



**UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA**

HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE ZUMPANGO

PROYECTO TERMINAL

**“CLASIFICACIÓN DEL CHOQUE HEMORRÁGICO OBSTÉTRICO E
IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON RIESGO DE HEMOTRANSFUSIÓN
USANDO EL DÉFICIT DE BASE EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA
ESPECIALIDAD DE ZUMPANGO DE MARZO 2017 A OCTUBRE 2019”**

QUE PRESENTA LA MÉDICO CIRUJANO

GISELA CUEVAS VELASCO

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD DE GINECOLOGÍA Y
OBSTETRICIA**

**M.C. ESP. JOSEPH ARTURO ROSAS CÓRDOVA
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA
ASESOR CLÍNICO DEL PROYECTO TERMINAL**

**DRA. EN C. EVA MARÍA MOLINA TRINIDAD
ASESORA METODOLÓGICA UNIVERSITARIA**

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DEL 2020

De acuerdo con el artículo 77 del reglamento general de estudios de posgrado vigente, el jurado de examen recepcional designado, autoriza para su impresión el proyecto terminal titulado:

“CLASIFICACIÓN DEL CHOQUE HEMORRÁGICO OBSTÉTRICO E IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON RIESGO DE HEMOTRANSFUSIÓN USANDO EL DÉFICIT DE BASE EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE ZUMPANGO DE MARZO 2017 A OCTUBRE 2019”

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA QUE SUSTENTA LA MÉDICO CIRUJANO:

GISELA CUEVAS VELASCO

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DEL 2020

POR LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

M.C. ESP. ADRIÁN MOYA ESCALERA
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA SALUD

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

M.C. ESP. Y SUB ESP. MARÍA TERESA SOSA LOZADA
COORDINADORA DE ESPECIALIDADES MÉDICAS

DRA. EN C. EVA MARÍA MOLINA TRINIDAD
ASESORA METODOLÓGICA UNIVERSITARIA



POR EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE ZUMPANGO

M.C. ESP. JAVIER LOZANO HERRERA
DIRECTOR GENERAL DEL HOSPITAL REGIONAL
DE ALTA ESPECIALIDAD DE ZUMPANGO

M.C. ESP. MIGUEL ÁNGEL PÉREZ GUERRERO
TITULAR DE LA UNIDAD DE ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN DEL HRAEZ

M.C. ESP. JOSEPH ARTURO ROSAS CORDOVA
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD
GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA
ASESOR CLÍNICO DEL PROYECTO TERMINAL



“2020. Año del Laura Méndez de Cuenca; emblema de la mujer Mexiquense”.

Zumpango de Ocampo, Estado de México a 14 de octubre de 2020

Asunto: Autorización para impresión de Tesis

**MÉDICO CIRUJANO
GISELA CUEVAS VELASCO
RESIDENTE DE CUARTO AÑO DEL CURSO DE ESPECIALIDAD EN GINECOLOGÍA Y OBSTETRICIA
P R E S E N T E**

Derivado de la revisión por los asesores académicos e institucionales, cuyas firmas aparecen al calce y ratificadas por el Titular de la Unidad de Enseñanza e Investigación de este Organismo; del trabajo titulado:

CLASIFICACIÓN DEL CHOQUE HEMORRAGICO OBSTÉTRICO E IDENTIFICACIÓN DE PACIENTES CON RIESGO DE HEMOTRANSFUSIÓN USANDO EL DÉFICIT DE BASE EN EL HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE ZUMPANGO DE MARZO 2017 A OCTUBRE 2019.

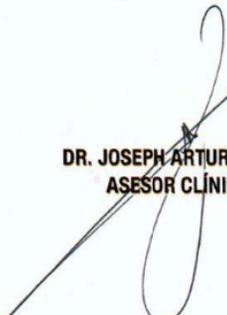
Se hace constar que cumple con los requisitos establecidos y no habiendo impedimento alguno, se comunica la:

AUTORIZACIÓN PARA IMPRESIÓN DE TESIS

Sin más por el momento, reciba un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E


M.C. ESP. MIGUEL ÁNGEL PÉREZ GUERRERO
TITULAR DE LA UNIDAD DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN


DR. JOSEPH ARTURO ROSAS CÓRDOVA
ASESOR CLÍNICO DEL HRAEZ


DR. EN C. SAÚL GONZÁLEZ GUZMÁN
ENLACE DE INVESTIGACIÓN


LCDA. MARIET JEZABEL VARGAS TÉLLEZ
JEFA DE ÁREA DE POSGRADO

Ccp. Archivo

UEI/ MAPG/mjvt

"2020. Año de Laura Méndez de Cuenca; emblema de la mujer Mexiquense"

Estimado: M.C. Gisela Cuevas Velasco

PRESENTE.

Por este medio le informo que el protocolo presentado por Usted, cuyo título es:

"Clasificación del choque hemorrágico obstétrico e identificación de pacientes con riesgo de hemotransfusión usando el déficit de base en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango de Marzo 2017 a Octubre 2019"

Fue sometido a revisión por el Comité de Investigación y de acuerdo a las recomendaciones de sus integrantes, se emite el dictamen de:

APROBADO

Quedando registrado con el número: CI/HRAEZ/2018/07

Sin más por el momento le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Dr. Javier Lozano Herrera

Presidente del Comité de Investigación del
Hospital de Alta Especialidad de Zumpango

UEI/MAPG/SGG

SECRETARÍA DE SALUD
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DE ZUMPANGO
UNIDAD DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango
Unidad de Enseñanza e Investigación
Carretera Zumpango-Jilotzingo #400, Barrio de Santiago 2da Sección C.P. 55600
Zumpango, Estado de México

"2019, Año del Centésimo Aniversario luctuoso de Emiliano Zapata Salazar, El caudillo del Sur".

Zumpango, Estado de México, a 14 de febrero de 2019

Asunto: DICTAMEN COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACION

M.C. Gisela Cuevas Velasco

P R E S E N T E

Por medio del presente y en seguimiento a la solicitud de revisión del protocolo de investigación, por parte del Comité de Ética en Investigación titulado: "Clasificación de choque hemorrágico obstétrico e identificación de pacientes con riesgo de hemotransfusión usando el déficit de base en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango de marzo 2017 a octubre 2019". Le informo a usted que después de someterlo a sesión del Comité de Ética en Investigación de esta unidad hospitalaria se ha dictaminado como:

A P R O B A D O

Para su desarrollo, registrado con el número: CEI/HRAEZ/2019/12.

Le expreso mi más sincera felicitación por este hecho, deseándole el mayor de los éxitos.

Sin otro particular quedo a sus órdenes.

Atentamente


Dr. Humberto Rolando Benítez Márquez
Presidente del Comité de Ética en Investigación
Del Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo está dedicado a:

Mis padres, Elsa y Raúl, por darme la vida y por dedicarme desde el primer día todo su amor y cariño, por hacer de mí, la persona que soy ahora y por inundarme de felicidad, llenarme de valores, enseñanzas y fortaleza para nunca dejarme caer, gracias por ser los pilares de mi vida, por levantarme en cada caída y por sostenerme en cada triunfo. Los amo, sin duda son ustedes mi motor y mi mayor aliento para despertar y crecer día con día, serán por siempre, mi ejemplo a seguir, espero algún día poder devolverles todo lo que hicieron por mi, este logro, es suyo.

Mi hermano, Raúl, quien a pesar de ser mucho más joven que yo, ha sido, es y será mi más grande apoyo, por ser esa persona incondicional que solo él sabe ser, por confiar en mí en cada momento y por hacer, junto con mis padres, mi aliento para seguir adelante.

Mi abuelo, Concho, aquella persona que solo sabe dar amor, ese incondicional, el que nunca falla, el más fiel, por acompañarme a cada paso que doy, por siempre confiar en mí y por sostener mi mano siempre que lo he necesitado, parte de mi corazón, será tuyo por siempre.

Mis dos angelitos en el cielo, Eva y Lupita, a quienes perdí en el camino, quienes confiaron en que llegaría a este día con la cara en alto y quienes dieron su vida poniéndola en mis manos. Las amaré por siempre, este es el resultado de la promesa que algún día les hice.

A mis adscritos, quienes fueron parte primordial de mi formación, quienes pusieron su mayor esfuerzo, quienes confiaron en la que hoy es su primera generación de médicos residentes egresados de este gran hospital, quienes me adentraron y me hicieron enamorarme aún más de la Ginecología y Obstetricia, quienes con su paciencia y empeño, lograron que este día fuera posible, a mi asesor de tesis, que me acompañó hasta el final de este camino.

Un agradecimiento especial al Dr. Miguel Ángel Pérez Guerrero, por ser como un padre desde el primer momento en que decidió compartir sus conocimientos con “las trillizas”, mi admiración y respeto por siempre.

Al HRAEZ, por darnos un hogar durante estos últimos cuatro años, por abrir sus puertas a nuevos caminos y así permitirnos cumplir un sueño más de nuestras vidas. Gracias por ser el lugar que nos vio crecer durante este largo camino que hoy concluye con una generación de médicos muy diferentes a aquellos que ingresaron, por siempre, Gracias.

Me despido de esta gran etapa de mi vida.

