



**VALIDACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN DE CHOQUE HIPOVOLÉMICO POR
DÉFICIT DE BASE PROPUESTA EN LA GUÍA HOSPITAL PADRINO EN
PACIENTES CON HEMORRAGIA OBSTÉTRICA**

ADRIANA LUCIA ROMAN ORTEGA

**UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA
ESCUELA DE MEDICINA
POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS
ESPECIALIZACIÓN EN GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.
JUNIO DEL 2025**

**VALIDACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN DE CHOQUE HIPOVOLÉMICO POR
DÉFICIT DE BASE PROPUESTA EN LA GUÍA HOSPITAL PADRINO EN
PACIENTES CON HEMORRAGIA OBSTÉTRICA**

ADRIANA LUCIA ROMAN ORTEGA

Especialidad de Ginecología y Obstetricia

Trabajo de investigación para optar el título de
Especialista en Ginecología y Obstetricia

TUTORES:

**José Rojas Suarez MD. Esp. en Medicina Interna, Cuidado crítico, MSc. en
Epidemiología**

**Mileidys Correa Monterrosa Bióloga, Esp. en Estadística Aplicada, MSc. en
Epidemiología**

**UNIVERSIDAD DEL SINU SECCIONAL CARTAGENA
ESCUELA DE MEDICINA
POSTGRADOS MEDICO QUIRÚRGICOS
ESPECIALIZACIÓN EN GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA
CARTAGENA DE INDIAS D. T. H. Y C.
JUNIO DEL 2025**

Nota de aceptación

Presidente del jurado

Jurado

Jurado

Cartagena, D. T y C., 18 de Junio del 2025



UNIVERSIDAD DEL SINÚ

Elías Bechara Zainúm

Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones

Cartagena de Indias D. T. y C. 18 de Junio de 2025

Doctor

RICARDO PERÉZ SAENZ

Director de Investigaciones

UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELIAS BECHARA ZAINUM

SECCIONAL CARTAGENA

Ciudad

Respetado Doctor:

Por medio de la presente hago la entrega, a la Dirección de Investigaciones de la Universidad del Sinú, Seccional Cartagena, los documentos y discos compactos (CD) correspondientes al proyecto de investigación titulado **“VALIDACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN DE CHOQUE HIPOVOLÉMICO POR DÉFICIT DE BASE PROPUESTA EN LA GUÍA HOSPITAL PADRINO EN PACIENTES CON HEMORRAGIA OBSTÉTRICA”**, realizado por el estudiante **ADRIANA LUCIA ROMAN ORTEGA**, para optar el título de **Especialista en GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA**. A continuación, se relaciona la documentación entregada:

- Dos (2) trabajos impresos empastados con pasta azul oscuro y letras Doradas del formato de informe final tipo manuscrito articulo original (Una copia para la universidad y la otra para el escenario de práctica donde se realizó el estudio).
- Dos (2) CD en el que se encuentran la versión digital del documento empastado.
- Dos (2) Cartas de Cesión de Derechos de Propiedad Intelectual firmadas por el estudiante autor del proyecto.

Atentamente,

SECCIONAL CARTAGENA

Avenida El Bosque, Transversal 54 No. 30-729 Teléfono: 6810802; E-mail:
unisinu@unisinucartagena.edu.co





UNIVERSIDAD DEL SINU

Elías Bechara Zainúm

Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones

ADRIANA LUCIA ROMAN ORTEGA

CC: 1103113865

Programa de GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA

SECCIONAL CARTAGENA

Avenida El Bosque, Transversal 54 No. 30-729 Teléfono: 6810802; E-mail:
unisinu@unisinucartagena.edu.co





UNIVERSIDAD DEL SINÚ

Elías Bechara Zainúm

Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones

Cartagena de Indias D. T. y C. 18 de Junio del 2025

Doctor

RICARDO PERÉZ SAENZ

Director de Investigaciones

UNIVERSIDAD DEL SINÚ ELIAS BECHARA ZAINUM

SECCIONAL CARTAGENA

Ciudad

Respetado Doctor:

A través de la presente cedemos los derechos de propiedad intelectual de la versión empastada del informe final artículo del proyecto de investigación titulado **“VALIDACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN DE CHOQUE HIPOVOLÉMICO POR DÉFICIT DE BASE PROPUESTA EN LA GUÍA HOSPITAL PADRINO EN PACIENTES CON HEMORRAGIA OBSTÉTRICA”**, realizado por el estudiante **ADRIANA LUCIA ROMAN ORTEGA**, para optar el título de **Especialista en GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA**, bajo la asesoría del **Dr. José Rojas Suarez**, y asesoría metodológica **Mileidys Correa Monterrosa** a la Universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm, Seccional Cartagena, para su consulta y préstamo a la biblioteca con fines únicamente académicos o investigativos, descartando cualquier fin comercial y permitiendo de esta manera su acceso al público. Esto exonera a la Universidad del Sinú por cualquier reclamo de terceros que invoque autoría de la obra.

Hago énfasis en que conservamos el derecho como autores de registrar nuestra investigación como obra inédita y la facultad de poder publicarlo en cualquier otro medio.

SECCIONAL CARTAGENA

Avenida El Bosque, Transversal 54 No. 30-729 Teléfono: 6810802; E-mail:
unisinu@unisinucartagena.edu.co





UNIVERSIDAD DEL SINU

Elías Bechara Zainúm

Escuela de Medicina- Dirección de Investigaciones

Atentamente,

ADRIANA LUCIA ROMAN ORTEGA

CC: 1103113865

Programa de GINECOLOGIA Y OBSTETRICIA

SECCIONAL CARTAGENA

Avenida El Bosque, Transversal 54 No. 30-729 Teléfono: 6810802; E-mail:
unisinu@unisinucartagena.edu.co



DEDICATORIA

A mis queridos padres y hermanos, por ser mi pilar en cada etapa de este camino,
por su apoyo inquebrantable y por enseñarme que el esfuerzo siempre tiene
propósito.

A Humberto, mi compañero, quien ha estado presente en cada jornada agotadora,
en cada incertidumbre y en cada pequeño logro, recordándome que la verdadera
fortaleza también se sostiene en la compañía.

A las mujeres que han enfrentado la hemorragia obstétrica, quienes no son solo
cifras en un estudio, sino historias de lucha y resiliencia que han dado significado
a cada análisis y cada página de esta tesis.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, fuente de sabiduría y fortaleza, gracias por darme la oportunidad de aprender, crecer y superar desafíos que parecían imposibles.

A mis compañeras de residencia, Carolina, Jenifer y María José, quienes con su amistad, apoyo incondicional y momentos de alivio hicieron de este camino un desafío más llevadero y significativo.

A mis suegros, por su constante apoyo y compañía a lo largo de esta etapa tan importante de mi formación. Su generosidad, sus consejos y su afecto han sido fundamentales en mi crecimiento personal y profesional.

Al Dr. Rojas, por su enseñanza, disposición y paciencia, por ser un guía en cada paso de este proceso y por compartir su conocimiento con generosidad.

A cada docente que, desde mi primer año de residencia, no solo me ha formado académicamente, sino que me ha permitido ser parte de una comunidad donde el aprendizaje va más allá de las salas. Por su apoyo constante y por acompañarnos en la realización de nuestras metas, mi más sincero agradecimiento.

VALIDACIÓN DE LA CLASIFICACIÓN DE CHOQUE HIPOVOLÉMICO POR DÉFICIT DE BASE PROPUESTA EN LA GUÍA HOSPITAL PADRINO EN PACIENTES CON HEMORRAGIA OBSTÉTRICA

VALIDATION OF THE BASE DEFICIT CLASSIFICATION OF HYPOVOLEMIC SHOCK PROPOSED IN THE HOSPITAL PADRINO GUIDELINES IN PATIENTS WITH OBSTETRIC HEMORRHAGE

Román Ortega Adriana Lucia (1)

Rojas Suarez José (2)

Correa Monterrosa Mileidys (3)

(1) Médico. Residente III año de Ginecología y Obstetricia. Escuela de Medicina. Universidad del Sinú EBZ, Seccional Cartagena.

