



## ARTÍCULO ORIGINAL

**Variables hemodinámicas del shock hemorrágico obstétrico y su relación con transfusión masiva**

Hemodynamic variables of obstetric hemorrhagic shock and their relationship with massive transfusion

Variáveis hemodinâmicas do choque hemorrágico obstétrico e sua relação com transfusão macia

Alexanders García-Balmaseda<sup>1</sup> , Yamilka Miranda-Pérez<sup>1</sup> , Luis Ángel Cueto-Delgado<sup>1</sup> , Nelson Palacio-Pérez<sup>1</sup> , Abel Trujillo-Ledesma<sup>1</sup> , Cesar Andrés Borrego-Ovalle<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Rio, Hospital General Docente "Abel Santamaría Cuadrado". Pinar del Río. Cuba.

**Recibido:** 30 de agosto de 2025

**Aceptado:** 05 de noviembre de 2025

**Publicado:** 13 de noviembre de 2025

**Citar como:** García-Balmaseda A, Miranda-Pérez Y, Cueto-Delgado LA, Palacio-Pérez N, Trujillo-Ledesma A, Borrego-Ovalle CA. Variables hemodinámicas del shock hemorrágico obstétrico y su relación con transfusión masiva. Rev Ciencias Médicas [Internet]. 2025 [citado: fecha de acceso]; 29(2025): e6866. Disponible en: <http://revcmpinar.sld.cu/index.php/publicaciones/article/view/6866>

**RESUMEN**

**Introducción:** La hemorragia obstétrica grave es la principal causa de muerte evitable relacionada con el embarazo en el mundo.

**Objetivo:** demostrar la relación entre variables hemodinámicas del shock hemorrágico obstétrico y la transfusión masiva en pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos 3 del Hospital General Docente "Abel Santamaría Cuadrado". Enero 2020 a marzo 2024.

**Métodos:** se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, longitudinal de corte transversal, en maternas con shock hemorrágico obstétrico. Los datos fueron obtenidos de las historias clínicas, el universo 125 maternas con hemorragia obstétrica. La muestra 58 con shock hemorrágico obstétrico grave. Para el procesamiento estadístico se utilizó la frecuencia absoluta, relativa, chi cuadrado y la media.

**Resultados:** la hemorragia obstétrica grave fue más frecuente en cesareadas (51,73 %), predominando la atonía uterina (41,38 %). En UCI la estadía fue menor de cinco días (81,03 %). Durante la recepción la variable macrocirculatoria más representativas fue el índice de shock ( $1,85 \pm 0,5$ ) y en la microcirculación el déficit de base ( $-16 \pm 4$ ). Tuvo alta significación estadística ( $p <0.001$ ) pH, déficit de base, saturación venosa central de oxígeno y delta PCO<sub>2</sub> en predecir el uso de trasfusión masiva, igual que el índice de shock con mayor previsión que el gasto cardiaco. Existió disminución del gasto cardiaco e incremento de la resistencia vascular sistémica en relación con la magnitud del sangrado.

**Conclusiones:** el conocimiento y manejo de variables microcirculatorias y el índice de shock se correlacionan con el uso de trasfusión masiva en la hemorragia obstétrica grave.

**Palabras clave:** Shock; Hemorragia; Obstétrica; Transfusión.

## ABSTRACT

**Introduction:** severe obstetric hemorrhage is the leading cause of preventable pregnancy-related death worldwide.

**Objective:** to demonstrate the relationship between hemodynamic variables of obstetric hemorrhagic shock and massive transfusion in patients admitted to Intensive Care Unit 3 of the General Teaching Hospital "Abel Santamaría Cuadrado," from January 2020 to March 2024.

**Methods:** a descriptive, retrospective, longitudinal, cross-sectional study was conducted in mothers with obstetric hemorrhagic shock. Data were obtained from medical records; the universe consisted of 125 mothers with obstetric hemorrhage. The sample included 58 with severe obstetric hemorrhagic shock. Statistical processing used absolute and relative frequency, chi-square, and mean.

**Results:** severe obstetric hemorrhage was more frequent in cesarean deliveries (51,73 %), with uterine atony predominating (41,38 %). In the ICU, length of stay was less than five days (81,03 %). At admission, the most representative macrocirculatory variable was the shock index ( $1,85 \pm 0,5$ ), and in microcirculation, the base deficit ( $-16 \pm 4$ ). High statistical significance ( $p <0.001$ ) was found for pH, base deficit, central venous oxygen saturation, and delta PCO<sub>2</sub> in predicting the use of massive transfusion, as well as the shock index, which showed greater predictive value than cardiac output. Cardiac output decreased and systemic vascular resistance increased in relation to the magnitude of bleeding.

**Conclusions:** knowledge and management of microcirculatory variables and the shock index correlate with the use of massive transfusion in severe obstetric hemorrhage.