ÍNDICE

1. Introducción.....	9
2. Antecedentes.....	10
3. Justificación.....	12
4. Objetivos.....	13
5. Planteamiento del problema.....	14
6. Hipótesis.....	16
7. Método.....	17
8. Marco teórico.....	21
8.1. Hemorragia obstétrica.....	21
8.2. Cambios fisiológicos del embarazo.....	22
8.2.1. Cambios en el volumen de sangre.....	24
8.2.2. Gasto cardiaco.....	25
8.2.3 Circulación uteroplacentaria	26
8.3. Choque.....	27
8.4. Índice de choque obstétrico.....	27
8.5. Clasificación ATLS.....	29
8.6. Déficit de base.....	31
8.7. Clase de choque calculado por déficit de base en trauma.....	31
8.8. Cirugía de control de daños para control de hemorragia obstétrica ...	32
8.9. Valoración y manejo de la hemorragia obstétrica.....	33
8.10. Requerimiento de hemoderivados.....	35
8.11. Características de los hemoderivados.....	37
8.11.1. Sangre fresca total.....	37
8.11.2. Sangre total reconstituida.....	37
8.11.3 Concentrados eritrocitarios.....	37
8.11.4. Concentrado plaquetario.....	37
8.11.5. Plasma fresco congelado.....	37

8.11.6. Crioprecipitados.....	38
9. Propuesta de solución.....	40
10. Análisis.....	41
11. Conclusiones.....	52
12. Recomendaciones.....	53
13. Sugerencias.....	54
14. Referencias bibliográficas.....	55
15. Anexos.....	59

1. INTRODUCCIÓN

Definiciones: Hemorragia obstétrica se define como la pérdida sanguínea mayor o igual a 500 mililitros². El déficit de base es la cantidad de ácido o base requerida para llevar un litro de sangre completa a un pH de 7.4 cuando la presión parcial de CO₂ y la temperatura se mantienen constantes a 40 mmHg y 37 grados centígrados respectivamente, el cual se obtiene por medio de una gasometría arterial y su valor normal es de -2 a 2 mmol/L²⁷.

Justificación: En el 2016 en México hubo 760 muertes maternas, el 22.6% correspondiente a hemorragia obstétrica (segunda causa de muerte en nuestro país)². En el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango, la hemorragia obstétrica es nuestra primera causa de muerte materna, registrando 2 muertes maternas en el periodo estudiado ⁹. La precaución con respecto a la administración de transfusiones de sangre existe debido a la preocupación con respecto a la infectividad de la sangre (por ejemplo riesgo de infección por virus de la hepatitis y virus de inmunodeficiencia humana) así como de los efectos secundarios relacionados con reacciones inflamatorias y/o alérgicas que puede llegar a presentar la paciente transfundida ⁶. Al no ser un procedimiento inocuo, se busca encontrar una adecuada clasificación de choque para las pacientes obstétricas y así predecir la necesidad de hemoderivados con respecto a necesidades reales e individualizadas de cada paciente.

Objetivo: Determinar la importancia del choque hemorrágico obstétrico de acuerdo al déficit de base e identificar si tiene valor como predictor de requerimiento transfusional en gestantes con hemorragia obstétrica en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango.

Resultados: Se encontró que existe una mejor relación entre el uso de hemocomponentes y el estado clínico de las pacientes con hemorragia obstétrica utilizando la clasificación de choque por déficit de base que utilizando la clasificación por ATLS.

Conclusión: El déficit de base tiene valor como predictor de requerimiento transfusional en gestantes con hemorragia obstétrica en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango.

Palabras clave: Hemorragia obstétrica, índice de choque, déficit de base, muerte materna, transfusión, hemoderivados.

2. ANTECEDENTES

2.1. Mortalidad materna.

Hablar de muerte materna tiene muchas implicaciones, sociales, culturales, demográficas y socioeconómicas, una muerte materna tiende a ser una tragedia para la mujer y su familia, así como para los profesionales de la salud y la sociedad en general². En la actualidad la tasa de mortalidad materna es baja en los países con muchos recursos, estas mismas muertes suponen números mucho mayores de madres con incidentes o morbilidades graves. Cabe mencionar que la mortalidad materna es un indicador clave de la atención obstétrica y, combinada con la mortalidad infantil, sirve para medir la calidad del sistema de asistencia sanitaria materno infantil de un país³. La muerte materna es un marcador estadístico de salud pública significativo, se ha convertido en el motor para la mejora de la seguridad y la calidad de los servicios de maternidad a escala estatal y nacional³.

Los obstetras con más experiencia y los especialistas en medicina materno-fetal son los líderes naturales de las iniciativas locales y estatales para reducir la mortalidad materna. Cada hospital debe contar con un programa continuo de seguridad y mejora de la calidad que se diferencie del habitual proceso de revisión. Este cambio en la organización hospitalaria exige líderes regionales en las instituciones asistenciales terciarias. El primer paso es abordar los temas aquí presentados y decidir cómo introducir mejoras en la atención. Además, los obstetras y los especialistas en medicina materno-fetal deben llevar las riendas en los estudios sobre mortalidad materna³.

2.2. Transfusión sanguínea.

Actualmente la transfusión de hemoderivados en los humanos es uno de los procedimientos más comunes en la medicina, usualmente el que más salva vidas. El 12.5% de las transfusiones de sangre se realiza en pacientes hospitalizados, siendo los concentrados eritrocitarios, los componentes que con más frecuencia se utilizan, seguido de las plaquetas y el plasma⁴. En la década de 1960, la mayor parte de la sangre administrada estaba en forma de sangre completa, mientras que el plasma fresco congelado (PFC) estaba disponible para el tratamiento de las coagulopatías⁵.

En los años 70 y 80 la terapia de transfusión se caracterizó por dar al paciente solo el componente de sangre que necesitaba. La terapia de transfusión de componentes en lugar de la transfusión de sangre total fue el estándar de atención. La precaución con respecto a la administración de transfusiones de sangre aumentó durante este periodo de tiempo en parte debido a la preocupación con respecto a la infectividad de la sangre (por ejemplo, riesgo de infección por virus de hepatitis y virus de inmunodeficiencia humana)⁶.

A partir del año 2010 y hasta el día de hoy, se vio un cambio en el objetivo terapéutico de hacer una simple corrección de la anemia y la coagulopatía a tener un adecuado enfoque de la medicina transfusional, siendo más adecuado en beneficio de su estado de salud generando los menores efectos secundarios. Como resultado, el término manejo de sangre del paciente se ha convertido en sinónimo de medicina transfusional moderna basada en evidencia⁷. La Sociedad para el Avance del Manejo de la Sangre se refiere a la aplicación oportuna de conceptos médicos y quirúrgicos basados en evidencia diseñados para mantener la concentración de hemoglobina, optimizar la hemostasia y minimizar la pérdida de sangre en un esfuerzo por mejorar el resultado del paciente⁸.

3. JUSTIFICACIÓN

En México, en el año 2016 hubo 760 muertes, de las cuales el 22.6% fueron por hemorragia obstétrica, la cual ocupa el segundo lugar de causa de muerte en nuestro país².

A nivel mundial, esta es la principal causa de muerte materna, en el continente americano y en nuestro país lo es la enfermedad hipertensiva del embarazo, en el Estado de México la preeclampsia ocupa la primera causa de mortalidad materna⁸, sin embargo en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango, la primera causa de mortalidad materna es la hemorragia obstétrica, registrando 2 muertes maternas en el periodo estudiado⁹.

Hasta el día de hoy no hay una detección oportuna y clasificación del choque hemorrágico obstétrico en ninguna literatura revisada, por lo que es de suma importancia determinar una que tome en cuenta todos los cambios fisiológicos que se presentan durante el embarazo, lo cual se pretende ver reflejado con los resultados de este estudio y con ello establecer un adecuado protocolo de tratamiento, prevención y disminución de las comorbilidades asociadas a esta patología obstétrica y a la transfusión de hemoderivados no justificado, dando como resultado disminución de la estancia intrahospitalaria, ingreso a la unidad de cuidados intensivos y uso de hemoderivados¹⁰.

El déficit de base (DB) es un marcador importante de perfusión tisular e hipoxia y un índice importante para guiar las medidas de reanimación, por lo que se requiere demostrar que su medición es predictor para hemotransfusión y clasificación del choque hemorrágico obstétrico¹¹.

Partiendo de lo anterior es importante brindar a las pacientes adecuados protocolos para el control y tratamiento de la hemorragia obstétrica.

La mortalidad materna se debe principalmente a causas obstétricas directas²:

1. La razón de mortalidad materna calculada es de 25.8 defunciones por cada 100 mil nacimientos estimados³.
2. Las principales causas de defunción son: Hemorragia obstétrica (18.2%), Enfermedad hipertensiva, edema y proteinuria en el embarazo, el parto y el puerperio (18.2%), y enfermedades del sistema circulatorio (18.2%)³.
3. Las entidades con más defunciones maternas son: Estado de México y Chiapas. En conjunto suman el 36.4% de las defunciones registradas⁹.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Determinar la importancia del déficit de base para clasificar adecuadamente el choque hemorrágico en pacientes obstétricas y como herramienta para determinar un adecuado requerimiento transfusional de las mismas en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango.

4.2. Objetivos específicos

1. Determinar el déficit de base en pacientes con hemorragia obstétrica.
2. Comparar el sangrado con la clase de choque calculado por el déficit de base de las pacientes con hemorragia obstétrica.
3. Comparar la clasificación del choque hipovolémico de la paciente obstétrica por medio del déficit de base con la ya validada por el Advanced Trauma Life Support (ATLS).

5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La hemorragia obstétrica es un problema de salud pública grave y responsable de la mayoría de muertes maternas en nuestro país², así mismo, la única causa de muertes maternas en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango⁹. Predeterminando el riesgo de hemorragia obstétrica e identificando oportunamente a las pacientes con elevado riesgo de transfusión sanguínea, se podrá disminuir este índice ofreciendo una oportuna atención, diagnóstico y clasificación, así como un adecuado manejo del choque hipovolémico disminuyendo la mortalidad materna.

Esta involucra varios factores, tales como la edad materna, la multiparidad, comorbilidades presentes en las pacientes previas al embarazo, la calidad de los servicios de salud, factores socioeconómicos culturales y demográficos¹. Hay factores de riesgo que podemos identificar al momento de la atención obstétrica, sin embargo, no hay registros suficientes en México que nos hablen acerca de algún factor predictor que sea objetivo o que la clasifique adecuadamente, por lo que en este estudio buscamos identificar el riesgo de hemotransfusión por medio del déficit de base y comparar los resultados con la escala ya validada por ATLS en pacientes con choque hipovolémico para un mejor manejo y disminución de muerte materna.

Es de suma importancia identificar a las pacientes obstétricas que presentan hemorragia durante su atención y determinar una adecuada clasificación del estado de choque de acuerdo al déficit de base, para así administrar un adecuado manejo de la terapia transfusional, comparándola con la clasificación de choque por ATLS, la cual incrementa la terapia transfusional de manera innecesaria y con ello sus posibles complicaciones.