(2) MD. Esp. en Medicina Interna, Cuidado crítico, MSc. en Epidemiología

(3) Bióloga, MSc en epidemiología, investigador asociado y asesor metodológico
Universidad del Sinú seccional Cartagena

RESUMEN

Introducción: La hemorragia obstétrica es una de las principales causas de mortalidad materna a nivel mundial. La clasificación del choque hipovolémico basada en el déficit de base (DB), propuesta por Mutschler, ha mostrado utilidad en pacientes traumatizados, pero su validación en obstetricia es limitada.

Objetivo: Validar la clasificación del choque hipovolémico por DB, según la Guía del Hospital Padrino, en pacientes con hemorragia obstétrica, y analizar su asociación con desenlaces clínicos.

Métodos: Estudio retrospectivo multicéntrico en 246 pacientes obstétricas críticamente enfermas por hemorragia, clasificadas en cuatro grupos según el valor de DB. Se compararon variables clínicas, gasométricas y desenlaces (ventilación mecánica, transfusión, mortalidad). La capacidad discriminativa de las variables se evaluó mediante curvas ROC.

Resultados: Un mayor DB se asoció con mayor gravedad clínica, acidemia, incremento en la necesidad de transfusión y ventilación mecánica, y mayor mortalidad. La mortalidad fue del 25% en la clase IV (DB ≥ 10 mmol/L) y del 4,3% en la clase I. El pH al ingreso fue el mejor predictor de severidad (AUC 0,820), seguido del DB (AUC 0,716).

Conclusión: La clasificación por DB es válida en hemorragia obstétrica y se asocia significativamente con desenlaces clínicos adversos. Además, el pH mostró un valor pronóstico superior, cuya utilidad en obstetricia no había sido previamente documentada.

Palabras clave: Hemorragia posparto, choque hipovolémico, equilibrio ácido-base, acidosis, gasometría arterial, mortalidad materna, concentración de iones hidrógeno

SUMMARY

Background: Obstetric hemorrhage remains one of the leading causes of maternal mortality worldwide. The classification of hypovolemic shock based on base deficit (BD), proposed by Mutschler, has demonstrated utility in trauma patients; however, its validation in obstetric settings remains limited.

Objective: To validate the classification of hypovolemic shock by BD, as outlined in the Hospital Padrino Guideline, in patients with obstetric hemorrhage, and to assess its association with clinical outcomes.

Methods: A retrospective multicenter study was conducted on 246 critically ill obstetric patients with hemorrhage, classified into four groups based on BD values. Clinical, blood gas, and outcome variables (mechanical ventilation, transfusion, mortality) were compared. Discriminative capacity was assessed using ROC curves.

Results: Higher BD levels were associated with increased clinical severity, acidemia, higher requirements for transfusion and mechanical ventilation, and increased mortality. Mortality was 25% in class IV (BD ≥ 10 mmol/L) and 4.3% in class I. Admission pH was the strongest predictor of severity (AUC 0.820), followed by BD (AUC 0.716).

Conclusion: BD-based classification is valid in the context of obstetric hemorrhage and is significantly associated with adverse clinical outcomes. Furthermore, this study highlights the prognostic value of pH, which had not previously been documented in obstetric care.

Key Words: Postpartum Hemorrhage, hypovolemic shock, acid-Base Equilibrium, acidosis, arterial blood gas analysis, maternal mortality, Hydrogen-Ion Concentration.

INTRODUCCION

La hemorragia obstétrica continúa siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad materna a nivel mundial, siendo responsable de una cuarta parte de todas las muertes maternas globales, especialmente en países de bajos ingresos (1–2). Su impacto es particularmente significativo en regiones con recursos limitados, donde las demoras en el reconocimiento y manejo oportuno del sangrado pueden tener consecuencias fatales. A pesar de los avances en la atención obstétrica, esta complicación representa un desafío prioritario en salud pública debido a su alta prevalencia y potencial letalidad. En Colombia, la hemorragia obstétrica sigue siendo una causa importante de mortalidad materna, lo que subraya la necesidad de fortalecer los protocolos de manejo y las herramientas diagnósticas existentes (3).

En respuesta a esta problemática, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha establecido una hoja de ruta 2023–2030 que enfatiza la detección temprana, el tratamiento protocolizado y el acceso oportuno a intervenciones críticas como la transfusión de sangre y el uso de ácido tranexámico (1). De forma complementaria, diversas organizaciones internacionales, como la Federación Internacional de Ginecología y Obstetricia (FIGO), han actualizado recientemente sus recomendaciones para el abordaje de la hemorragia postparto. Estas directrices priorizan estrategias clínicas basadas en evidencia, resaltando la importancia de identificar precozmente el estado de choque y de emplear herramientas objetivas que permitan estratificar la severidad de manera precisa, más allá de la estimación visual del sangrado (4).

Tradicionalmente, la hemorragia postparto ha sido definida como una pérdida sanguínea superior a 500 ml en partos vaginales y 1.000 ml en cesáreas. Sin embargo, entidades como el Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos (ACOG) han propuesto una redefinición basada en una pérdida ≥ 1000 ml o en la

presencia de signos clínicos de hipovolemia, independientemente de la vía del parto (5). Esta actualización busca mejorar la identificación de los casos clínicamente relevantes, considerando que la evaluación visual suele subestimar la magnitud real del sangrado (6). Uno de los desenlaces más graves de esta condición es el desarrollo de choque hipovolémico, el cual compromete rápidamente la función orgánica debido a la disminución del volumen circulante efectivo y a la hipoperfusión tisular, lo que puede derivar en la muerte materna si no se interviene de forma oportuna (7).

La clasificación tradicional del choque hipovolémico, propuesta por el ATLS, se basa en estimaciones del volumen perdido y en signos clínicos, dividiendo el estado de choque en cuatro clases según el porcentaje de volumen sanguíneo perdido (7). No obstante, esta aproximación presenta limitaciones importantes en el contexto obstétrico, ya que no incorpora parámetros metabólicos que reflejen de forma más precisa la hipoperfusión tisular (8). En este sentido, la OMS ha señalado recientemente que una de las principales prioridades de investigación es la evaluación de estrategias que permitan predecir tempranamente el deterioro clínico mediante parámetros cuantificables como el déficit de base (DB), el pH y el lactato, dada su utilidad para reflejar estados de hipoperfusión y acidosis (9).

En este contexto, el déficit de base (DB), ampliamente estudiado en el manejo de trauma, ha emergido como un candidato prometedor para estratificar el choque hipovolémico también en obstetricia. La clasificación propuesta por Manuel Mutschler y colaboradores, basada en el DB, estratifica el choque hipovolémico en cuatro clases según los valores de déficit, reflejando de manera más precisa la severidad del compromiso perfusional y el riesgo de mortalidad (10). Estudios realizados en pacientes traumatizados han demostrado que un déficit de base elevado al ingreso se correlaciona con peores desenlaces clínicos y mayor mortalidad intrahospitalaria, especialmente cuando se combina con niveles elevados de lactato (11).

A pesar de la evidencia prometedora en otras poblaciones, la aplicación de esta clasificación en pacientes obstétricas ha sido escasamente estudiada. Investigaciones recientes en contextos obstétricos han señalado que valores alterados en la gasometría arterial —como el pH, lactato y déficit de base— están asociados con complicaciones graves y con una mayor estancia en unidades de cuidados intensivos, lo que resalta la utilidad potencial de estos parámetros como indicadores pronósticos en casos de hemorragia obstétrica (12–13). Sin embargo, aún no se ha establecido formalmente la validación de la clasificación del choque hipovolémico basada en el déficit de base en este grupo poblacional.