**Keywords:** Shock; Hemorrhage; Obstetrics; Transfusion.

## RESUMO

**Introdução:** A hemorragia obstétrica grave é a principal causa de morte evitável relacionada à gravidez no mundo.

**Objetivo:** Demonstrar a relação entre variáveis hemodinâmicas do choque hemorrágico obstétrico e a transfusão maciça em pacientes internadas na Unidade de Terapia Intensiva 3 do Hospital Geral Docente "Abel Santamaría Cuadrado", de janeiro de 2020 a março de 2024.

**Métodos:** Realizou-se um estudo descritivo, retrospectivo, longitudinal e transversal em gestantes com choque hemorrágico obstétrico. Os dados foram obtidos dos prontuários médicos; o universo foi composto por 125 gestantes com hemorragia obstétrica. A amostra incluiu 58 com choque hemorrágico obstétrico grave. Para o processamento estatístico utilizaram-se frequência absoluta e relativa, qui-quadrado e média.

**Resultados:** A hemorragia obstétrica grave foi mais frequente em cesarianas (51,73 %), predominando a atonia uterina (41,38 %). Na UTI, a permanência foi inferior a cinco dias (81,03 %). Na admissão, a variável macrocirculatória mais representativa foi o índice de choque ( $1,85 \pm 0,5$ ) e, na microcirculação, o déficit de base ( $-16 \pm 4$ ). Houve alta significância estatística ( $p <0.001$ ) para pH, déficit de base, saturação venosa central de oxigênio e delta PCO<sub>2</sub> na previsão do uso de transfusão maciça, assim como o índice de choque, que apresentou maior capacidade preditiva que o débito cardíaco. Observou-se diminuição do débito cardíaco e aumento da resistência vascular sistêmica em relação à magnitude do sangramento.

**Conclusões:** O conhecimento e manejo das variáveis microcirculatórias e do índice de choque correlacionam-se com o uso de transfusão maciça na hemorragia obstétrica grave.

**Palavras-chave:** Shock; Hemorragia; Obstetrícia; Transfusão.

## INTRODUCCIÓN

La hemorragia obstétrica grave es la principal causa evitable de muerte materna directa en todo el mundo, representa alrededor del 27,1 % de estas.<sup>(1,2)</sup> La prevalencia varía de una región a otra, desde 7,2 % en Oceanía, 8 % en Latinoamérica y 25,7 % en África.

En Latinoamérica representa el 21 % de los casos, mientras que una de cada cinco muertes maternas en América se debe a una hemorragia obstétrica durante o inmediatamente después del parto.<sup>(3)</sup> En Cuba en el año 2023 la tasa de mortalidad materna directa por 100 000 nacidos vivos fue de 25,4 y relacionadas con complicaciones hemorrágicas una tasa de 7,7 representando el 15,5 % de las causas directas. En Pinar del Río durante el periodo de estudio se presentó una muerte por hemorragia obstétrica, representando el 25 % de las muertes directas.<sup>(4)</sup>

Si bien la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha elaborado una guía sobre la prevención y tratamiento contemporáneo de la hemorragia obstétrica, la mortalidad asociada al sangrado post parto ha disminuido en los países de ingresos altos; sin embargo la implementación de estas recomendaciones no se ha traducido en una disminución significativa de la morbilidad y mortalidad de la hemorragia obstétrica en los países en desarrollo. Además existe una hoja de ruta para reducir la hemorragia obstétrica entre el periodo 2023 – 2030 pero se han registrado escasos avances en este ámbito, especialmente en países de ingresos bajos y medianos.<sup>(5)</sup> The American College of Obstetricians and Gynecologists (ACOG) la define como la pérdida sanguínea igual o mayor de 1000 ml o bien en menos cantidad que se acompañe de signos y síntomas de hipovolemia en las primeras 24 horas después del parto sin importar la vía del mismo. El Colegio Real de Obstetras y Ginecólogos de Canadá consideran cualquier pérdida sanguínea que tenga potencial para producir inestabilidad hemodinámica.<sup>(6,7)</sup>

El sistema cardiovascular presenta cambios considerados fisiológicos durante la progresión del embarazo que lo prepara para aumentar su gasto cardiaco, disminuir las resistencias sistémicas y preparar la hemodinamia materna para asimilar un nuevo lecho vascular como el placentario, tolerar el influjo hormonal sobre el tono vascular y así compensar las pérdidas hemáticas durante el parto.<sup>(8)</sup> Independientemente de los cambios adaptativos cardiovasculares existen elementos de evaluación de la macro y microcirculación que nos pueden indicar fallo e hipoxia a nivel celular. El índice de shock (IS) como elemento de la macrocirculación se calcula dividiendo la frecuencia cardíaca por la presión arterial sistólica y sus valores normales oscilan entre 0,5 y 0,7 en adultos sanos, este se ha propuesto como marcador temprano de disfunción cardiaca izquierda, hipovolemia o pérdida de sangre en pacientes con trauma, en obstetricia en el periodo postparto inmediato su rango oscila entre 0,5 y 0,9 con una media de 0,7.<sup>(9)</sup>