Para que podamos reconocer de manera temprana el choque hipovolémico en pacientes con trauma, se estableció por el Colegio Americano de Cirujanos el programa de apoyo avanzado conocido como ATLS, en donde para cada clase, se asignan recomendaciones terapéuticas como lo son la administración de líquidos intravenosos y hemoderivados¹³, pero no toma en cuenta los cambios hemodinámicos propios del embarazo. Por este motivo, se desarrollaron nuevas formas de evaluar el choque hipovolémico, empleando así, el déficit de base como un predictor que nos indica el uso o no de terapia transfusional, de nuevo en pacientes no obstétricas, tomando en cuenta esto, en este estudio se buscó determinar si es el déficit de base una herramienta útil para clasificar el choque hemorrágico obstétrico para poder predecir la necesidad de transfusión de una forma correcta sin exponer a estas pacientes a transfusiones innecesarias¹¹.

De lo anterior expuesto, se planteó el siguiente cuestionamiento:

¿Es el déficit de base una herramienta útil para clasificar el choque hemorrágico obstétrico y predecir la necesidad de transfusión?

6. HIPÓTESIS

6.1 Hipótesis nula:

La clasificación de choque calculada por el déficit de base no tiene valor como predictor de requerimiento transfusional en pacientes con hemorragia obstétrica atendidas en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango.

6.2 Hipótesis alterna:

La clasificación de choque calculada por el déficit de base tiene valor como predictor de requerimiento transfusional en pacientes con hemorragia obstétrica atendidas en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango.

7. MÉTODO

7.1 Diseño metodológico.

Estudio observacional, analítico, longitudinal, prospectivo, comparativo.

7.2 Tamaño de la muestra

Todas las pacientes con hemorragia obstétrica atendidas en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango durante el periodo comprendido de Marzo del 2017 a Octubre del 2019.

7.3 Metodología

Se tomó en cuenta a todas las pacientes obstétricas ingresadas en el HRAEZ durante el periodo de Marzo del 2017 a Octubre del 2019, sin importar el tipo de procedimiento obstétrico realizado que presentaron sangrado mayor o igual a 500 mililitros, se ingresaron a la base de datos y se agruparon conforme a la clasificación actual de choque hipovolémico del ATLS, a aquellas que se les tomó gasometría arterial, se determinó su déficit de base y su estado de choque se clasificó de acuerdo a este.

En esa misma base de datos se realizó registro de la edad de la paciente, número de gestas, vía de resolución del embarazo y la edad gestacional, para con ello poder determinar el grupo de riesgo más vulnerable y que presentó hemorragia obstétrica de forma más frecuente.

El resto de la base de datos estuvo conformada por el volumen total de sangrado, los signos vitales registrados en la hoja de anestesiología al momento de la hemorragia; si fue tomada la gasometría arterial con reporte del déficit de base, lactato, y si fueron o no administrados hemoderivados, así como el tipo y la cantidad de paquetes utilizados. De pacientes que fueron referidas por otras unidades se tomaron estos datos de la hoja de referencia y de enfermería respectivamente.

La transfusión de hemoderivados se basó en la presencia de alteraciones hemodinámicas y determinación del déficit de base, el único recurso para determinarlo, es la toma de la gasometría arterial, por lo cual es de suma importancia y se justifica la solicitud de dicho estudio durante la atención de la paciente con hemorragia obstétrica para clasificar adecuadamente el grado de choque hipovolémico y brindar un manejo adecuado.

Una vez resuelta la causa de la hemorragia obstétrica, todas las pacientes pasaron a vigilancia postoperatoria durante 2 horas en la sala de recuperación, en caso de no presentar complicaciones, pasaron a piso de Ginecología y Obstetricia, aquellas que presentaron criterios para ingreso a la Unidad de Cuidados Intensivos, se mantuvieron en vigilancia en dicha

unidad , culminando su manejo en piso de Ginecología y Obstetricia previo a su egreso hospitalario y continuando seguimiento por consulta externa.

7.4 Criterios de selección

7.4.1 Criterios de inclusión:

1. Toda paciente con hemorragia obstétrica atendida en el Hospital regional de Alta Especialidad de Zumpango del 01 Marzo 2017 al 31 Octubre 2019.
2. Pacientes con signos vitales registrados en sistema médico electrónico.
3. Pacientes con gasometría (con reporte de lactato) al reporte de 500 mililitros de sangrado.

7.4.2 Criterios de exclusión:

1. Pacientes con hemorragia obstétrica sin signos vitales registrados en el expediente clínico.
2. Pacientes sin gasometría.
3. Pacientes sin diagnóstico de hemorragia obstétrica.
4. Pacientes con diagnóstico de anemia previo a hemorragia.
5. Pacientes con hemorragia obstétrica del primer trimestre que cursen o hayan cursado con hiperemesis gravídica.

Tabla A

TABLA A. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	MEDICIÓN	TIPO
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Lapso comprendido desde el nacimiento hasta el momento actual	Cuantitativa discreta	13 – 40 años	INDEPENDIENTE
Edad gestacional	Término común usado durante el embarazo para describir qué tan avanzado está éste. Se mide en semanas, desde el primer día del último ciclo menstrual de la mujer hasta la fecha actual	Tiempo comprendido desde la fecundación hasta el periodo actual.	Cuantitativa continua	4 – 42 Semanas de gestación	INDEPENDIENTE
Número de Gestación	Número de embarazos confirmados incluyendo el actual	Número de embarazos confirmados al momento.	Cuantitativa discreta	Número de embarazos	INDEPENDIENTE
Hemorragia obstétrica	Pérdida sanguínea de origen obstétrico mayor a 500 mililitros	Pérdida sanguínea mayor a 500 mililitros posterior a la atención obstétrica	Cuantitativa discreta	>500 mililitros	DEPENDIENTE

VARIABLE	DEFINICIÓN TEÓRICA	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	MEDICIÓN	TIPO
Déficit de base	Cantidad de base requerida para volver al pH de la sangre de un individuo al valor normal.	Déficit de base relacionado con la falta de volumen con respecto la pérdida sanguínea	Cuantitativa continua	1-14	DEPENDIENTE
Transfusión	Transferencia de componentes sanguíneos de un donante a un receptor.	Cantidad de hemoderivados transfundidos.	Cuantitativa discreta	Número de hemoderivados	DEPENDIENTE

8. MARCO TEÓRICO

8.1. Hemorragia obstétrica

Se han identificado diferentes definiciones, basándose en la alteración de los signos vitales o de la estabilidad hemodinámica con respecto a la pérdida sanguínea, sin embargo la definición más aceptada es a partir de los 500 mililitros sin importar la vía de resolución, en donde prácticamente ninguna paciente con embarazo a término mostrara datos de choque¹. La guía de practica clínica refiere que en el 2016 se registraron 760 muertes maternas, de las cuales 22.6% fueron a causa de hemorragia obstétrica, la cual, ocupa el segundo lugar de muerte materna en nuestro país².

Se han identificado diferentes definiciones en cuanto a la hemorragia obstétrica, basándose en la alteración de los signos vitales o de la estabilidad hemodinámica con respecto a la pérdida sanguínea, sin embargo la definición más aceptada es a partir de los 500 mililitros sin importar la vía de resolución, en donde prácticamente ninguna paciente con embarazo a término mostrara datos de choque¹. La guía de practica clínica refiere que en el 2016 se registraron 760 muertes maternas, de las cuales 22.6% fueron a causa de hemorragia obstétrica, la cual, ocupa el segundo lugar de muerte materna en nuestro país².

Posterior a una hemorragia obstétrica, se puede generar un choque hipovolémico hemorrágico, el cual se define como un estado de desequilibrio entre el aporte y el consumo de oxígeno, ya que a mayor pérdida sanguínea menos perfusión de los tejidos, tomando en cuenta una pérdida significativa mayor a 500 mililitros, de manera tal que se habla de un choque hipovolémico hemorrágico cuando la pérdida de volumen sanguíneo es mayor o igual al 15% del volumen total⁴.

Durante el tercer trimestre de embarazo el volumen sanguíneo aumenta aproximadamente 45%, lo cual se traduce en un volumen total de 1200 a 1600 mililitros por encima de las pacientes que no se encuentran en este periodo o aproximadamente 100 mililitros por cada kilogramo de peso, por lo que el porcentaje de pérdida se tendrá que ajustar según el peso de cada paciente, mismo que se puede definir como un estado hipervolémico, para mantener este estado sin complicaciones, es necesario que disminuya la resistencia vascular, lo cual va a ayudar a la perfusión uterina, en embarazos a término el útero, recibe aproximadamente de 700 a 900 mililitros de sangre por minuto³. Actualmente el choque hemorrágico obstétrico es medido mediante la división de la frecuencia cardiaca materna entre la presión sistólica, considerando dentro de parámetros normales aquellas que se encuentren menores a 0.9⁴.

Debido a las causas de muerte materna, así como el importante papel que juega la hemorragia en este tema, es importante conocer los principios generales del adecuado control circulatorio

de la paciente en estado grávido, debido a que hay que mantener una oxigenación suficiente así como una reversión, y lo más importante, la prevención de una coagulopatía, motivo por el cual hay que tomar en cuenta las opciones de terapia para eliminar, controlar y/o prevenirla, así como la terapia uterotónica con los diferentes fármacos existentes, el uso del balón de Bakri, Sutura B-Lynch, ligadura de la arteria uterina o de la arteria ilíaca interna y embolización arterial uterina, sin embargo cuando ninguna de las opciones anteriores es útil para el control, nuestro único recurso, será acudir a la histerectomía obstétrica de emergencia⁵.

Cabe mencionar, que aún después de la histerectomía obstétrica, se pueden presentar diversas complicaciones debidas al sangrado, por ejemplo coagulopatías que pueden complicar el estado de la paciente, afectando directamente los mecanismos de hemostasia y así contribuir consecuentemente a más pérdida sanguínea de los plexos venosos del piso pélvico, necesitando recurrir al inicio de una cirugía de control de daños con su consecuente empaquetamiento pélvico que permitan el control temporal del sangrado mientras se estabiliza a la paciente⁶.