Dado el impacto clínico de la hemorragia obstétrica y la necesidad urgente de mejorar las estrategias de estratificación del riesgo, es crucial validar herramientas diagnósticas más precisas y objetivas. La Guía del Hospital Padrino, que busca estandarizar el manejo de pacientes obstétricas en instituciones de salud en Colombia (14), podría beneficiarse significativamente de la incorporación de una clasificación basada en parámetros fisiopatológicos como el déficit de base. Esto permitiría tomar decisiones clínicas más fundamentadas y optimizar la atención médica en escenarios críticos.

Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo evaluar la validez de la clasificación de choque hipovolémico por déficit de base en pacientes con hemorragia obstétrica, comparándola con otros marcadores fisiológicos y desenlaces clínicos. Se espera que los hallazgos de esta investigación no solo contribuyan a reducir la morbilidad materna en Colombia, sino también que generen conocimiento valioso para otros entornos con características similares.

OBJETIVO GENERAL

Validar la clasificación de choque hipovolémico por déficit de base propuesta guía hospital padrino en pacientes con hemorragia obstétrica.

Objetivos Específicos

- Determinar la precisión diagnóstica de esta clasificación en identificar el choque hipovolémico en mujeres con hemorragia obstétrica.
- Explorar la relación entre la clasificación por déficit de base y los resultados clínicos, como la necesidad de transfusiones y la mortalidad en pacientes con hemorragia obstétrica.

MATERIALES Y METODOS

TIPO DE ESTUDIO

Estudio de tipo analítico, de un análisis secundario de una corte multicéntrica retrospectiva, proveniente de datos utilizados en un estudio que evaluó la estimación de la capacidad predictiva de modelos generales de severidad en pacientes obstétricas críticamente enfermas ((MPM-I, MPM-I, SAPS 2 YSAPS 3).

POBLACIÓN

- Población blanco

Pacientes embarazadas o hasta 6 semanas postparto críticamente enfermas

- Población accesible

Pacientes embarazadas o hasta 6 semanas postparto críticamente enfermas que ingresaron a unidad de cuidados intensivos de 5 instituciones de Colombia (ESE

Divina Misericordia de Magangué, Divino niño de Montería, Gestión Salud SA de Cartagena, Clínica el Prado de Medellín y Clínica de la mujer de Bogotá).

- Población elegible

Pacientes embarazadas o hasta 6 semanas postparto críticamente enfermas entre 15 y 49 años, que ingresen a unidad de cuidados intensivos de 5 instituciones de Colombia.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

Criterios de inclusión

- Pacientes embarazadas o hasta 6 semanas postparto entre los 15 y 49 años
- Paciente con diagnóstico de hemorragia obstétrica
- Pacientes con ingreso a unidad de cuidados intensivos en las primeras 24 hrs

Criterios de Exclusión

- Pacientes con comorbilidades que interfieran con la medición de déficit de base (i.e sepsis, insuficiencia renal crónica, o preeclampsia severa concomitante)
- Pacientes con registros clínicos incompletos que impidieran un análisis adecuado de las variables incluidas en el estudio.

MUESTRA Y MUESTREO

Muestra

Basándonos en la frecuencia de ingreso a UCI en el 20% y un margen de error en el 5%, el tamaño de muestra utilizando la fórmula habitual:

Donde:

- $Z = 1.96$ para un 95% de confianza.
- $P = 0.20$ (prevalencia estimada del 20%).
- $E = 0.05$ (margen de error del 5%).

Nos proporciona un $n = 245.86$. Que aplicando un ajuste del 10% para compensar posibles pérdidas de datos o no respuestas, se obtiene el tamaño final de la muestra: 271 pacientes aproximadamente.

Técnica de Muestreo

Muestreo no probabilístico por conveniencia, donde se eliminarán de la base de datos a las pacientes que no le realizaron déficit de base y aquellas que no posean los datos requeridos para el presente estudio.

Variables

Macro Variables	Variables	Definición	Naturaleza	Nivel de Medición	Criterios de Clasificación
Demográfico	Edad	Número de años cumplidos.	Cuantitativa	Discreta	18, 19... 49
	Paridad	Número de partos previos.	Cuantitativa	Discreta	P0, p1, p2, >p3
	Numero de gestaciones	Total de veces que una mujer ha estado embarazada, independientemente del resultado (parto, aborto, ectópico, etc.).	Cuantitativa	Discreta	g1,g2,g3..
Variables clínicas	Índice de choque	Indicador clínico de choque temprano (Presión sistólica/frecuencia cardiaca).	Cuantitativa	Continua	Menor a 0.9, 0.9 – 1.6, Mayor a 1.7.

	PAS	Medida de la presión en las arterias cuando el corazón late (fase de contracción).	Cuantitativa	Continua	Hipotensión: < 90 mmHg Normal: 90 – 119 mmHg Elevada: 120 – 139 mmHg Hipertensión: ≥ 140 mmHg
	PAD	Medida de la presión en las arterias cuando el corazón está en reposo entre latidos.	Cuantitativa	Continua	Hipotensión: < 60 mmHg Normal: 60 – 79 mmHg Elevada: 80 – 89 mmHg Hipertensión: ≥ 90 mmHg
	Clasificación del choque hipovolémico según ATLS	Clasificación clínica del grado de choque hipovolémico basada en signos vitales (frecuencia cardíaca, presión arterial, nivel de consciencia, frecuencia respiratoria y estimación de pérdida sanguínea), establecida por el protocolo ATLS.	Cualitativa	Ordinal	Clase I - II - III - IV
Variables gasométricas	Índices de pH	Medida de la acidez o alcalinidad de la sangre arterial.	Cuantitativa	Continua	Cuartil 1 (Q1): pH >7.45 Cuartil 2 (Q2): 7.40 < pH ≤ 7.45 Cuartil 3 (Q3): 7.35 < pH ≤ 7.40 Cuartil 4 (Q4): pH ≤ 7.35
	Índices de HCO ₃	Concentración de bicarbonato en sangre, indicador del equilibrio ácido-base.	Cuantitativa	Cuantitativa	Bajo (acidosis metabólica): < 22 mEq/L Normal: 22 – 26 mEq/L Elevado (alcalosis metabólica): > 26

					mEq/L
	Valor del déficit de base	Evaluación de pacientes con choque hemorrágico.	Cualitativa	Ordinal	Clase I - II - III - IV
	Clasificación del choque hipovolémico según ATLS	Clasificación clínica del grado de choque hipovolémico basada en signos vitales (frecuencia cardíaca, presión arterial, nivel de consciencia, frecuencia respiratoria y estimación de pérdida sanguínea), establecida por el protocolo ATLS.			
Variables hematológicas	Requerimiento de hemoderivados	Cantidad de unidades transfundidas para restaurar el volumen intravascular y mejorar la perfusión.	Cuantitativa	Discreta	1, 2, 3, 4...10.
Resultado clínico	Numero de pacientes que recibieron ventilación mecánica invasiva	Número de días en que la paciente recibe asistencia respiratoria a través de un ventilador durante su hospitalización.	Cuantitativa	Discreta	1,2, 3.....10
	Mortalidad intrahospitalaria	Número de pacientes que fallecen durante el periodo de estancia.	Cuantitativa	Discreta	1,2, 3.....10

Tabla 1. Operacionalización de las variables.

Aspectos éticos.