En cuanto a las variables hemodinámicas el delta PCO<sub>2</sub> refleja el retorno venoso en el lecho capilar y la adecuación de la microcirculación, este indicador en particular muestra la relación del flujo sanguíneo venoso para eliminar CO<sub>2</sub>, reflejando indirectamente el estado del Gasto Cardiaco; los cambios en el CO<sub>2</sub> ocurren más rápido que los cambios en los niveles de lactato lo que la convierte en un marcador más sensible de alteración hemodinámica.<sup>(10,11)</sup> La SvcO<sub>2</sub> es una variable dependiente de la relación VO<sub>2</sub>/DO<sub>2</sub> (consumo de oxígeno / disponibilidad de oxígeno), la SvcO<sub>2</sub> disminuye paralelamente a la disminución de la DO<sub>2</sub>, a partir de ahí el inicio del metabolismo anaerobio puede generar cambios desproporcionados por hipoxia tisular, secundario al retraso de intervenciones oportunas y correctas.

Entonces la SvcO<sub>2</sub> traduce el estado de oxigenación celular de forma confiable.<sup>(12)</sup> El análisis de la gasometría en sangre arterial se ha convertido en una herramienta común para evaluar comportamiento de estados hemorrágicos, el pH y el exceso de base nos permite valorar el estado ácido base en pacientes en estados de shock, resultando en acidosis metabólica como elemento de hipoperfusión tisular.<sup>(13)</sup>

La transfusión masiva se define típicamente como una transfusión de ≥ 10 unidades de glóbulos rojos en 24 horas o pacientes con sangrado masivo que conlleve inestabilidad hemodinámica y riesgo vital; otras definiciones incluyen 3 unidades globulares en una hora o 4 unidades de productos sanguíneos en 30 minutos. Este se compone de paquetes de glóbulos tipo O Rh negativo, PFC (plasma fresco congelado) del tipo AB y plaquetas. Si bien estos son los componentes principales, aún existen controversias sobre cuál es el ratio de administración de productos (1:1:1), este protocolo es el que ha sido aceptado en la mayoría de los países incluyendo Cuba.<sup>(14,15)</sup>

Teniendo en cuenta la gran mortalidad a nivel global que ocupa este fenómeno se hace de vital importancia tener estudios que validen conductas y procederes una vez establecida la hemorragia obstétrica, de ahí parte el objetivo de nuestro trabajo que es demostrar la relación entre variables hemodinámicas del shock hemorrágico obstétrico y la transfusión masiva en pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos 3 del Hospital General Docente "Abel Santamaría Cuadrado". Enero 2020 a marzo 2024.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo, longitudinal de corte transversal, en pacientes con diagnóstico de shock hemorrágico obstétrico grave que ingresaron en la unidad de cuidados intensivos (UCI) del Hospital General Docente "Abel Santamaría Cuadrado", durante el período comprendido entre el 1ro de enero de 2020 al 31 de marzo de 2024. Los datos fueron obtenidos de las historias clínicas, el universo estuvo representado por 125 maternas con hemorragia obstétrica que ingresaron en UCI. La muestra quedó constituida por 58 maternas con hemorragia obstétrica grave. Se excluyeron otras causas de ingreso en UCI que no presentaban hemorragias obstétricas.

Las variables seleccionadas fueron: edad, color de la piel, semanas de gestación, número de gestaciones previas, etiología, estadía en UCI, variables hemodinámicas macrocirculatorias (presión arterial media, índice de shock, presión venosa central, ritmo urinario, nivel de conciencia, llene capilar) y microcirculatorias (pH, déficit de base (DB), saturación de oxígeno (StaO<sub>2</sub>), saturación venosa central de oxígeno (SvCO<sub>2</sub>), delta PCO<sub>2</sub>), gasto cardíaco (GC), resistencia vascular sistémica (RVS) y trasfusión masiva.

Los métodos de investigación que se emplearon fueron métodos empíricos, dentro de ellos: recolección de la información a través de la observación, así como análisis documental. Como métodos teóricos de investigación se utilizó el método hipotético deductivo, el histórico tendencial, además de los procedimientos científicos de análisis síntesis, inducción deducción.

La información fue almacenada en una base de datos de Microsoft Office Excel en un ordenador personal Pentium 5 que soporta programas especializados en estadística, (SPSS para Windows) y para su procesamiento se utilizó el paquete estadístico digital y educacional para las investigaciones epidemiológicas, estadísticas Piloto, siendo Chi-cuadrado y la media para datos cuantitativos continuos (serie con rango), las herramientas utilizadas. Además, se utilizó los porcentajes como medidas de resumen y tablas de distribución de frecuencias absoluta y relativa.