El empaquetamiento pélvico es ahora una técnica valiosa para el control temporal del sangrado, mientras se tiene un mejor control hemodinámico de la paciente, es una técnica bastante simple y rápida de realizar y la tasa de complicaciones es muy baja⁶. Esta es la razón por la que considero de suma importancia la necesidad de predecir el requerimiento de hemoderivados de las pacientes que sufren hemorragia obstétrica para así, prevenir todas aquellas posibles complicaciones.

Es de ayuda tener una manera objetiva de medir el choque obstétrico, ya que es usado para tomar mejores decisiones en caso de necesitar cirugía de control de daños. La cirugía de control de daños comprende distintos pasos y estrategias para detener el sangrado antes de que la cavidad sea temporalmente cerrada y se pueda estabilizar a la paciente, en caso de no controlar dicho sangrado, la paciente entra en un estado progresivo de hipotermia, coagulopatía y acidosis metabólica, con lo que aumenta de manera significativa la mortalidad⁷.

8.2. Cambios fisiológicos del embarazo

Es importante revisar los cambios fisiológicos del embarazo para poder así comprender el por qué los requerimientos transfusinales con respecto al sangrado de las pacientes obstétricas.

- Cronología de los cambios cardiovasculares: estos cambios comienzan temprano en el embarazo, alcanzan su punto máximo durante el segundo y tercer trimestre, y luego permanecen relativamente constantes hasta el parto¹⁸.

- Primer trimestre (desde la concepción a las 13.6 semanas de gestación): la vasodilatación sistémica materna comienza aproximadamente a las 5 semanas de gestación. La resistencia vascular sistémica (RVS) disminuye progresivamente en aproximadamente un 35 a 40% y su punto de mínima resistencia es a mediados del segundo trimestre, mientras que el gasto cardíaco comienza a aumentar¹⁸.
- Segundo trimestre (de las 14 a las 27.6 semanas de gestación): la reducción de la RVS que comenzó en el primer trimestre termina en una meseta en el medio del segundo trimestre. El gasto cardíaco continúa aumentando, pero de forma no lineal¹⁸.
- Tercer trimestre (de las 28 semanas de gestación hasta el parto): el gasto cardíaco alcanza su punto máximo a principios del tercer trimestre. La frecuencia cardíaca, que aumenta durante la gestación, alcanza su punto máximo a fines del tercer trimestre a un promedio de 16 latidos por minuto (lpm); 24% por encima de los valores en pacientes no embarazados. La posición supina reduce el gasto cardíaco y el volumen sistólico y aumenta la frecuencia cardíaca debido a la compresión de la aorta y la vena cava del útero agrandado. Colocar a la mujer en la posición de decúbito lateral izquierdo desplaza el útero fuera de la aorta y la vena cava, lo que a su vez aumenta el flujo sanguíneo al corazón y aumenta el gasto cardíaco y el volumen sistólico. La presión arterial (PA) vuelve a los niveles previos al embarazo durante el tercer trimestre¹⁸.
- Intraparto: el gasto cardíaco aumenta en un 15% por encima de los niveles previos al parto y un 25% durante la fase activa. Durante el empuje en la segunda etapa, el gasto cardíaco aumenta en un 50%. Con anestesia epidural, el aumento basal del gasto cardíaco se atenúa; sin embargo, los aumentos asociados con las contracciones uterinas persisten. Los cambios de posición de decúbito supino a lateral durante el parto aumentan el gasto cardíaco. Este efecto es más pronunciado durante el parto, lo que sugiere que el gasto cardíaco durante el parto puede depender más de la precarga¹⁸.
- Posparto: después del nacimiento, la frecuencia cardíaca y la presión arterial vuelven a valores normales de no gravidez y permanecen sin cambios durante todo el período posparto¹⁸.

Durante el trabajo de parto existen cambios hemodinámicos significativos debido a ansiedad, esfuerzo, dolor, contracciones uterinas, involución uterina y sangrado. Los efectos cardiovasculares también ocurren en algunas mujeres debido a infección, hemorragia o la administración de anestesia o analgesia.

Las adaptaciones fisiológicas y anatómicas al embarazo influyen en la interpretación y evaluación del estado cardiovascular:

- El pulso arterial sistémico se caracteriza por un aumento rápido y un colapso rápido que comienza en el primer trimestre.
- El corazón de la mujer embarazada se desplaza hacia la izquierda, anterior y gira hacia una posición transversal a medida que el útero se agranda. Como resultado, el impulso apical se desplaza cefálica al cuarto espacio intercostal y lateralmente a la línea medioclavicular. El impulso ventricular izquierdo es relativamente hiperdinámico pero no sostenido; el ventrículo derecho puede ser palpable porque, al igual que el ventrículo izquierdo, maneja un mayor volumen de sangre que se expulsa contra una resistencia relativamente baja. A medida que avanza el embarazo, el agrandamiento de los senos y el abdomen dificulta, si no es que imposible, la palpación precisa del corazón²⁴.
- Los cambios auscultatorios que acompañan a la gestación normal comienzan a fines del primer trimestre y generalmente desaparecen una semana después del parto. Una frecuencia cardíaca basal más alta, ruidos cardíacos más fuertes, división amplia de S1, división de S2 en el tercer trimestre y un soplo de eyección sistólica (hasta grado 2/6) sobre las áreas pulmonar y tricúspide se detectan regularmente tras la auscultación cardíaca. Un tercer ruido cardíaco está presente en la mayoría de las mujeres embarazadas; rara vez se escucha el cuarto sonido del corazón. El zumbido venoso es casi universal en mujeres normales durante la gestación²⁴.
- Los soplos diastólicos son poco frecuentes en mujeres embarazadas normales. Cuando ocurren, pueden reflejar un aumento del flujo a través de la válvula tricúspide o mitral o la dilatación fisiológica de la arteria pulmonar. Sin embargo, estos soplos probablemente representan una condición patológica que requiere un estudio adicional ²⁴.

8.2.1. Cambios en el volumen de sangre

- Volumen de plasma: el volumen de plasma aumenta entre un 10 y un 15% de las 6 a 12 semanas de gestación, se expande rápidamente hasta las 30 a 34 semanas y luego se estabiliza o cae ligeramente¹⁹.
- Masa de glóbulos rojos: la masa de glóbulos rojos comienza a aumentar de las 8 a las 10 semanas de gestación y aumenta de manera constante, en mujeres que toman suplementos de hierro, en un 20 a 30% (250 a 450 mililitros) por encima de los niveles de pacientes no embarazadas al final del embarazo. Entre las mujeres que no toman suplementos de hierro, la masa de glóbulos rojos solo puede aumentar entre un 15 y un 20%¹⁵. El aumento de la eritropoyetina plasmática induce el aumento de la masa de glóbulos rojos, lo que respalda parcialmente el mayor requerimiento metabólico de oxígeno durante el embarazo¹⁶.

- Anemia fisiológica: un mayor aumento en el volumen intravascular en comparación con la masa de glóbulos rojos produce la anemia dilucional o fisiológica del embarazo. Esto se hace más evidente de las 30 a las 34 semanas de gestación cuando el volumen plasmático alcanza su punto máximo en relación con el volumen de glóbulos rojos. Asumiendo una función renal normal, el volumen sanguíneo y los componentes vuelven a valores no embarazados a las ocho semanas después del parto, como resultado de la diuresis. La hemoglobina comienza a aumentar desde el tercer día posparto¹⁹.

La mayor parte del aumento en el gasto cardíaco se distribuye a la placenta, los riñones y la piel para proporcionar nutrientes al feto, excretar productos de desecho maternos y fetales y ayudar al control de la temperatura materna, respectivamente. Los aumentos en el flujo sanguíneo renal y la tasa de filtración glomerular durante el embarazo están en gran parte mediados por la hormona relaxina ovárica, cuya liberación se incrementa por la gonadotropina coriónica humana¹⁵.

8.2.2. Gasto Cardíaco

La elevación en el rendimiento cardíaco resulta en parte de los cambios en tres factores importantes que determinan el gasto cardíaco¹⁵:

- La precarga aumenta debido al aumento asociado en el volumen sanguíneo.
- La poscarga se reduce debido a la disminución de la resistencia vascular sistémica.
- La frecuencia cardíaca materna aumenta.

Al comienzo del embarazo, el aumento del gasto cardíaco se relaciona principalmente con el aumento del volumen sistólico. Al final del embarazo, el cambio en la frecuencia cardíaca es el factor principal que contribuye al aumento del gasto cardíaco. La fracción de eyección no cambia con respecto a los valores normales en no embarazadas, lo que la convierte en un indicador confiable de la función ventricular izquierda durante el embarazo, aunque el efecto directo del embarazo sobre la contractilidad ventricular izquierda sigue siendo controvertido²⁴. Aunque los cambios en el volumen sanguíneo durante el embarazo afectan la precarga ventricular derecha, la presión venosa central permanece en el rango normal sin embarazo, durante el embarazo debido a la reducción de la poscarga cardíaca inducida por la disminución sustancial tanto de la resistencia vascular sistémica como de la resistencia vascular pulmonar (es decir, la poscarga al corazón izquierdo y derecho, respectivamente)¹⁸.

La contractilidad inherente del miocardio es estable o ligeramente mejorada en el embarazo¹⁵. Esta función estable a mejorada puede ser el resultado del aumento de la masa ventricular

izquierda, con el mayor cambio, un aumento de un promedio de 40 g (34%) por encima del valor inicial, observado en el tercer trimestre temprano. La presión de la cuña capilar pulmonar y las presiones sistólica y diastólica de la arteria pulmonar permanecen en el rango normal sin embarazo, ya que la hipervolemia del embarazo se equilibra con la caída de la resistencia vascular pulmonar.

Tiempo: aproximadamente la mitad del aumento del gasto cardíaco ocurre a las ocho semanas de gestación. La pendiente de aumento en el gasto cardíaco disminuye a fines del segundo trimestre y cae a fines del tercer trimestre, aunque permanece por encima de los niveles previos al embarazo hasta el posparto. El aumento de la compresión de la vena caval por parte del útero, el aumento del flujo sanguíneo a la circulación uteroplacentaria, o ambos han sido propuestos como la causa de la caída tardía del tercer trimestre.