De acuerdo con los principios establecidos en Declaración de Helsinki y en la Resolución 008430 de octubre 4 de octubre de 1993, esta investigación se considera como investigación sin riesgo, ya que usa técnicas de investigación de tipo documental. En cumplimiento con los aspectos mencionados, en este estudio se desarrolla conforme a los siguientes criterios:

- Protege la propiedad intelectual de los autores, citándolos apropiadamente y precisando las fuentes bibliográficas.
- Respecto a la utilización de información para la organización de datos se consideró contar con las autorizaciones respectivas por parte de los autores del estudio guía.
- Se protegerá la privacidad del individuo, los datos colectados por medios de base de datos previa sin ninguna información personal o identificable.

Técnica de Recolección

Fuente de información

Los datos para desarrollar la presente propuesta se tomarán de una fuente secundaria que será entregada por los investigadores del estudio *“Estimación de la capacidad predictiva de modelos generales de severidad en pacientes obstétricas críticamente enfermas (MPM-II, MPM-III, SAPS 2 y SAPS 3): Un estudio multicentrico nacional”* en una hoja del Software Microsoft Excel.

Procesamiento de los datos

Se analizará cada uno de los datos por sujeto para verificar los criterios de inclusión y validez del dato, el cual será suministrado en una hoja de cálculo del Software Microsoft Excel® para su posterior análisis estadístico.

Análisis estadístico

1. Características Descriptivas de la Población

- La normalidad de las variables cuantitativas se evaluará mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

- Las variables cuantitativas se presentarán como media y desviación estándar si siguen una distribución normal, o como mediana y rango intercuartílico si no la siguen.

- Las variables categóricas se describirán mediante frecuencias absolutas y porcentajes.

2. Comparaciones entre Grupos

- Para la comparación entre el déficit de base (DB) y otros paraclínicos durante la estancia en UCI, se utilizará la prueba U de Mann-Whitney para datos no paramétricos o la prueba t de Student para datos paramétricos.

- Las asociaciones entre variables categóricas se evaluarán mediante la prueba de Chi-cuadrado o el test exacto de Fisher si las frecuencias esperadas son menores de 5.

3. Validación del Déficit de Base como Score de Severidad

- Curvas ROC y AUC: Se realizará un análisis de curvas ROC (Receiver Operating Characteristic) para evaluar la capacidad del DB de predecir la severidad de la hemorragia y mortalidad. El área bajo la curva (AUC) se calculará para cuantificar la capacidad discriminativa del DB.

- Sensibilidad, Especificidad, Valor Predictivo Positivo y Negativo: Se calcularán estos parámetros para diferentes puntos de corte del DB, con el objetivo de identificar el mejor punto de corte para predecir el desenlace clínico.

- Análisis de Calibración: La calibración del score se evaluará mediante un gráfico de calibración que compare las predicciones del modelo con las observaciones reales (e.g., gráfica de probabilidad observada vs. esperada).

- Repetibilidad y Consistencia del Score: Si se cuenta con una muestra de validación externa o interna (bootstrap), se realizarán análisis de validación cruzada para confirmar la estabilidad del score y su replicabilidad.

4. Factores de Riesgo Asociados a Mortalidad

- Se utilizará un modelo de regresión logística multivariable para identificar posibles factores de riesgo y factores asociados con la mortalidad en pacientes con HPP. Las variables con un valor $p < 0.10$ en el análisis univariado serán incluidas en el modelo multivariable.

- Se calcularán los odds ratios (OR) con sus intervalos de confianza del 95% para cada variable incluida en el modelo.

5. Software Estadístico

- El análisis de datos se realizará utilizando el software R-Studio (versión 4.3.3) y STATA (versión 18.0).

6. Nivel de Significancia

- Se considerará un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo para todos los análisis

RESULTADOS

De las 273 pacientes registradas en la base de datos original, 246 (90.1%) tenían datos completos y fueron incluidas en el análisis. Las 27 pacientes restantes fueron excluidas debido a datos incompletos de signos vitales (n=24) o a la falta de evaluación del estado neurológico (n=3). (Figura 1)

Se analizó una población de 246 pacientes, clasificados en cuatro grupos según el nivel de déficit de base (DB). La distribución fue la siguiente: Clase I (DB ≤ 2.0 , sin choque, n=46), Clase II (DB $>2.0 - 6.0$, leve, n=95), Clase III (DB $>6.0 - 10.0$, moderado, n=61) y Clase IV (DB ≥ 10.0 , grave, n=44).

Las características demográficas se presentes en la Tabla 2. La edad mediana de los participantes fue de 26 años (RIC 21-31), sin diferencias significativas entre los grupos (p=0.508). El número de gestaciones y la paridad fueron similares en todos los grupos, con medianas de 3 (RIC 2-4) y 1 (RIC 0-3), respectivamente (p>0.05).

Con respecto a las variables clínicas se observaron diferencias significativas en los valores de presión arterial entre los grupos. La presión arterial sistólica (PAS) mínima fue más baja en los pacientes con mayor déficit de base (Clase IV: 89.5 mmHg [RIC 80.75-101] vs. Clase I: 109.5 mmHg [RIC 100-118]; p<0.001). De manera similar, la presión arterial diastólica (PAD) mínima disminuyó conforme aumentó la gravedad del DB (Clase IV: 51 mmHg [RIC 43-68] vs. Clase I: 64 mmHg [RIC 57-76]; p=0.001).

El índice de choque mostró un incremento progresivo con la severidad del DB, alcanzando su mayor valor en la Clase IV (1.41 [RIC 1.05-1.63]) y su menor valor en la Clase I (0.94 [RIC 0.72-1.08]), con una diferencia estadísticamente significativa (p<0.001).

En el análisis de las variables gasométricas, los valores de pH y bicarbonato presentaron una tendencia descendente conforme aumentó la gravedad del DB. El

pH más alto fue significativamente menor en la Clase IV (7.32 [RIC 7.20-7.40]) en comparación con la Clase I (7.46 [RIC 7.43-7.48]; $p<0.001$). De manera similar, el bicarbonato más alto disminuyó progresivamente, con valores de 22.45 meq/L [RIC 21.47-23.80] en la Clase I y 12.90 meq/L [RIC 10.62-15.43] en la Clase IV ($p<0.001$).

El número de transfusiones fue significativamente mayor en los pacientes con DB más alto, con una mediana de 5.5 unidades (RIC 2-17.25) en la Clase IV, en contraste con 2 unidades (RIC 1-4) en la Clase I ($p=0.009$). Se encontró una relación directa entre la gravedad del DB y la necesidad de ventilación mecánica invasiva (VMI). En la Clase I, el 26.7% de los pacientes requirió VMI, mientras que en la Clase IV esta proporción aumentó al 52.3% ($p<0.001$). En cuanto a la mortalidad, los pacientes con mayor DB presentaron tasas más elevadas de fallecimiento. En la Clase IV, la mortalidad alcanzó el 25%, en comparación con el 4.3% en la Clase I ($p=0.001$). No se encontraron diferencias significativas en la tasa de transfusión entre los grupos ($p=0.227$).

Se analizaron el total de pacientes, clasificados en cuatro grupos según el déficit de base (DB). Se evaluaron las asociaciones entre el DB y distintas variables clínicas, incluyendo pH a la admisión, índice de choque de la clasificación del ministerio de protección social (IC_MPS), clasificación del Soporte Vital Avanzado en Trauma (ATLS) clásica e índice de choque según ATLS.

Relación entre déficit de base y pH a la admisión

Se observó una distribución heterogénea del pH a la admisión según el grado de DB (Tabla 3). Los pacientes con DB más grave (grupo 4) presentaron una mayor proporción de valores de pH más bajos, con 34 de 43 pacientes ubicados en la categoría 4 del pH. En contraste, los pacientes con DB leve (grupo 1) se agruparon en su mayoría en las categorías de pH más alto (17 en categoría 1 y 22 en categoría 2).