La investigación recibió la aprobación del Comité de Ética de la institución responsable. Se respetó la confidencialidad de la información obtenida, garantizando su utilización solo para el desarrollo de esta investigación.

## RESULTADOS

En el período comprendido de enero 2020 a marzo 2024 ingresaron en la unidad de cuidados intensivos un total de 496 maternas en estado grave, de estas 125 (25,20 %) con hemorragia obstétrica y 58 (11,69 %) con hemorragia obstétrica grave. La edad promedio en años de la muestra estudiada fue de ( $29,1 \pm 5$ ), predominando el color de piel blanco con 41 pacientes para un (70,69 %), con una media de tiempo gestacional en semanas de ( $35 \pm 6$ ), con un 62,1 % entre las 37 – 42 semanas (hemorragias periparto y posparto inmediato), la media de gestaciones previas fue de ( $3,3 \pm 1,2$ ), en cuanto a la vía del parto se reportó mayor número de hemorragias grave en pacientes cesareadas 30 (51,73 %), predominando la atonía uterina 24 (41,38 %) y el ectópico roto 22 (37,93 %) como principales desencadenantes, en UCI la estadía fue menor de cinco días con 47 (81,03 %) una vez restablecido el desbalance hemodinámico y corregida la causa.

Las variables hemodinámicas durante la recepción de los pacientes mostraron que estaban en shock hemorrágico clase III – IV, con alta predicción a la transfusión masiva. En la macro circulación la más representativa fue el índice de shock no siendo así en la micro circulación donde todas las variables mostraron compromiso de la perfusión tisular. (Tabla 1).

**Tabla 1.** Variables hemodinámicas al ingreso.

Variables	Media ± DS
<b>Macro circulatoria</b>	
Presión Arterial Media (PAM)	56 ± 5
Presión Venosa Central (PVC)	7 ± 2
Ritmo Urinario (RU)	0,5 ± 0,2
Nivel de Conciencia (NC)	10 ± 1
Índice de shock	1,85 ± 0,5
Llene capilar	4 ± 2
<b>Micro circulatoria</b>	
pH	7,01 ± 0,5
Déficit de Base	-16 ± 4
SatO <sub>2</sub>	81 ± 16
SvcO <sub>2</sub>	54 ± 9
△ PCO <sub>2</sub> (v-a)	+13 ± 3

Fuente: Historias Clínicas

La utilización de variables hemodinámicas microcirculatorias en el manejo de la hemorragia obstétrica grave fue determinante a la hora de predecir el uso de la transfusión masiva, teniendo alta significación estadística con un valor de  $p < 0.001$ , el pH, déficit de base (DB), saturación venosa central de oxígeno (SvcO<sub>2</sub>) y delta PCO<sub>2</sub>, no siendo así la saturación arterial de oxígeno (StaO<sub>2</sub>) aunque con resultados significativos con un valor de  $p < 0.05$ . Tabla 2.

**Tabla 2.** Relación entre las variables de microcirculación y transfusión masiva.

Variable	Transfusión masiva				Total		Valor de "p"
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
<b>pH</b>							
Menor de 7,25	28	48,27	6	10,34	34	58,62	p <0.001
Mayor o igual a 7,25	9	15,52	15	25,86	24	41,38	
Total	37	63,79	21	36,20	58	100	
<b>Déficit de Base</b>							
Menor - 6	30	51,72	2	3,45	32	55,17	p <0.001
Mayor o igual a - 6	6	10,34	20	34,48	26	44,83	
Total	36	62,06	22	37,93	58	100	
<b>SvcO<sub>2</sub></b>							
Menor 70 %	10	17,24	15	25,86	25	43,10	p <0.001
Mayor o igual a 70 %	2	3,45	31	53,45	33	56,90	
Total	12	20,69	46	79,31	58	100	
<b>StaO<sub>2</sub></b>							
Menor 90 %	30	51,72	6	10,35	36	62,07	p < 0.05
Mayor o igual a 90 %	7	12,07	15	25,86	22	37,93	
Total	37	63,79	21	36,21	58	100	
<b>△ PCO<sub>2</sub> (v-a)</b>							
Menor 6	7	12,07	12	20,69	19	32,76	p <0.001
Mayor o igual a 6	35	60,34	4	6,90	39	67,24	
Total	42	72,41	16	27,59	58	100	