Gestación múltiple: los cambios cardiovasculares en mujeres que tienen gemelos son mayores que los descritos anteriormente para embarazos únicos. El gasto cardíaco es un 20% más alto que en las mujeres con embarazos únicos, y alcanza su punto máximo a las 30 semanas de gestación. Este aumento se debió a un aumento del 15% en el volumen sistólico y un aumento del 3.5% en la frecuencia cardíaca¹⁵.

Vasos uterinos: El embarazo facilita el crecimiento y el desarrollo tanto del útero como de los vasos uterinos a través de una combinación de esteroides sexuales, factores de crecimiento y citocinas. El cambio vascular uterino consiste en¹⁹:

- Crecimiento vascular con decidualización.
- Remodelación vascular que ocurre en respuesta a la invasión de trofoblasto.

8.2.3. Circulación uteroplacentaria

A las cinco semanas de gestación, las arterias uterinas han crecido tanto en longitud como en diámetro, y a las 20 semanas de gestación el diámetro de la arteria uterina se ha duplicado. Entre seis y ocho semanas después de la implantación, los trofoblastos humanos han invadido los tejidos maternos y han comenzado el desarrollo placentario, que continúa hasta aproximadamente las 19 a 20 semanas de gestación. Las anomalías de la remodelación vascular probablemente contribuyen a complicaciones relacionadas con el embarazo. La profundidad de la invasión del trofoblasto es más superficial en mujeres con preeclampsia, restricción de crecimiento y parto prematuro en comparación con mujeres embarazadas no afectadas¹⁹.

También se producen cambios en el tono vascular que mejoran el flujo sanguíneo uteroplacentario. Estos cambios se deben a una variedad de factores (p. Ej., Óxido nítrico, endotelina, renina-angiotensina, estrógeno, progesterona, prostaciclina). La estimación del flujo sanguíneo utero-placentario es difícil porque no existe una técnica que mida concurrentemente el flujo sanguíneo en la placenta y los vasos uterinos, ováricos y colaterales. Tanto las medidas invasivas como las no invasivas han estimado el flujo sanguíneo uteroplacentario entre 450 y 750 mililitros/minuto a término. A modo de comparación, aproximadamente 5000 mililitros/minuto fluyen a través de toda la circulación de una mujer no embarazada²⁰.

8.3. Choque

La definición de choque es una anomalía del sistema circulatorio que resulta en una perfusión orgánica inadecuada y oxigenación de los tejidos¹⁴.

El diagnóstico de choque en una paciente con sangrado se basa en una síntesis de hallazgos clínicos y pruebas de laboratorio. Ningún signo vital único y ninguna prueba de laboratorio, por sí sola, pueden diagnosticar definitivamente el choque. Los médicos deben reconocer rápidamente la perfusión tisular inadecuada al reconocer los hallazgos clínicos que ocurren comúnmente en pacientes con hemorragia¹².

El primer paso para controlar el choque en pacientes con hemorragia es reconocer su presencia, si las pacientes con choque tienen hipovolemia, pueden sufrir choque cardiogénico, obstructivo, neurogénico y, raramente, séptico, la hemorragia es la causa más común de choque en pacientes obstétricas¹⁴.

8.4. Índice de Choque Obstétrico

Cociente entre frecuencia cardíaca y tensión arterial sistólica. Se considera normal entre los rangos de 0.7 a 0.9 ²⁶.

En aquellos pacientes traumatizados (no obstétricas), la gravedad del choque se puede determinar mediante los signos vitales detectados en los pacientes, los cuales incluyen la frecuencia cardíaca, la tensión arterial, uresis y el estado mental. La tensión arterial sistólica es el parámetro que más se ha utilizado para clasificación del triage obstétrico, sin embargo es importante mencionar que la hipotensión es el parámetro más tardío identificable de choque. Ahora bien, hay que mencionar que desde hace mucho tiempo ya no se considera a los signos vitales tradicionales como parámetros confiables (utilizándolos solos) para detección aguda de hemorragia, ya que los mecanismos compensatorios y reguladores del organismo hacen que no se alteren inmediatamente, sin embargo el índice de choque, nos habla de una medida

predictora altamente confiable de transfusión masiva que está al alcance para todos los pacientes desde su ingreso inmediato al servicio de urgencias²⁵.

En pacientes no obstétricas normal va de 0.5 a 0.7 y este se eleva en caso de hipovolemia aguda (por lo que es de gran utilidad para prevenir requerimientos de transfusión masiva). Este índice demuestra un mecanismo compensatorio fisiológico, el cual evita que la presión arterial baje a pesar de la presencia de una disminución del volumen sanguíneo circulante, el volumen sistólico y el gasto cardíaco, por lo que evaluarlo y no solo verificar los signos vitales de forma independiente, es de los mejores predictores de alerta temprana en comparación con los signos vitales convencionales. Su utilidad se ha evaluado como marcador para predecir la mortalidad en consecuencia a la pérdida masiva de de sangre²⁶.

Hasta el día de hoy no se ha examinado objetivamente su utilidad en pacientes con hemorragia obstétrica en nuestro país⁴.

Su aumento en comparación con las poblaciones no embarazadas se debe a las modificaciones hemodinámicas normales de las pacientes en estado grávido, por lo que su estado hipervolémico les permite un sangrado permisible mayor a la de los pacientes que no cuentan con una gestación. Siendo así que en un embarazo de término, la frecuencia cardíaca permanece más alta que en el estado no grávido, mientras que la presión arterial sistólica se puede normalizar en el tercer trimestre. Debido a lo antes mencionado, su valoración a los 10 y 30 minutos podría ser un marcador valioso de la inestabilidad hemodinámica en los casos de hemorragia obstétrica. En los casos de registro mayor a 1.1, el uso o requerimiento de hemoderivados también aumenta, teniendo hasta un 89% de probabilidad de transfusión de sangre cuando es mayor a esta cifra a los 10 minutos. Hay que tomar en cuenta que tiene limitaciones, siendo una de las más importantes los casos que se presentan en pacientes con preeclampsia, debido a que la presión arterial sistólica en reposo ya es elevada y de esta manera, podría producir una elevación no real²⁶.

Su uso se basa en la respuesta del organismo normal a la hipovolemia y por lo tanto, siempre deberá considerarse en contexto clínico completo de la paciente a tratar, algunas pacientes, en especial las obstétricas, pueden compensar bien la pérdida sanguínea sin cambios significativos en sus signos vitales (frecuencia cardíaca y/o tensión arterial), por lo que se recomienda que su cálculo se realice a los 10 y 30 minutos después de la detección de hemorragia obstétrica¹¹.

El rápido reconocimiento de la inestabilidad hemodinámica en casos de hemorragias obstétricas masivas permite un tratamiento oportuno y apropiado para mejorar los resultados y salvar vidas. El índice de choque obstétrico es útil para levantar sospechas cuando está fuera

del rango normal, incluso cuando la frecuencia cardíaca y la presión arterial no lo son. La decisión de llevar a cabo transfusiones de sangre debe basarse en parámetros clínicos, recomendamos el uso de un valor superior a 1 como una herramienta de evaluación adicional para la pérdida significativa de sangre, así como un simple marcador para predecir la necesidad de sangre y productos sanguíneos, de ahí la importancia de este estudio para la determinación y clasificación del índice de choque basado en el déficit de base para normar un parámetro efectivo y que sea confiable en las pacientes obstétricas como predicaron de requerimientos transfusionales para la reanimación de nuestras pacientes en casos de hemorragia obstétrica⁴.

8.5. Clasificación ATLS

Los efectos fisiológicos de la hemorragia se dividen en cuatro clases, basado en los signos clínicos, que son útiles para estimar el porcentaje de pérdida aguda de sangre. El siguiente sistema de clasificación es útil para enfatizar los primeros signos y la fisiopatología del estado de choque²⁰:

- Clase I se ejemplifica por la condición de un individuo que ha donado 1 unidad de sangre. <15% de pérdida de volumen de sangre. Los síntomas clínicos de pérdida de volumen con hemorragia de clase I son mínimos. En situaciones sin complicaciones, se produce una taquicardia mínima. No se producen cambios medibles en la presión arterial, la presión del pulso o la frecuencia respiratoria. Para pacientes sanos, esta cantidad de pérdida de sangre no requiere reemplazo, ya que el llenado transcáptilar y otros mecanismos compensatorios restablecerán el volumen de sangre dentro de las 24 horas, generalmente sin la necesidad de una transfusión de sangre²⁰.
- Clase II es una hemorragia sin complicaciones para la que se requiere reanimación con líquidos cristaloides. Pérdida del 15% al 30% de sangre. Los signos clínicos de hemorragia de clase II incluyen taquicardia, taquipnea y disminución de la presión del pulso. El último signo está relacionado principalmente con un aumento en la presión arterial diastólica debido a un aumento en las catecolaminas circulantes, que producen un aumento en el tono vascular periférico y la resistencia. La presión sistólica cambia mínimamente en el choque hemorrágico temprano; por lo tanto, es importante evaluar la presión del pulso en lugar de la presión sistólica. Otros hallazgos clínicos pertinentes asociados con esta cantidad de pérdida de sangre incluyen cambios sutiles en el sistema nervioso central (SNC), como ansiedad, miedo y hostilidad. A pesar de la pérdida significativa de sangre y los cambios cardiovasculares, el gasto urinario solo se ve levemente afectado. El flujo de orina medido generalmente es de 20 a 30 mililitros/hora en un adulto con hemorragia de clase II. Las pérdidas de líquido que lo acompañan pueden exagerar las manifestaciones clínicas de la

hemorragia de clase II. Algunos pacientes en esta categoría eventualmente requieren transfusión de sangre, pero la mayoría se estabilizan inicialmente con soluciones cristaloides²⁰.