Relación entre déficit de base e Índice de choque MPS

El índice de choque MPS mostró una tendencia ascendente con el aumento del DB (Tabla 4). En el grupo de DB más severo (grupo 4), se encontró que 16 pacientes se ubicaron en la categoría 3 del índice de choque y 9 en la categoría 4. En comparación, en el grupo de DB más leve (grupo 1), la mayoría de los pacientes se encontraban en las categorías de menor índice de choque (19 en la categoría 1 y 22 en la categoría 2).

Relación entre déficit de base y clasificación ATLS Clásico

Se evidenció una distribución variable en la clasificación ATLS Clásico con respecto al DB (Tabla 5). En el grupo con DB más severo (grupo 4), la mayor proporción de pacientes se encontró en las categorías 2 y 3 de ATLS (18 y 12 pacientes, respectivamente). En contraste, en el grupo de DB leve (grupo 1), se observó una mayor dispersión entre las categorías, con predominio en la categoría 1 (17 pacientes).

Relación entre déficit de base e Índice de choque según ATLS

El índice de choque según ATLS mostró una correlación con el DB (Tabla 6), evidenciando un aumento en los valores del índice a medida que el DB se incrementaba. En el grupo con DB severo (grupo 4), 25 pacientes fueron clasificados en la categoría más alta (categoría 4 del índice de choque). Por otro lado, en el grupo con DB más leve (grupo 1), la mayoría de los pacientes se encontraban en categorías inferiores del índice de choque (26 en la categoría 2 y 12 en la categoría 3).

Se evaluó la capacidad discriminativa de diferentes parámetros clínicos para predecir un desenlace de interés mediante el análisis de curvas ROC (Receiver Operating Characteristic). Se compararon cinco variables: déficit de base según ATLS (DB_ATLS), índice de choque ministerio de protección social MPS (IC_MPS), clasificación ATLS clásica, índice de choque según ATLS (IC_ATLS) y pH a la admisión.

Curvas ROC y valores del área bajo la curva (AUC)

El análisis mostró que el pH a la admisión presentó la mayor capacidad discriminativa, con un AUC de 0.820 (IC 95%: 0.752-0.887), indicando un buen desempeño diagnóstico. (Figura 2).

El DB_ATLS obtuvo un AUC de 0.716 (IC 95%: 0.612-0.819), seguido de cerca por el IC_MPS con un AUC de 0.713 (IC 95%: 0.594-0.833) y el IC_ATLS con un AUC de 0.700 (IC 95%: 0.585-0.815). Estos tres parámetros mostraron una capacidad de discriminación moderada.

Por otro lado, la clasificación ATLS clásica presentó el menor poder discriminativo, con un AUC de 0.656 (IC 95%: 0.533-0.779), lo que sugiere una menor precisión comparada con las otras variables evaluadas.

Media de glóbulos rojos transfundidos según el grado de choque

La Figura 3 muestra la media de unidades de glóbulos rojos transfundidos en cada grado de choque (I-IV), evaluada mediante diferentes parámetros clínicos: ATLS clásico, déficit de base (DB_ATLS), índice de choque MPS (IC_MPS), pH a la admisión e índice de choque ATLS (IC_ATLS).

En grados I y II, la cantidad de glóbulos rojos transfundidos se mantuvo relativamente baja y homogénea entre los diferentes métodos, con valores que oscilan entre 3 y 6 unidades en promedio. En esta fase, el ATLS clásico y el pH a la admisión presentaron valores ligeramente superiores respecto a los demás parámetros.

En grado III, se evidenció un aumento en la cantidad de glóbulos rojos transfundidos, especialmente en las clasificaciones basadas en DB_ATLS, IC_MPS e IC_ATLS, que mostraron valores similares y más elevados que el pH a la admisión.

En grado IV, el uso de transfusiones se incrementó significativamente. El ATLS clásico registró la mayor media de unidades transfundidas, seguido por IC_MPS, DB_ATLS e IC_ATLS, mientras que el pH a la admisión mostró valores más conservadores en comparación con los demás métodos.

Mortalidad según el grado de choque

Se evaluó la mortalidad según los grados de choque utilizando distintos parámetros clínicos: ATLS clásico, déficit de base (DB_ATLS), índice de choque MPS (IC_MPS), pH a la admisión e índice de choque ATLS (IC_ATLS). La Figura 4 muestra la distribución del porcentaje de mortalidad en cada grado de choque (I-IV) según estas variables.

Se observó una tendencia creciente de la mortalidad a medida que aumentaba la severidad del choque. En grado I y grado II, los valores de mortalidad fueron bajos en todos los métodos, aunque el IC_MPS y ATLS clásico presentaron valores ligeramente más elevados en comparación con las demás variables.

En grado III, la mortalidad aumentó significativamente, destacándose el ATLS clásico con la mayor proporción de casos, seguido del DB_ATLS y el IC_ATLS.

Para el grado IV, la mortalidad alcanzó su punto más alto, con el pH a la admisión mostrando la mayor tasa de mortalidad, seguido del IC_ATLS y DB_ATLS. En este nivel de choque, la diferencia entre los métodos fue más evidente, sugiriendo que algunos parámetros pueden ser más sensibles en la identificación del deterioro clínico.

DISCUSIÓN

El objetivo principal de esta investigación fue validar la clasificación de choque hipovolémico por déficit de base (DB), propuesta en la Guía Hospital Padrino, en pacientes con hemorragia obstétrica. Se empleó un diseño analítico retrospectivo multicéntrico, utilizando datos de un estudio previo que evaluaba modelos de severidad en pacientes obstétricas críticamente enfermas. Este enfoque metodológico permitió analizar una cohorte considerable (n=246) de pacientes con hemorragia obstétrica ingresadas en UCI de cinco instituciones colombianas. Los hallazgos obtenidos en esta cohorte permiten concluir que dicha clasificación presenta un comportamiento consistente y clínicamente útil en este grupo poblacional, mostrando asociaciones significativas con parámetros clínicos y desenlaces adversos, lo que sugiere que puede ser una herramienta válida para estratificar la severidad del choque en el contexto obstétrico.

Validación del déficit de base como marcador de severidad

El estudio de Mutschler et al., realizado en más de 16.000 pacientes traumatizados, estableció que el DB es un marcador confiable para clasificar el choque hipovolémico en cuatro grados de severidad, con una correlación progresiva entre un DB más negativo, mayor necesidad de intervención urgente y mayor mortalidad (10). Nuestros hallazgos reproducen esta tendencia en población obstétrica, evidenciando que un DB ≥ 10 mmol/L (Clase IV) se asoció con una mortalidad del 25%, comparado con solo el 4,3% en pacientes con DB ≤ 2 mmol/L (Clase I), lo que respalda la utilidad potencial de la clasificación por DB en este grupo clínico.

En pacientes con trauma contuso o shock no obstétrico, se ha establecido que el pH y el DB son predictores significativos de desenlaces adversos. Por ejemplo, Smuszkiewicz et al. reportaron que un exceso de base $< -9,5$ mmol/L, especialmente asociado a lactato $> 4,5$ mmol/L, se relaciona con mayor mortalidad a 28 días en pacientes con shock (11). De forma complementaria, Ward et al.

encontraron que la combinación de DB y lactato al ingreso predice con alta sensibilidad la mortalidad en pacientes con trauma contuso, con una razón de riesgo ajustada de 5,6 (15). No obstante, es importante destacar que ninguno de estos estudios se ha centrado específicamente en población obstétrica, lo que resalta la relevancia de nuestros hallazgos.

Nuestros resultados en pacientes obstétricas con hemorragia evidencian que un mayor DB se asocia con indicadores de mayor severidad clínica, como hipotensión, índice de choque elevado, acidosis metabólica y necesidad de ventilación mecánica. Sin embargo, a diferencia del trauma general, la hemorragia obstétrica involucra cambios fisiológicos únicos del embarazo —como la hemodilución y el aumento del volumen plasmático— que podrían influir en la respuesta al sangrado y en la dinámica del DB. A pesar de estas diferencias contextuales, nuestros resultados respaldan la utilidad del DB como un marcador confiable de gravedad clínica también en población obstétrica, validando la aplicabilidad de la clasificación de Mutschler et al. en este grupo específico de pacientes.