Fuente: Historias Clínicas

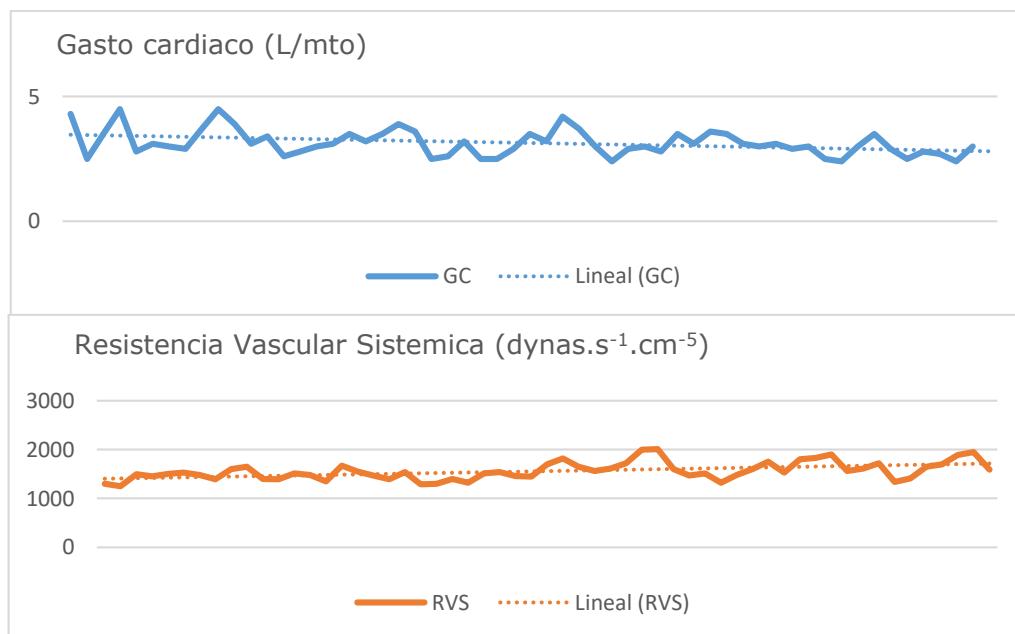
El índice de shock fue la variable hemodinámica macrocirculatoria que más se alejó de su rango de normalidad, por lo que la asociamos con la necesidad de transfusión masiva, siendo su relación altamente significativa ( $P <0.001$ ) e incluso con mayor predicción que el gasto cardiaco.

**Tabla 3.** Relación entre índice de shock, gasto cardiaco y transfusión masiva.

Variable	Transfusión masiva				Total		Valor de "p"
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
<b>Índice de shock</b>							
Menor 0,7	3	5,17	23	39,65	26	44,83	P <0.001
Mayor o igual a 0,9	25	43,10	7	12,07	32	55,17	
Total	28	48,27	30	51,72	58	100	
<b>Gasto cardiaco</b>							
Menor 5	46	79,31	6	10,34	52	89,65	P <0.05
Mayor o igual a 5	2	3,45	4	6,90	6	10,35	
Total	48	82,76	10	17,24	58	100	

Fuente: Historias Clínicas

El gasto cardiaco (GC) y la resistencia vascular sistémica (RVS) fueron monitorizados por ecocardiograma, demostrando su compromiso en la hemorragia obstétrica grave comportándose con una caída importante del gasto cardiaco e incremento de la resistencia vascular sistémica en relación con la magnitud del sangrado. Gráfico 1.



**Graf. 1** Comportamiento del gasto cardiaco y la resistencia vascular sistémica en la hemorragia obstétrica grave.

## DISCUSIÓN

La hemorragia obstétrica grave sigue siendo la principal causa de muerte materna evitable en el mundo, afectando principalmente a países en vía de desarrollo. En nuestro estudio analizamos un grupo de maternas graves con compromiso hemodinámico de riesgo vital secundario a hemorragias masivas graves con necesidad incluso de transfusión masiva, donde la principal causa que desencadenó el evento fue la atonía uterina como consecuencia de perdida de la capacidad de contracción del músculo uterino, similares resultados mostró Salmanian y col,<sup>(16)</sup> en su estudio *Massive Tranfusion Protocols in Obstetric Hemorrhage: Theory versus Reality*, donde la etiología más común de hemorragia masiva fue esta con un 34 %. La estadía en UCI por hemorragia obstétrica grave es un indicador crítico de la calidad de la atención materna, en el presente trabajo se encontró que fue menor de 5 días teniendo correlación con Vogel y col,<sup>(17)</sup> en su estudio *Effectiveness of care bundles for prevention and treatment of postpartum hemorrhage: a systematic review*, demostrando que la corrección y tratamiento oportuno resulta en menores complicaciones.

El índice shock es una herramienta clínica útil para evaluar la gravedad de la hemorragia y la respuesta hemodinámica en pacientes obstétricas, siendo más sensible que los signos vitales tradicionales para detectar pérdidas sanguíneas tempranas. La media encontrada en la recepción fue de  $1,85 \pm 0,5$  demostrando la necesidad de una intervención inmediata, Yiyu Pan y col,<sup>(18)</sup> en un meta análisis de 20 estudios encontró que la sensibilidad y especificidad combinadas del índice de shock para predecir la hemorragia post parto grave fueron del 76 % (intervalo de confianza [IC] del 95 %: 67 % - 83 %) y del 78 % (IC del 95 %: 5 – 24) y el AUC fue de 0.84 (IC 95 %: 0,80 – 0,87), principalmente en países de ingresos medios – bajos en comparación con países de ingresos altos.