- Clase III es una hemorragia complicada en el que se requiere al menos una infusión de cristaloides y quizá también un reemplazo de sangre. La pérdida de volumen de sangre es del 31% al 40%. Los pacientes con hemorragia de clase III suelen presentar los signos clásicos de perfusión inadecuada, que incluyen taquicardia y taquipnea marcadas, cambios significativos en el estado mental y una caída apreciable de la presión arterial sistólica. En un caso sin complicaciones, esta es la menor cantidad de pérdida de sangre que constantemente causa una caída en la presión arterial sistólica. La prioridad del tratamiento inicial es detener la hemorragia, mediante operación de emergencia o embolización, si es necesario. La mayoría de los pacientes en esta categoría requerirán glóbulos rojos empaquetados y productos sanguíneos para revertir el estado de choque²⁰.
- Clase IV se considera un evento preterminal; a menos que se tomen medidas agresivas, el paciente morirá en minutos. Se requiere transfusión de sangre. Pérdida mayor al 40% de volumen de sangre. El grado de hipovolemia con hemorragia de clase IV pone en peligro la vida de inmediato. Los síntomas incluyen taquicardia marcada, una disminución significativa de la presión arterial sistólica y una presión de pulso muy estrecha o presión arterial diastólica inconmensurable. (La bradicardia puede desarrollarse prematuramente). El gasto urinario es insignificante y el estado mental está marcadamente deprimido. La piel es fría y pálida. Los pacientes con hemorragia de clase IV con frecuencia requieren una transfusión rápida y una intervención quirúrgica inmediata²⁰.

Tabla B

TABLA B. SIGNOS Y SÍNTOMAS DE LA HEMORRAGIA OBSTÉTRICA POR CLASE

Signos y síntomas de la hemorragia obstétrica por clase				
Parámetro	Clase I	Clase II (Leve)	Clase III (Moderado)	Clase IV (Severo)
Pérdida sanguínea	<15%	16-30%	31-40%	>40%
Frecuencia cardíaca	↔	↔ / ↑	↑	↑ / ↑↑
Presión arterial	↔	↔	↔ / ↓	↓
Pulsos	↔	↓	↓	↓
Frecuencia respiratoria	↔	↔	↔ / ↑	↑
Uresis	↔	↔	↓	↓↓
Escala de coma de Glasgow	↔	↔	↓	↓
Déficit de base	0 a -2 mEq/L	-2 a -6 mEq/L	-6 a -10 mEq/L	>-10 mEq/L
Necesidad de transfusión	Vigilancia	Posible	Sí	Protocolo de transfusión masiva

Datos de: Mutschler A, Nienaber U, Brockamp T, Et al. A critical reappraisal of the ATLS classification of hypovolemic shock: does it really reflect clinical reality? 2013, 84:309-313

8.6. Déficit de base

Es la cantidad de ácido o base requerida para llevar un litro de sangre completa a un pH de 7.4 cuando la presión parcial de CO₂ y la temperatura se mantienen constantes a 40 mmHg y 37 grados respectivamente, el cual se obtiene por medio de una gasometría arterial y su valor normal es de -2 a 2²⁷.

8.7. Clase de Choque calculado por Déficit de Base en trauma

De acuerdo a la cirugía de trauma se clasificó el choque con respecto al cálculo del déficit de base, en donde se determinaron 4 clases¹⁴:

- Clase I: “sin Choque” y se determina con un déficit de base menor a 2 mmol/L.
- Clase II: “Choque leve” con un déficit de base entre 2 y 6 mmol/L.
- Clase III: “Choque moderado” con un déficit de base entre 6 y 10 mmol/L.
- Clase IV: “Choque severo” cuando existe un déficit de base de mas de 10 mmol/L.

Tabla E

TABLA E. CLASIFICACIÓN DEL CHOQUE POR DÉFICIT DE BASE

Clasificación del choque por déficit de base				
	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
	DB >-2	DB -2 a -6	DB -6 a -10	DB <-10
Hemoglobina	12.8 (2.4)	11.8 (2.6)	10.6 (2.9)	9.1 (3.3)
Plaquetas	215 (74)	208 (77)	193 (81)	171 (82)
TTP	29.8 (9.2)	32.1 (13.7)	39.0 (23)	69.5 (41.1)
Lactato	2.5 (4.3)	3.4 (5.4)	5.1 (8.4)	9.7 (15)

Fuente: Mutschler M, Nienaber U, Brockamp T, Wafaisade A, Wyen H, Peiniger S, Paffrath T, Bouillon B, Maegele M: A critical reappraisal of the ATLS classification of hypovolaemic shock: Does it really reflect clinical reality? Resuscitation 2012.

Se considera que el déficit de base podría tener un enfoque clínico relevante para los pacientes afectados y con complicaciones debidas a choque hipovolémico con una identificación temprana para un adecuado manejo, así como para la transfusión de productos sanguíneos durante la evaluación inicial y la reanimación, misma clasificación que se busca en este

estudio, tomando en cuenta hemorragias obstétricas modificando los parámetros de acuerdo a los requerimientos hemotransfusionales que seguramente tendrán cifras distintas considerando los cambios hemodinámicos de las pacientes embarazadas¹⁴.

Varios estudios ya han identificado un empeoramiento del déficit de base como un indicador de un mayor requerimiento de transfusión. Además, el DB se ha asociado con una mayor mortalidad, ingresos a la unidad de cuidados intensivos (UCI), días de estancia intrahospitalaria, y una mayor incidencia de complicaciones relacionadas con el choque hipovolémico, como el síndrome de dificultad respiratoria aguda, insuficiencia renal, trastornos y falla orgánica múltiple (FOM). El monitoreo del DB también se ha sugerido como un indicador y parámetro de monitoreo para el éxito de los esfuerzos de reanimación. El DB puede evaluarse de manera rápida y fácil y, por lo tanto, está disponible en cuestión de minutos después de la admisión al servicio de urgencias².

En pacientes con traumatismos, el DB se ha establecido durante mucho tiempo como un marcador importante de perfusión tisular e hipoxia. Además de los marcadores habituales que incluyen frecuencia cardíaca, presión arterial, hemoglobina y hematocrito, el DB al ingreso es un índice importante para guiar las medidas de reanimación. Varios estudios sugieren que el DB también tiene un papel notable en la predicción de resultados, riesgo de complicaciones y mortalidad, y es una adición importante a las puntuaciones pronósticas como la Clasificación revisada de la gravedad de las lesiones (RISC) y RISC II²⁷.

A pesar de su importancia como marcador predictivo en pacientes con politraumatismos, el DB no se ha evaluado como un indicador pronóstico. El cuerpo puede no experimentar hipoperfusión e hipoxia, y los pacientes pueden tener valores normales de DB²⁷.

8.8. Cirugía de control de daños para control de hemorragia obstétrica

En obstetricia, deben iniciarse estas medidas de seguridad y de control de daños en caso de que no se pueda controlar la hemorragia con las técnicas antes descritas (generalmente cuando ya ni las técnicas quirúrgicas son suficientes), los criterios a tomar en cuenta son; pH menor a 7.3, temperatura menor de 35° C, tiempo quirúrgico mayor de 90 minutos, sangrado en capa y requerimiento de más de 10 paquetes globulares (considerando la transfusión masiva como la administración de 10 componentes sanguíneos). La cirugía de control de daños consta de 4 etapas⁷:

- La etapa 0, consta de identificar a la paciente con factores de riesgo y con alto riesgo de hemorragia obstétrica.

- La etapa 1, consta de la colocación de compresas húmedas sobre el lecho quirúrgico para ejercer presión continua y así, de manera mecánica hacer hemostasia y detener el sangrado en capa probablemente secundario a la coagulopatía causada por el sangrado.
- La etapa 2, consta de la corrección de la insuficiencia metabólica y control hemodinámico de la paciente en una unidad de cuidados intensivos.
- La etapa 3, debe realizarse después de corregir el deterioro metabólico, la hipotermia, acidosis y coagulopatía y consta de una reintervención quirúrgica para retirar el empaquetamiento y efectuar el cierre definitivo de la cavidad posterior a la verificación del cese del sangrado.

El reconocimiento temprano y el manejo del choque hipovolémico en pacientes con lesiones múltiples todavía se encuentran entre las tareas más desafiantes en la evaluación aguda y el tratamiento de pacientes con trauma, más aún en pacientes obstétricas. Para la evaluación inicial del agotamiento circulatorio, el Colegio Estadounidense de Cirujanos definió en su programa de capacitación Soporte Avanzado de Vida con Trauma Avanzado (ATLS) cuatro clases de choque hipovolémico. Esta clasificación se basa en una pérdida de sangre estimada en porcentaje junto con los signos vitales correspondientes. Para cada clase, ATLS asigna recomendaciones terapéuticas (por ejemplo, la administración de fluidos intravenosos y productos sanguíneos). Recientemente, la validez clínica de la clasificación ATLS de choque hipovolémico ha sido cuestionada por dos análisis independientes entre sí en dos bases de datos de trauma a gran escala: el registro TARN (Trauma Audit and Research Network) y el TraumaR-egister DGU, que había consistido en más de 140,000 pacientes con trauma. En ambos análisis, ATLS parece sobreestimar el grado de taquicardia asociado con la hipotensión y subestimar la discapacidad mental en presencia de choque hipovolémico, es por eso que sumado a los cambios vasculares y hemodinámicos de las pacientes embarazadas, es de suma importancia realizar investigaciones a fondo que nos ayuden a tratar oportunamente las hemorragias obstétricas¹¹.

8.9. Valoración y manejo de la hemorragia

La hemorragia es la causa predominante de muertes prevenibles después de una lesión³. Identificar, controlar rápidamente la hemorragia e iniciar la reanimación son, por lo tanto, pasos cruciales en la evaluación y el manejo de dichas pacientes. Después de identificar pacientes con hipotensión se debe sospechar de una pérdida importante de sangre hasta que se demuestre lo contrario, la evaluación rápida y precisa del estado hemodinámico de un paciente lesionado es esencial y los elementos de observación clínica que producen información importante en segundos son el nivel de conciencia, la perfusión de la piel y el pulso¹³.

- Nivel de conciencia: cuando se reduce el volumen de sangre circulante, la perfusión cerebral puede verse gravemente afectada, lo que resulta en un nivel alterado de conciencia¹³.
- Perfusión cutánea: este signo puede ser útil para evaluar a pacientes hipovolémicos por sangrado. Un paciente con piel rosada, especialmente en la cara y las extremidades, rara vez tiene hipovolemia crítica después de la hemorragia. Por el contrario, un paciente con hipovolemia puede tener piel facial grisácea y extremidades pálidas¹³.
- Pulso: Evaluar bilateralmente un pulso central para determinar la calidad, frecuencia y regularidad. Los pulsos centrales ausentes que no pueden atribuirse a factores locales significan la necesidad de una acción de reanimación inmediata¹³.