Comparación con otros marcadores clínicos

Al comparar la utilidad diagnóstica del DB con otros marcadores como el pH, los índices de choque y la clasificación ATLS clásica, se evidenció que el pH a la admisión tuvo el mayor poder discriminativo (AUC 0,820), seguido por el DB (AUC 0,716). Estos hallazgos son particularmente interesantes y no del todo esperados, lo que constituye una contribución significativa, dado que, hasta donde se ha documentado, la superioridad predictiva del pH sobre el DB ha sido escasamente abordada en la literatura obstétrica.

En el estudio de Díaz-Aguilar et al. (2023), se analizaron parámetros gasométricos y niveles de lactato en pacientes con hemorragia obstétrica ingresadas a UCI, observando que valores de pH bajos ($<7,35$) y niveles elevados de lactato sérico

(>4 mmol/L) se asociaban significativamente con la necesidad de transfusión masiva y ventilación mecánica, además de una mayor estancia hospitalaria (12). En coincidencia con esos hallazgos, nuestro estudio encontró que el descenso del pH y el aumento del DB se relacionaron de forma significativa con desenlaces clínicos adversos, incluyendo mayor necesidad de intervención invasiva y mortalidad. Sin embargo, nuestro análisis añadió un aporte adicional al demostrar que el pH fue un mejor predictor de severidad (AUC 0,820) que el DB (AUC 0,716), lo cual no fue evaluado directamente en el estudio de Díaz-Aguilar. Además, mientras ellos reportaron una media de pH intraoperatorio, nuestro estudio evaluó el pH en el ingreso hospitalario, lo que podría constituir una herramienta más temprana y objetiva para la estratificación del riesgo clínico.

Nuestro estudio se destaca por incluir una clasificación estructurada por DB, lo que permite una categorización más precisa de la gravedad clínica. Mientras que el DB refleja el componente metabólico acumulado de la hipoperfusión, el pH ofrece una medida más inmediata del desequilibrio ácido-base global, integrando componentes tanto metabólicos como respiratorios, lo cual podría explicar su mayor capacidad discriminativa en la fase aguda del choque hemorrágico.

Otros estudios han profundizado en el valor específico del lactato. Lee et al. encontraron que valores >4 mmol/L al ingreso predijeron la necesidad de transfusión masiva en hemorragia posparto (16), mientras que Okada et al. lo combinaron con niveles de fibrinógeno, hallando que ambos predijeron la necesidad de transfusión con alta sensibilidad y especificidad (17). Hernández-Albino et al. subrayaron la necesidad de incorporar herramientas objetivas como el DB y el lactato para mejorar la identificación del choque hemorrágico en obstetricia, en comparación con la estimación visual del sangrado (18). Aunque nuestro estudio no evaluó el lactato directamente, el hallazgo de que el pH tiene un AUC superior (0,820) al DB (0,716) como predictor de severidad permite hipotetizar que el lactato, al reflejar también la acidosis, podría aportar valor complementario en futuras investigaciones.

Comparación con la clasificación ATLS

El análisis de curvas ROC confirmó que el DB tiene una capacidad discriminativa superior (AUC: 0,716) frente a clasificaciones tradicionales como el ATLS clásico (AUC: 0,656). Esto es especialmente relevante en obstetricia, donde la estimación visual de la pérdida sanguínea suele ser imprecisa. La incorporación del DB en los protocolos clínicos permitiría una estratificación más objetiva del riesgo, facilitando decisiones terapéuticas oportunas, como el inicio precoz de transfusiones o el manejo en unidades de cuidados intensivos, resultado consistente con estudios previos que han cuestionado su aplicabilidad más allá del trauma (7).

Asociación con desenlaces clínicos

Los desenlaces clínicos también mostraron una asociación significativa con el DB. La mortalidad fue del 25% en pacientes con DB ≥ 10 mmol/L (Clase IV), mientras que fue solo del 4,3% en aquellas con DB dentro de rangos normales (Clase I), con diferencias estadísticamente significativas. Estos resultados son coherentes con los obtenidos por van Wessem et al., quienes mostraron que la corrección temprana del DB reduce la mortalidad tardía en pacientes politraumatizados (8).

Las pacientes con DB ≥ 10 mmol/L presentaron mayores alteraciones hemodinámicas, como hipotensión marcada y elevación del índice de choque, así como peores parámetros metabólicos (acidosis, disminución del bicarbonato). Además, este grupo requirió más transfusiones sanguíneas (mediana de 5,5 unidades), ventilación mecánica invasiva (52,3%) y registró una mortalidad significativamente mayor (25%) en comparación con las pacientes con DB normal (4,3%). Estos hallazgos respaldan la hipótesis de que el DB es un indicador sensible de hipoperfusión tisular y un predictor robusto de complicaciones graves en la hemorragia obstétrica.

La clasificación progresiva del DB permitió estratificar de forma objetiva el riesgo, lo cual podría tener implicaciones prácticas relevantes para la toma de decisiones clínicas rápidas en escenarios de emergencia obstétrica. A diferencia de escalas puramente clínicas, el uso del DB aporta un valor cuantitativo que puede integrarse fácilmente en algoritmos de atención, optimizando recursos como disponibilidad de UCI, sangre y personal médico.

En conjunto, estos hallazgos amplían el conocimiento existente sobre la evaluación del choque hipovolémico en obstetricia, respaldando la validez de la clasificación por déficit de base (DB) y aportando evidencia novedosa respecto al valor pronóstico del pH. Ambos parámetros reflejan estados de hipoperfusión y acidosis, pero el pH podría capturar de forma más sensible la condición crítica general de la paciente obstétrica en choque hemorrágico. La participación de cinco instituciones ubicadas en diferentes regiones del país mejora la representatividad de la muestra y le otorga mayor validez externa a los resultados. No obstante, la dependencia de registros previos limitó la recolección de variables clínicas clave, como el tiempo desde el inicio del sangrado hasta el ingreso, el tipo de hemorragia o las intervenciones obstétricas realizadas, lo cual pudo haber enriquecido el análisis. Finalmente, estos resultados abren la puerta a futuras líneas de investigación: sería pertinente desarrollar estudios prospectivos que confirmen la superioridad predictiva del pH sobre el DB en hemorragia obstétrica y que exploren si la combinación de ambos parámetros —posiblemente junto con el lactato— mejora la estratificación del riesgo y la toma de decisiones clínicas.

CONCLUSIONES

Este estudio valida la utilidad del déficit de base como herramienta pronóstica en pacientes con hemorragia obstétrica, demostrando su capacidad para identificar casos graves y predecir mortalidad. Los hallazgos respaldan su inclusión en guías clínicas para mejorar el manejo del choque hipovolémico en obstetricia. La implementación de este enfoque podría contribuir significativamente a reducir la morbilidad materna asociada a esta complicación.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. World Health Organization. Roadmap to combat postpartum hemorrhage 2023–2030. Geneva: WHO; 2023. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240081802>
2. Borovac-Pinheiro A, Pacagnella RC, Cecatti JG, Miller S, El Ayadi AM, Souza JP, et al. Postpartum hemorrhage: new insights for definition and diagnosis. Am J Obstet Gynecol. 2018;219(2):162-8.
3. Instituto Nacional de Salud. Boletín epidemiológico semana 10 de 2024. Disponible en: https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2024_Bolet%C3%ADn_epidemiologico_semana_10.pdf
4. FIGO. Postpartum haemorrhage: Prevention and treatment guidelines. Int J Gynecol Obstet. 2022;159(Suppl 1):S35–S54. doi:10.1002/ijgo.14273
5. Postpartum Hemorrhage. octubre de 2017 VOL. 130, NO. 4. Disponible en: <https://www.acog.org/clinical/clinical-guidance/practice-bulletin/articles/2017/10/postpartum-hemorrhage>
6. Vincent JL, De Backer D. Circulatory Shock. N Engl J Med. 31 de octubre de 2013;369(18):1726-34.
7. American College of Surgeons. Advanced Trauma Life Support (ATLS®): Student Course Manual. 10th ed. Chicago: American College of Surgeons; 2018.