En respuesta a la hipovolemia, se activan *shunts* arteriovenosos a nivel microvascular, desviando la sangre de lechos capilares nutricios hacia venas, esto empeora la oxigenación tisular, especialmente en órganos diana. El comportamiento de las variables microcirculatorias en la recepción del paciente, como a la hora de predecir transfusión masiva en nuestro estudio mostraron resultados altamente significativos ( $p <0.001$ ), demostrando su alta relación con la gravedad y disfunción microcirculatoria, especialmente el pH, déficit de base (DB), delta PCO<sub>2</sub> y la saturación venosa central de oxígeno (SvCO<sub>2</sub>).

El pH y el déficit de base son parámetros esenciales para evaluar la gravedad de la hemorragia obstétrica y guiar la transfusión masiva, según el estudio de Díaz Aguilar FA, y col,<sup>(13)</sup> Valores de gasometría arterial y lactato sérico transoperatorio en pacientes con hemorragia obstétrica que ingresaron en una unidad de terapia intensiva, encontraron que pacientes con sangrado superior a 3000 ml presentaron valores de media de pH de <sup>(7,18)</sup> correlacionado con DB de (-10,5) ambos con significación estadística en relación con la necesidad de transfusión masiva, otros estudios como el documento de consenso HEMOMAS-II,<sup>(19)</sup> recomiendan monitorización seriada del DB para estimar gravedad del sangrado, el grado de hipoperfusión y la hipoxia tisular.

El delta PCO<sub>2</sub> es un indicador precoz de hipoperfusión tisular incluso antes que se manifiesten alteraciones profundas en el pH, déficit de base o lactato; un valor elevado de este ( $> 6$  mmHg) indica que los tejidos no están recibiendo suficiente flujo sanguíneo para eliminar el CO<sub>2</sub> que generan, lo que es una señal importante de que el paciente necesita transfusión masiva para mejorar la capacidad de transporte de oxígeno y el gasto cardíaco. A pesar de que la literatura es escasa en relación al delta PCO<sub>2</sub> y la hemorragia obstétrica si existen documentos bien definidos de su utilidad en la hipoperfusión tisular. Ledezma Ruiz F y col,<sup>(20)</sup> en una investigación relacionaron el déficit de base con el delta PCO<sub>2</sub> en el shock hemorrágico y encontraron que el delta PCO<sub>2</sub> tenía una sensibilidad de 76 % y especificidad de 40 % y el déficit de base una sensibilidad de 70 % y especificidad de 50 %, demostrando que no existen diferencias significativas a la hora de establecer pronóstico, pero sí que ambas son de vital importancia en el seguimiento y la reanimación.

La saturación venosa central de oxígeno (SvCO<sub>2</sub>) es otra variable hemodinámica que evalúa el balance oxigenación – perfusión en los pacientes con hemorragia masiva que requieren transfusión. Una SvCO<sub>2</sub>  $< 70$  % se asocia con hipoperfusión tisular y shock,<sup>(20)</sup> resultados que se mostraron de esta forma en la presente investigación con resultados altamente significativos ( $p <0.001$ ). En el 2024 Marie Werner y col,<sup>(21)</sup> en el estudio *Femoral Blood gas analysis, another tool to assess hemorrhage severity following trauma: an exploratory prospective study*; demostraron que la SvCO<sub>2</sub> fue menor en los pacientes que necesitaron transfusión con resultados significativos, demostrando así su validación junto a las demás variables hemodinámicas de microcirculación como altos predictores de transfusión masiva y de seguimiento de la reanimación guiada por metas.

La saturación arterial de oxígeno (StaO<sub>2</sub>) es un parámetro fundamental que refleja el porcentaje de hemoglobina unida al oxígeno en sangre arterial.

En la hemorragia masiva y transfusión masiva adquiere relevancia crítica como indicador de oxigenación tisular y eficacia de la resucitación. En los protocolos de transfusión masiva, se busca mantener una StaO<sub>2</sub> ≥ 95 %, como parte de los objetivos para prevenir la acidosis tisular y el fallo múltiple de órganos, motivo por el cual el descenso de sus valores, a pesar de ser un indicador tardío muestra daño en la perfusión profunda asociada a hemorragia severa.

El gasto cardíaco es el principal mecanismo de compensación del cuerpo ante una hemorragia aguda. La incapacidad para mantenerlo es la señal de que la hemorragia es masiva y la trasfusión masiva es inminente. En este apartado se comparó su grado de predicción junto al índice de shock, mostrando que su relación es vital, pero con más sensibilidad el índice de shock ( $p < 0.001$  /  $P < 0.05$ ), esto dado porque el GC se modifica solo cuando las perdidas hemáticas superan al 35 % con disminución de la precarga.