El control definitivo del sangrado es esencial, junto con el reemplazo apropiado del volumen intravascular. Se debe establecer el acceso vascular; Por lo general, se colocan dos catéteres venosos periféricos de gran diámetro como vía de acceso para soluciones y hemoderivados. Se obtienen muestras de sangre para estudios hematológicos de referencia, incluida una prueba de embarazo para todas las mujeres en edad fértil y el tipo de sangre y la comparación cruzada. Para evaluar la presencia y el grado de choque, se obtienen gases en sangre y niveles de lactato. Cuando no se puede acceder a los sitios periféricos, se puede utilizar la infusión intraósea, el acceso venoso central o el corte venoso, dependiendo de las lesiones del paciente y el nivel de habilidad del clínico¹³.

La reanimación agresiva y continua del volumen no sustituye el control definitivo de la hemorragia. El choque asociado con la lesión suele ser de origen hipovolémico. En tales casos, se debe iniciar fluidoterapia IV (intravenoso) con cristaloides. Todas las soluciones IV deben calentarse mediante almacenamiento en un ambiente cálido (37 a 40°C) o a través de dispositivos de calentamiento de fluidos. Puede ser necesario un bolo de 1 L de una solución isotónica para lograr una respuesta adecuada en un paciente adulto. Si no responde a la terapia con cristaloides inicial, debe recibir una transfusión de sangre. Los líquidos se administran juiciosamente, ya que se ha demostrado que la reanimación agresiva antes del control del sangrado aumenta la mortalidad y la morbilidad¹³.

Las pacientes con sangrado importante corren el riesgo de sufrir coagulopatía, que puede ser alimentada aún más por medidas de reanimación. Esta condición potencialmente establece un ciclo de sangrado continuo y reanimación adicional, que puede mitigarse mediante el uso de protocolos de transfusión masiva con componentes sanguíneos administrados en proporciones bajas predefinidas. Un estudio que evaluó a pacientes con traumatismos que recibían líquido en el servicio de urgencias encontró que la reanimación con cristaloides de más de 1.5 litros aumentaba independientemente la probabilidad de muerte. Algunas pacientes con sangrados

graves llegan con la coagulopatía ya establecida, lo que ha llevado a algunas jurisdicciones a administrar ácido tranexámico de forma preventiva en pacientes con lesiones graves. Hay una mejor supervivencia cuando el ácido tranexámico se administra dentro de las 3 horas posteriores al inicio del sangrado. Cuando se coloca en bolos en el campo, la infusión de seguimiento se administra durante 8 horas en el hospital¹³.

8.10. Requerimiento de hemoderivados

Se considerara cuando la gestante haya recibido transfusión sanguínea en cualquier momento durante su estancia hospitalaria en función del criterio clínico del médico tratante de acuerdo al estado hemodinámico de la paciente. La decisión de iniciar una transfusión de sangre se basa en su respuesta. Aquellas que responden o no responden de manera transitoria requieren concentrados eritrocitarios, plasma y plaquetas como parte temprana de su reanimación, el objetivo principal de la transfusión de sangre es restaurar la capacidad de transporte de oxígeno del volumen intravascular. Los concentrados eritrocitarios totalmente cruzados son preferibles para este propósito, pero el proceso completo de cruzamiento requiere aproximadamente 1 hora en la mayoría de los bancos de sangre. Para los pacientes que se estabilizan rápidamente, deben obtenerse concentrados eritrocitarios cruzados y ponerse a disposición para la transfusión cuando esté indicado, si no hay sangre cruzada disponible, los concentrados eritrocitarios de tipo O están indicados para pacientes con hemorragia. El plasma AB se administra cuando se necesita plasma no cruzado. Para evitar la sensibilización y complicaciones futuras, se prefieren los concentrados eritrocitarios Rh negativos para las mujeres en edad fértil²⁸. Tan pronto como esté disponible, se prefiere el uso de concentrados eritrocitarios específicos de tipo no coincidentes sobre los concentrados eritrocitarios de tipo O. La hipotermia debe prevenirse y revertirse²⁹. El uso de calentadores de sangre en el servicio de urgencias es crítico, incluso si es engorroso. La forma más eficiente de prevenir la hipotermia en cualquier paciente que recibe reanimación masiva de cristaloides y sangre es calentar el líquido a 39 °C antes de transfundirlo. Esto se puede lograr almacenando cristaloides en un calentador o infundiéndolos a través de calentadores de fluidos intravenosos. Los productos sanguíneos no pueden almacenarse en un calentador, pero pueden calentarse al pasar a través de calentadores de fluidos intravenosos³⁰.

El porcentaje de pacientes que requerirá una transfusión masiva es muy pequeño, esta se define como la transfusión de mas de 10 unidades dentro de las primeras 24 horas de ingreso o más de 4 unidades en 1 hora. La administración temprana de concentrados eritrocitarios, plasma y plaquetas en una proporción equilibrada para minimizar la administración excesiva de cristaloides puede mejorar la supervivencia del paciente. Este enfoque se ha denominado reanimación "equilibrada", "hemostática" o "control de daños"³². Los esfuerzos simultáneos para controlar rápidamente el sangrado y reducir los efectos perjudiciales de la coagulopatía, la

hipotermia y la acidosis en estos pacientes son extremadamente importantes. Debe existir una disponibilidad inmediata de todos los componentes de la sangre para proporcionar una reanimación óptima para estos pacientes, ya que se requieren recursos amplios para proporcionar estas grandes cantidades de sangre. Se ha demostrado que la administración adecuada de productos sanguíneos mejora el resultado en esta población de pacientes³¹.

Las lesiones graves y la hemorragia provocan el consumo de factores de coagulación y coagulopatía precoz. Dicha coagulopatía está presente en hasta el 30% de los pacientes con lesiones graves al ingreso, en ausencia de uso de anticoagulantes preexistentes. La reanimación masiva de líquidos con la dilución resultante de plaquetas y factores de coagulación, así como el efecto adverso de la hipotermia sobre la agregación plaquetaria y la cascada de coagulación, contribuyen a la coagulopatía en pacientes lesionados³².

El tiempo de protrombina, el tiempo parcial de tromboplastina y el recuento de plaquetas son valiosos estudios de referencia para obtener en la primera hora, especialmente en pacientes con antecedentes de trastornos de la coagulación o que toman medicamentos que alteran la coagulación. Algunas jurisdicciones administran ácido tranexámico en el entorno prehospitalario a pacientes con lesiones graves en respuesta a estudios recientes que demostraron una mejor supervivencia cuando este medicamento se administra dentro de las 3 horas posteriores a la lesión. La primera dosis generalmente se administra durante 10 minutos; la dosis de seguimiento de 1 gramo se administra durante 8 horas³².

En pacientes que no requieren transfusión masiva, el uso de plaquetas, crioprecipitados y plasma fresco congelado debe guiarse por estudios de coagulación, junto con niveles de fibrinógeno y principios equilibrados de reanimación. Es de destacar que muchos nuevos agentes anticoagulantes y antiplaquetarios no pueden detectarse mediante pruebas convencionales de TP, TTP, INR y recuento de plaquetas. Algunos de los anticoagulantes orales no tienen agentes de reversión³¹.

La transfusión masiva se refiere a la renovación de uno o más volúmenes de sangre en 24 horas. Puede ser necesario transfundir empíricamente antes de que los resultados de laboratorio estén disponibles. Las comparaciones entre la transfusión de plasma, plaquetas y hematíes en una relación 1:1:1 frente a 1:1:2 y la mortalidad en pacientes con traumas graves y hemorragias mayores demostraron no tener diferencias significativas en la mortalidad en 24 horas. El grupo con relación 1:1:1 tuvo menos hemorragias y mayor supervivencia a las 3 horas sin incremento de las complicaciones⁴⁰. La recomendación es el uso precoz de productos sanguíneos con una relación equilibrada 1:1:1 en la hemorragia masiva⁴¹. El recuento plaquetario se debe mantener por encima de $50 \times 10^9/L$, y los crioprecipitados se deben dar para mantener el nivel de fibrinógeno por encima de 1.0 g/L. Los estudios de coagulación con

sangre total, tales como la tromboelastografía (TEG) y TEG rotacional, se deben usar para dirigir el tratamiento transfusional en el entorno de traumatismos y transfusiones masivas⁴².

8.11. Características de los hemoderivados

La Secretaría de Salud a través del Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea es el organismo rector responsable de emitir el Programa Nacional de la Transfusión Sanguínea y de operarlo a través de los Centros Estatales y de los Programas Estatales de la Transfusión Sanguínea. La Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios es la responsable de realizar el fomento, regulación y control sanitario de la disposición de la sangre y sus componentes, que incluye a las células progenitoras hematopoyéticas. El médico tratante debe actuar conforme a las reglas del arte médico: La atención médica debe llevarse a efecto de conformidad con los principios científicos y éticos que orientan la práctica médica. Esta disposición obliga al médico a observar las reglas científicas aceptadas universalmente por la ciencia médica y los principios éticos establecidos en el capítulo de bioética de estas guías. Al indicar el médico una transfusión, la justifica racionalmente y valora su riesgo-beneficio, asumiendo la obligación de conducirse con diligencia y prudencia para alcanzar el fin, la salud del paciente²⁵.

8.11.1 Sangre fresca total

Es la unidad que contiene tejido hemático no fraccionado suspendido en solución anticoagulante con o sin soluciones aditivas²⁵.

8.11.2. Sangre total reconstituida

Es la unidad de concentrado eritrocitario (CE) al que se le adiciona plasma fresco congelado. El hematocrito final deberá ser entre 40% y 50%, y el volumen final dependerá directamente del volumen del CE y del volumen del plasma utilizado para hacer la reconstitución²⁵.