8. van Wessem KJP, Hietbrink F, Leenen LPH. Early correction of base deficit decreases late mortality in polytrauma. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2024;50(1):121-9
9. World Health Organization. Global research agenda to reduce maternal deaths from postpartum haemorrhage. *Bull World Health Organ*. 2024;102(3):222–229. doi:10.2471/BLT.23.289154
10. Mutschler M, Nienaber U, Brockamp T, Wafaisade A, Fabian T, Paffrath T, et al. Renaissance of base deficit for the initial assessment of trauma patients: a base deficit-based classification for hypovolemic shock developed on data from 16,305 patients derived from the TraumaRegister DGU®. *Crit Care*. 6 de marzo de 2013;17(2):R42.
11. Smuszkiewicz P, Jawień N, Szrama J, Lubarska M, Kusza K, Guzik P. Admission Lactate Concentration, Base Excess, and Alactic Base Excess Predict the 28-Day Inward Mortality in Shock Patients. *J Clin Med*. enero de 2022;11(20):6125.
12. Díaz-Aguilar FA, Penagos-Hernández DH, Flores-Meza MÁ. Valores de la gasometría arterial y lactato sérico transoperatorio en pacientes con hemorragia obstétrica que ingresaron a una unidad de terapia intensiva. *Med Crit*. 37(5):411-418 de 2023;
13. Borovac-Pinheiro A, Pacagnella RC, Cecatti JG, Miller S, El Ayadi AM, Souza JP, et al. Postpartum hemorrhage: new insights for definition and diagnosis. *Am J Obstet Gynecol*. agosto de 2018;219(2):162-8.
14. Ministerio de Salud y Protección Social (Colombia). Guía hospital padrino para la atención de la hemorragia postparto: Plan de choque para la reducción de la mortalidad materna. Bogotá: MinSalud
15. Ward CL, Olafson SN, Cohen RB, Kaplan MJ, Bloom A, Parsikia A, et al. Combination of Lactate and Base Deficit Levels at Admission to Predict Mortality in Blunt Trauma Patients. *Cureus*. 2023;15(6):e40097.

16. Lee Y, et al. Association between Lactate Concentration and the Need for Massive Transfusion in Postpartum Hemorrhage. *Obstet Gynecol Sci.* 2018;61(5):527–533.
17. Okada Y, et al. The Usefulness of Serum Lactate and Fibrinogen Levels in Predicting the Need for Massive Transfusion in Postpartum Hemorrhage. *Int J Obstet Anesth.* 2019;38:53–58.
18. Hernández-Albino H, et al. Comparison of Visual Evaluation vs. Lactate and Base Deficit in Obstetric Hemorrhagic Shock. *Int J High Risk Matern Fetal.* 2023;13(2):102-107.

	POBLACION	CLASE I	CLASE II	CLASE III	CLASE IV	
--	-----------	---------	----------	-----------	----------	--

TABLAS

	TOTAL (n=246)	DB ≤ 2.0 Sin choque (n=46)	DB >2.0 – 6.0 Leve (n=95)	DB >6.0 – 10.0 Moderado (n=61)	DB ≥10.0 Grave (n=44)	VALOR DE P
Variables sociodemográficas						
Edad en años, mediana(RIC)	26(21-31)	25.50(21-30.75)	26(20-30)	27(21.75-31.25)	27(22-34.25)	0.508
Numero de gestaciones, mediana(RIC)	3(2-4)	3(2-4)	3(2-4)	3(1.75-4)	2.5(1-4)	0.955
Paridad, mediana(RIC)	1(0-3)	1(0-2)	1(0-3)	1(0-2)	1(0-3)	0.827
Variables clínicas						
PAS mínima, mmHg, mediana(RIC)	98(87-110)	109.50(100-118)	100(89-110)	90(83-105)	89.50(80.75-101)	<0.001
PAS máxima, mmHg, mediana(RIC)	132(115-148)	137(127.25-153.50)	123(110-140)	132(115-150)	134(119.75-150)	0.012
PAD mínima, mmHg, mediana(RIC)	58(48-70)	64(57-76)	60(52-70)	51(43-66)	51(43-68)	0.001
PAD máxima, mmHg, mediana(RIC)	87(76-96)	90(80-98)	85(73.50-95)	86(71-99)	89(81.75-96.75)	0.105
Índice de choque, mmHg, mediana(RIC)	1.08(0.87-1.39)	0.94(0.72-1.08)	1.06(0.85-1.21)	1.12(0.97-1.42)	1.41(1.05-1.63)	<0.001
Variables gasométricas						
pH más alto, mmHg, mediana(RIC)	7.42(7.38-7.46)	7.46(7.43-7.48)	7.44(7.40-7.47)	7.39(7.34-7.43)	7.32(7.20-7.40)	<0.001
pH más bajo, mmHg, mediana(RIC)	7.41(7.34-7.46)	7.45(7.43-7.47)	7.44(7.40-7.46)	7.39(7.34-7.42)	7.29(7.20-7.33)	<0.001
HcO3 más alto, meq/L, mediana(RIC)	18.60(15.90-20.72)	22.45(21.47-23.80)	19.30(17.90-20.25)	16.60(15.30-18)	12.90(10.62-15.43)	<0.001
HcO3 más bajo, meq/L, mediana(RIC)	17.95(15-20.50)	22.40(21.40-23.73)	18.80(17.50-19.95)	16(15-17.4.)	11.70(10.30-13.45)	<0.001
Variables hematológicas						
Numero de transfusiones, mediana(RIC)	3(1-8)	2(1-4)	2(0.5-4)	3(1-12)	5.5(2-17.25)	0.009
Desenlaces						
VMI, n/N(%)	75(30.60)	12(26.70)	15(15.80)	25(41)	23(52.3)	<0.001*
Transfusión, n/N(%)	202(82.10)	36(78.30)	74(77.90)	52(85.2)	40(90.90)	0.227*
Muerte, n/N(%)	26(10.60)	2(4.30)	4(4.2)	9(14.80)	11(25)	0.001¥

Tabla 2. Características demográficas, clínicas, gasométricas, hematológicas y desenlace en las pacientes incluidas.

RIC: Rango Inter cuartil; DB: Déficit de base; PAS: Presión arterial sistólica; PAD: Presión arterial diastólica; HcO₃: Bicarbonato; VMI: Ventilación mecánica invasiva; *: chi cuadrado; ¥: Test exacto de Fisher.

