1618-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-005-2825-8>
20. Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos. Fortaleza, Brazil. 2013. [acceso 18/01/2024]. Disponible en:  
<http://www.wma.net/es/30publications/10policies/b3/index.html>
21. Poston JT, Koyner JL. Sepsis associated acute kidney injury. *BMJ.* 2019 [acceso 17/04/2024];364. Disponible en:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6890472/> 22. Monares EZ, 22. Heriberto JR. Validación de la «escala evaluación de fallo orgánico secuencial. *Mex. Med. Crít.* 2016 [acceso 18/01/2024];30(5):319-23. Disponible en:  
[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-89092016000500319](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-89092016000500319)
23. Organización Panamericana de la Salud. Décima Revisión de la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud (CIE-10). 2018 [acceso 18/01/2024];(2). Disponible en:  
<https://www.google.com.cu/url?esrc=s&q=&rct=j&sa=U&url=https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/6282/Volume1.pdf&ved=2ahUKEwj-mfnE-5iDAxW0nGoFHX4fC3MQFnoECAEQAg&usq=AOvVaw1gCEeeGkE3oSBs3kLgkPws>
24. Hernández LGD, Amezcua GMA, Gorordo DLA, Cruz MS, Zamora GSE, Lima LIM, *et al.* Sepsis en el paciente anciano críticamente enfermo. *Rev Hosp Jua Mex.* 2018 [acceso 09/04/2022];85(4):222-27. Disponible en:  
<https://www.medicgraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=84033>
25. Márquez RE, Sánchez DJS, Peniche MKB, Martínez REA, Villegas DJE, Calyeca SMV. Origen de la acidosis metabólica según los determinantes del déficit de base en pacientes con shock séptico como factor de riesgo para mortalidad. *Med Crit.* 2019 [acceso 19/04/2022];33(4):8. Disponible en:  
<https://www.medicgraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=89126>

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Contribuciones de los autores

*Conceptualización:* Rafael Estévez Muguerza.

*Curación de datos:* Daniel Martos Benítez.

*Análisis formal:* Rafael Estévez Muguerza.

*Investigación:* Rafael Estévez Muguerza.

*Metodología:* Rafael Estévez Mato.

*Administración del proyecto:* Rafael Estévez Muguerza.

*Recursos:* Daniel Martos Benítez.

*Software:* Daniel Martos Benítez, Rafael Estévez Muguerza.

*Supervisión:* Daniel Martos Benítez.

*Validación:* Rafael Estévez Muguerza.

*Visualización:* Rafael Estévez Mato.

*Redacción del borrador original:* Daniel Martos Benítez.

*Redacción, revisión y edición:* Rafael Estévez Muguerza, Daniel Martos Benítez.