La integración de los dos parámetros es vital para una reanimación guiada y enfocada por objetivos, permitiendo un manejo más fisiológico y con menos complicaciones asociadas a la reanimación.<sup>(8,22)</sup> De similar manera se expresa la resistencia vascular sistémica (RVS), la cual en la fase aguda se eleva como mecanismo compensador para mantener la presión arterial, motivo por el cual cuando cae de forma súbita significa colapso circulatorio inminente. Comprender este aspecto fisiológico es crucial de manera temprana y agresiva antes de que se instaure la hipotensión y más aún la descompensación de la microcirculación que nos lleva a deterioro de la perfusión profunda con la consiguiente falla múltiple de órganos.

## CONCLUSIONES

El conocimiento y manejo de variables microcirculatorias de hipoperfusión tisular y el índice de shock se correlacionan con el uso de trasfusión masiva en la hemorragia obstétrica grave, demostrando así la importancia del seguimiento hemodinámico multimodal de forma precoz desde la recepción del paciente hasta la cirugía de control de daños y resucitación, guiando las metas de reanimación por objetivos hemodinámicos microcirculatorios, para evitar altas tasas de complicaciones asociadas al tratamiento.

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Financiación

Los autores no recibieron financiación para el desarrollo del presente artículo.

### Revisión por Pares

El autor está de acuerdo con la realización de un proceso de revisión por pares abierto. Este manuscrito no ha sido publicado total o parcialmente, ni está siendo evaluado por otra revista.

### Contribución de los autores

Todos los autores participaron en la conceptualización, análisis formal, redacción – borrador original, redacción – revisión, edición y aprobación del manuscrito final.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Escobar MF, Nassar AH, Theron G, Barnea ER, Nicholson W, Ramasauskaite D, et al. FIGO recommendations on the management of postpartum hemorrhage 2022. *Int J Gynecol Obstet* [Internet]. 2022 [citado 25/06/2025]; 157(Suppl 1):3-50. Disponible en: <http://doi.org/10.1002/ijgo.14116>
2. Cresswell JA, Alexander M, Chong MYC, Link HM, Pejchinovska M, Gazeley U, et al. Global and regional causes of maternal deaths 2009-20: a WHO systematic analysis. *Lancet Glob Health* [Internet]. 2025 [citado 25/06/2025]; 13(4): e626-34. Disponible en: [http://doi.org/10.1016/s2214-109x\(24\)00560-6](http://doi.org/10.1016/s2214-109x(24)00560-6)
3. Briones Garduño JC. Progresos en el control de la hemorragia posparto: una revisión semisistemática. *Ginecol Obstet Mex* [Internet]. 2025 [citado 25/06/2025]; 93(4): 152-163. Disponible en <http://doi.org/10.24245/gom.v93i4.156>
4. Ministerio de Salud Pública. Anuario Estadístico de Cuba, 2023. La Habana: Dirección Nacional de Registros Médicos y Estadísticas de Salud; 2024. [citado 07/07/2025]. Disponible en: <http://www.paho.org/sites/default/files/2025-02/anuario-estadistico-salud-2023-ed-2024.pdf>
5. World Health Organization. A Roadmap to Combat Postpartum Haemorrhage Between 2023 and 2030. World Health Organization Geneva, Switzerland [Internet]; 2023. [citado 07/07/2025]. Disponible en: <http://iris.who.int/bitstream/handle/10665/373221/9789240081802-eng.pdf?sequence=1>
6. Shield LE, Goffman D, Caughey AB. Postpartum hemorrhage. Practice Bulletin No. 183. Postpartum Hemorrhage. *Obstet Gynecol* [Internet]. 2017 [citado 07/07/2025]; 130(4): e168-86. Disponible en: <http://doi.org/10.1097/AOG.0000000000002351>
7. Pacheco LD, Saade GR, Hankins GDV. Medical Management of postpartum Haemorrhage: An update. *Seminars in Perinatology* [Internet]. 2019 [citado 07/07/2025]; 43(1): 22-26. Disponible en <http://doi.org/10.1053/j.semperi.2018.11.005>
8. Fuentealba Ramírez R, Bravo Pérez L. Inestabilidad hemodinámica en obstetricia. *Rev Chil Anest* [Internet]. 2022 [citado 07/07/2025]; 51(6): 636-642. Disponible en: <http://doi.org/10.25237/revchilanestv5127091639>
9. Ushida T, Kotani T, Imai K, Nakano Kobayashi T, Nakamura N, Moriyama Y, et al. Shock Index and Postpartum Hemorrhage in Vaginal Deliveries: A Multicenter Retrospective Study. *Shock* [Internet]. 2021 [citado 07/07/2025]; 55(3): 332-337. Disponible en: <http://doi.org/10.1097/SHK.0000000000001634>
10. Guilherme E, Delignette MC, Pambet H, Lebreton T, Bonnet A, Pradat P, et al. PCO<sub>2</sub> gap, its ratio to arteriovenous oxygen content, SvcO<sub>2</sub> and lactate in high-risk abdominal surgery patients: an observational study. *Anaesth Crit Care Pain Med* [Internet]. 2022 [citado 21/07/2025]; 41(2):101033. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.accpm.2022.101033>
11. Lohith Kumar HN, Swagata T, Pasanta Kumar D. Central venous to arterial CO<sub>2</sub> difference-assisted goal directed hemodynamic management during major surgery-a randomized controlled trial. *Anesth Analg* [Internet]. 2022 [citado 21/07/2025]; 134(5): 1010 – 1020. Disponible en: <http://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005833>