DEFICIT BASE	pH a la admisión				
	1	2	3	4	Total
1	17	22	4	2	45
2	23	35	27	10	95
3	7	9	26	19	61
4	1	3	5	34	43
Total	48	69	62	65	244*

Tabla 3. Relación entre déficit de base y pH a la admisión

*244/246 pacientes con datos disponibles de pH a la admisión

DEFICIT BASE	INDICE DE CHOQUE MPS				
	1	2	3	4	Total
1	19	22	3	1	45
2	31	51	10	3	95
3	12	33	5	11	61
4	5	14	16	9	44
Total	67	120	34	24	245*

Tabla 4. Relación entre déficit de base y el índice de choque MPS

*245/246 pacientes con datos disponibles de IC MPS

DEFICIT BASE	ATLS CLASICO				
	1	2	3	4	Total
1	17	13	14	1	45
2	35	35	25	0	95
3	13	20	24	4	61
4	12	18	12	2	44
Total	77	86	75	7	245*

Tabla 5. Relación entre déficit de base y clasificación ATLS Clásico

*245/246 pacientes con datos disponibles de ATLS clásico

DEFICIT BASE	INDICE DE CHOQUE ATLS				
	1	2	3	4	Total
1	3	26	12	4	45
2	2	40	40	13	95
3	0	17	28	16	61
4	0	6	13	25	44
Total	5	89	93	58	245*

Tabla 6. Relación entre déficit de base y índice de choque ATLS

*245/246 pacientes con datos disponibles de IC ATLS

FIGURAS

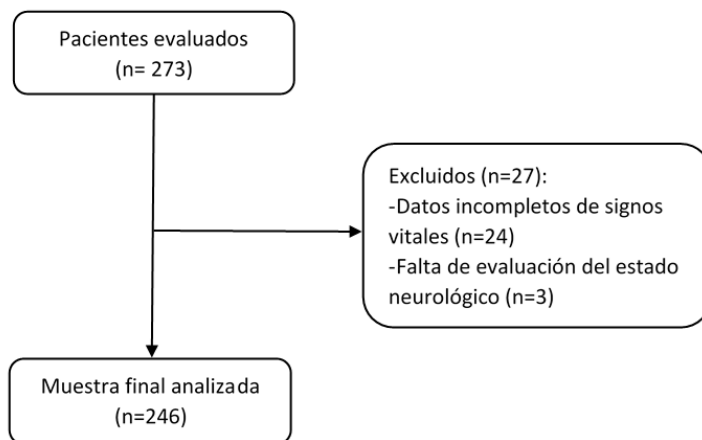


Figura 1. Diagrama de flujo de proceso de selección de pacientes.

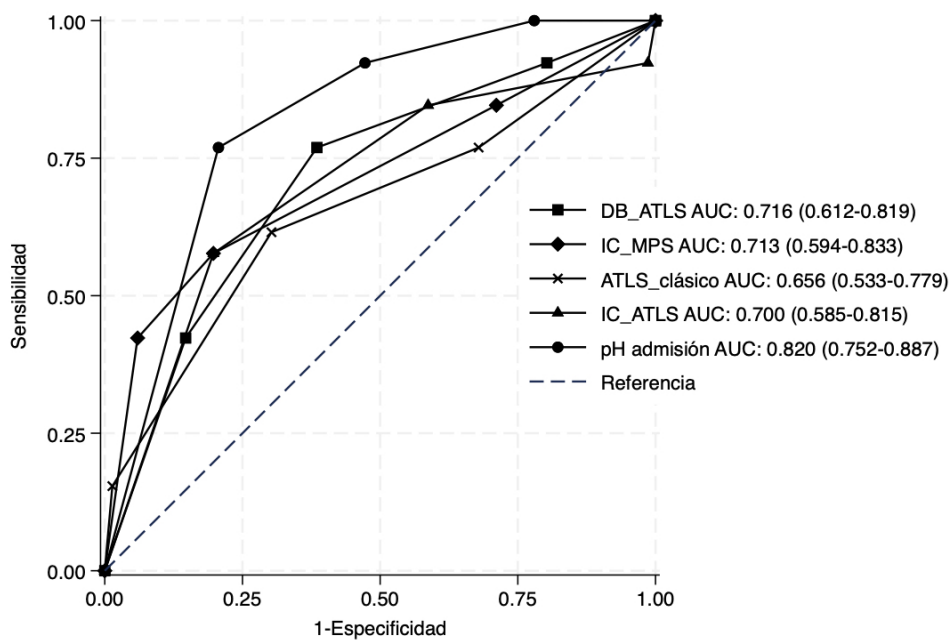


Figura 2. Análisis de curvas ROC y variables

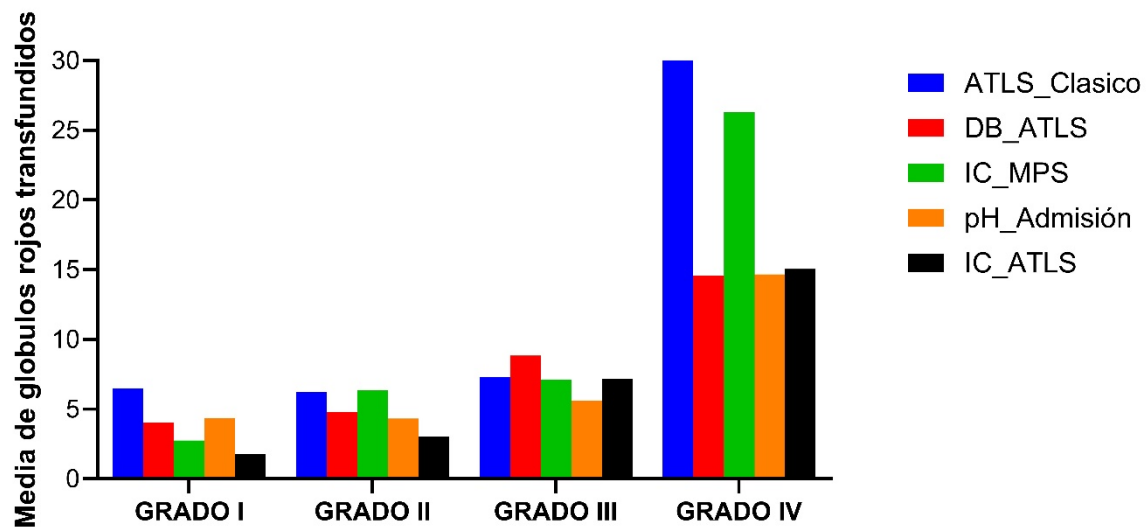


Figura 3. Media de glóbulos rojos transfundidos según el grado de choque

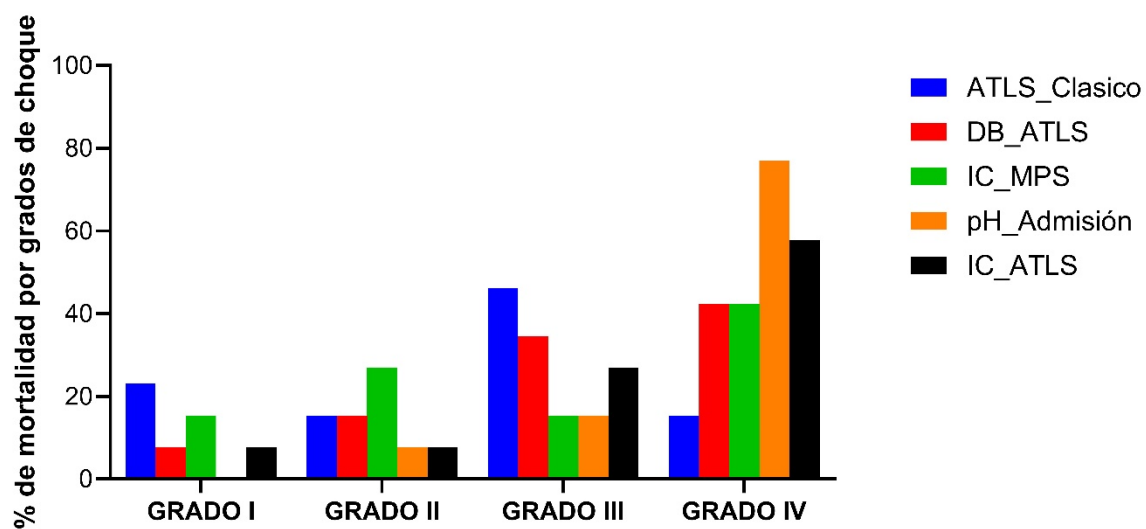


Figura 4. Mortalidad por grado de choque