12. Sanchez Diaz JS, Peniche Moguel KG, Rivera Solís G, Martínez Rodríguez EA, Del Carpio Orantes L, Pérez Nieto OR, et al. Hemodynamic monitoring with two blood gases: "a tool that does not go out of style". Colomb j anesthesiol [Internet]. 2020 [citado 21/07/2025]; 49(1). Disponible en: <http://doi.org/10.5554/22562087.e928>
13. Díaz Aguilar FA, Penagos Hernández DE, Flores Meza MA. Valores de la gasometría arterial y lactato sérico trasoperatorio en pacientes con hemorragia obstétrica que ingresaron en una unidad de terapia intensiva. Med Crit [Internet]. 2023 [citado 21/07/2025]; 37(5): 411 – 418. Disponible en: <http://doi.org/10.35366/113051>
14. Callum J, Evans C, Barkun A, Karkouti K. Nonsurgical management of major hemorrhage. CMAJ [Internet]. 2023 [citado 21/07/2025]; 195(22): E773-81. Disponible en: <https://doi.org/10.1503/cmaj.221731>
15. La Rosa M. Protocolo de transfusión masiva en obstetricia. Rev Peru Ginecol Obstet [Internet]. 2020 [citado 21/07/2025]; 66(1): 67-72. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2304-51322020000100067](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-51322020000100067)
16. Salmanian B, Clark SL, Hui SK, Detlefs S, Aalipour S, Meshinchi Asl N, et al. Massive Tranfusion Protocols in Obstetric Hemorrhage: Theory versus Reality. Am J Perinatol [Internet]. 2023 [citado 29/07/2025]; 40(1): 095-098. Disponible en: <http://doi.org/10.1055/s-0041-1728833>
17. Vogel JP, Nguyen PY, Ramson J, De Silva MS, Pham MD, Sultana S, et al. Effectiveness of care bundles for prevention and treatment of postpartum hemorrhage: a systematic review. American Journal of Obstetrics Gynecology [Internet]. July 2024 [citado 29/07/2025]; 231(1): 67-91. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.ajog.2024.01.012>
18. Pan Y, Ding J, Feng J, Z Pan. Utility of shock index for predicting severity of postpartum haemorrhage: A systematic review and meta-analysis. Pak J Med Sci [Internet]. July 2025 [citado 03/08/2025]; 41(7): 2133 – 2143. Disponible en: <http://doi.org/10.12669/pjms.41.7.12276>
19. Llau JV, Aldecoa C, Guasch E, Marco P, Marcos Neira P, Paniagua P, et al. Documento multidisciplinar de consenso sobre el manejo de la hemorragia masiva. Primera actualización 2023 (documento HEMOMAS-II). Medicina Intensiva [Internet]. 2023 [citado 03/08/2025]; 47(8): 454 – 467. Disponible en: <http://doi.org/10.1016/j.medin.2023.03.007>
20. Ledezma Ruiz F, Solís Aguayo DA, Mendoza Rodríguez M. Déficit de base contra delta de dióxido de carbono como factor pronóstico de complicaciones en shock hemorrágico. Med Crit [Internet]. 2018 [citado 03/08/2025]; 32(4): 217-224. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/medicinacriticahttp://doi.org/10.1016/j.medin.2023.03.007>
21. Werner M, Bergis B, Etienne Leblanc P, Wildenberg L, Duranteau J, Vigue B, et al. Femoral Blood gas analysis, another tool to assess hemorrhage severity following trauma: an exploratory prospective estudy. Scand J Trauma Resusc Emerg Med [Internet]. 2023 [citado 03/08/2025]; 31(1):31. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37340485/>

22. Madar H, Deneux Tharaux C, Sentilhes L, on Behalf of the TRAAP. Shock index as a predictor of postpartum haemorrhage after vaginal delivery: Secondary analysis of a multicenter randomized controlled trial. BJOG [Internet]. 2024 [citado 03/08/2025]; 131(3): 343 – 352. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/1471-0528.17634>