8.11.3. Concentrado eritrocitario

El concentrado eritrocitario es el componente obtenido por remoción de una parte del plasma de sangre total que contiene mayoritariamente eritrocitos²⁵.

8.11.4. Concentrado plaquetario

Únicamente plaquetas obtenidas de sangre total (ST) o por aféresis²⁵.

8.11.5. Plasma fresco congelado

Es el componente líquido de la sangre total que se obtiene una vez retirados los elementos formes, congelado preferentemente dentro de las seis primeras horas de obtenido a menos 30 °C en el lapso de una hora; y posteriormente conservado a menos 18 °C, hasta por un año. Se obtiene por centrifugación o sedimentación con un volumen mayor a 150 mililitros y hasta de 750 mililitros si es obtenido por aféresis. Contiene niveles normales de factores de coagulación estables, albúmina e inmunoglobulinas. Contiene más de 70 UI de factor VIIIc por 100 mililitros y cantidades similares de los demás factores lábiles de la coagulación. No debe contener anticuerpos irregulares antieritrocitarios de significancia clínica²⁵.

8.11.6. Crioprecipitado

Fracción proteica precipitable que se obtiene del plasma fresco congelado a -70°C y que se mantiene precipitada al descongelarse en condiciones controladas. En un volumen de 5 a 25 mililitros contiene un mínimo de 80 UI de factor VIII en al menos el 75% de las unidades estudiadas; de 150 a 250 mg de fibrinógeno; del 20 al 30% del factor XIII y del 40 al 70% del factor von Willebrand presente en el plasma, además de fibronectina²⁵.

Tabla C

TABLA C. CARACTERÍSTICAS DE LOS CONCENTRADOS Y SUS VARIANTES

Características de los concentrados y sus variantes					
Componente	Anticoagulante	Volumen (cc)	Hematocrito %	Conservación °C	Caducidad Días
Concentrado eritrocitario	ACD-CPD	230-330	65 a 80	1 a 6	21
Concentrado eritrocitario	CPD-A	230-330	65 a 80	1 a 6	35
Concentrado eritrocitario con remoción de capa leucoplaquetaria	CPD	230-330	65 a 75	1 a 6	21
Concentrado eritrocitario con soluciones aditivas	CPD-A	230-330	65 a 75	1 a 6	35
Concentrado eritrocitario con remoción de capa leucoplaquetaria con soluciones aditivas	CPD-M	Depende de la solución aditiva	50 a 70	1 a 6	42
Concentrado eritrocitario lavado	CPD-M	Aprox 180	50 a 70	1 a 6	42
Concentrado eritrocitario leucorreducido	Todos	Depende del sistema, del anticoagulante y de la solución aditiva	65 a 75	1 a 6	4 hr
Concentrado eritrocitario radiado	Todos	Depende del anticoagulante y la solución aditiva	65 a 80	1 a 6	Depende del anticoagulante y la solución aditiva
Concentrado eritrocitario por aféresis	ACD	Depende del sistema y del anticoagulante	65 a 75	1 a 6	Hasta 28 días

Consenso de Expertos en Medicina Transfusional. Recomendaciones para la Terapia Transfusional de Sangre y sus Componentes. Asociación Mexicana de Medicina Transfusional. 2003

Tabla D

TABLA D. CARACTERÍSTICAS DE LOS HEMODERIVADOS

Características de los hemoderivados			
Producto	Volumen (cc)	Contenido	Efecto por unidad
Paquete de células rojas	240	Eritrocitos, leucocitos y plasma	Aumento del hematocrito en 3% y el valor de de hemoglobina 1g/dL
Plaquetas	50	Plaquetas, eritrocitos, leucocitos, plasma	Aumenta el conteo de plaquetas 5 000 a 10 000 / mm ³
Plasma fresco congelado	250	Fibrinogeno, antitrombina III, factores V y VIII	Aumenta el fibrinogeno 10 mg/dL
Crioprecipitado	40	Fibrinogeno, factores VII y VIII; factor de Willebrand	Aumenta el fibrinogeno 10 mg/dL

Cuenta: Componentes de la transfusión de sangre y sus derivados en la paciente obstétrica en cuidados intensivos, *Obstetric intensive Care manual*. 2da edición. New York: Mac Graw Hill 2004

9. PROPUESTA DE SOLUCIÓN

Posterior a los resultados se propone invitar a más hospitales de nuestro país a la toma de gasometría arterial y adecuada clasificación del choque hemorrágico obstétrico para así identificar de manera temprana a esta población de riesgo y así darles un tratamiento y manejo oportunos con la finalidad de contribuir a la disminución de la tasa de mortalidad materna.

10. ANÁLISIS

Se realizó un estudio en el cual se incluyeron 296 pacientes que de acuerdo a lo reportado en la tabla 1 y tabla 2 en cuanto a las semanas de gestación al ingreso la mediana de fue de 37.2 semanas p(34-39.3) equivalente al 71.6%, con una media de edad de 27.64 años (DE 6.76) con un promedio en el número de gestaciones de 2, en embarazos a término. Mientras que del total de los ingresos la vía de resolución del embarazo fue por cesárea en un 5.7% (n 17) cesárea-histerectomía modificada 15.9% (n 47), parto 2.4% (n 7) legrado 4.7% (n 14) y laparotomía exploradora.

Tabla 1

TABLA 1. RESULTADOS

Variable	Mediana	Percentil 25	Percentil 75	Mínimo	Máximo	K-S
EDAD (años)	27.64*	6.76**		15	43	0.038
GESTAS	2	2	3	1	6	<0.001
PARTOS PREVIOS	0	0	1	0	4	<0.001
CESÁREAS PREVIAS	1	0	2	0	4	<0.001
ABORTOS PREVIOS	0	0	0	0	3	<0.001
ESTÓICOS PREVIOS	0	0	0	0	1	<0.001
SEMANAS DE GESTACIÓN	37.2	34.0	39.3	0.0	42.0	<0.001
SANGRADO (cc)	700	500	1050	110	6000	<0.001
TENSIÓN ARTERIAL SISTÓLICA (mmHg)	113.50	104.00	123.75	79	180	<0.001
FRECUENCIA CARDIACA (lpm)	82.99*	15.19**		40	140	0.200
ÍNDICE DE CHOQUE OBSTÉTRICO	0.72	0.60	0.84	0.4	1.5	0.200
DÉFICIT DE BASE	6.50	4.40	8.70	-0.40	28.70	0.010
LACTATO	1.9	1.3	2.9	0.4	15	<0.001
CONCENTRADO ERITROCITARIO	0	0	2	0	10	<0.001
PLASMA FRESCO CONGELADO	0	0	1	0	5	<0.001
PLAQUETAS	0	0	0	0	10	<0.001

K-S: Prueba de normalidad de Kolmogorov Smimov.
* Mediana. **Desviación estándar

Durante el evento obstétrico se presentó una mediana de sangrado de 700cc P 500-1050 cc (min 110 y max 6000 cc), con un mediana de tensión arterial sistólica de 113.5 mmHg P 104-123.75 mmHg (min 110 y max 180 mmHg), y media de frecuencia cardiaca de 82.99 lpm DE 15.19 (min 40 y max 140 lpm). (Tabla 2)

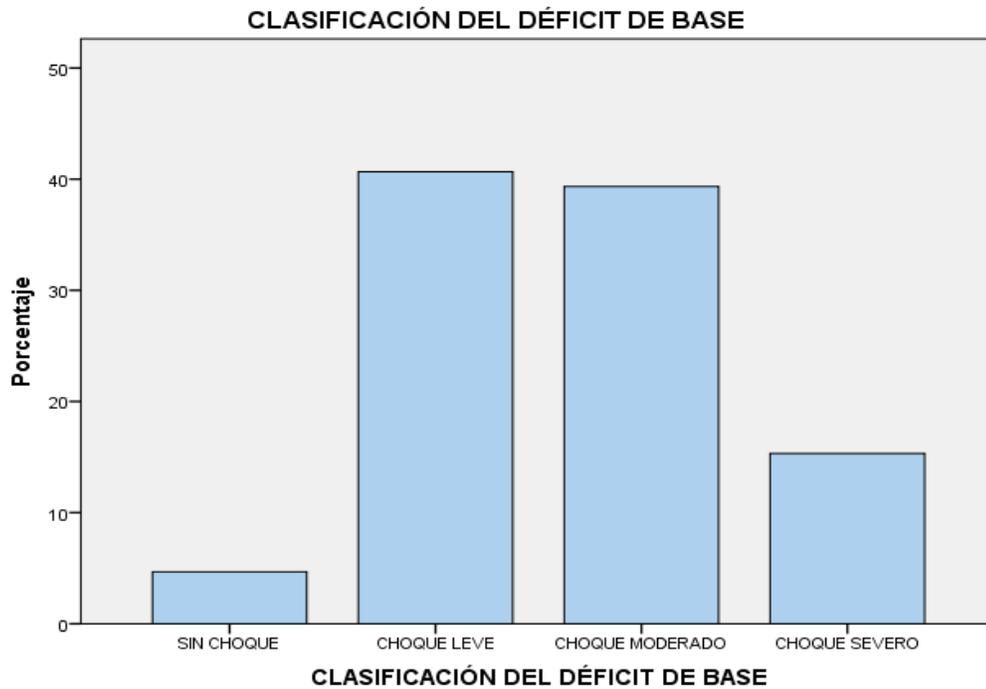
Con esos resultados se realizó el cálculo del índice choque obstétrico para el cual se obtuvo una mediana de 0.72 P 0.6-0.84 (min 0.4 y max 1.5) y se procedió a realizar la categorización de este índice, para el cual 1% (n 3) se clasificó en Clase I, 20.6% (n 61) Clase II, 19.9% (n 59) Clase III y 7.8% (n 23) Clase IV. Además de categorizarlo de acuerdo a la clase de choque por ATLS, obteniendo 67.9% (n 201) ATLS I, 23.3% (n 69) ATLS II, 4.4% (n 13) ATLS III y 4.1% (n 12) ATLS IV. (Tabla 1 y 2)

Tabla 2

VARIABLE	PRESENTE		AUSENTE	
	n	%	n	%
CESÁREA	212	71.6	84	28.4
CESÁREA E HISTERECTOMÍA	17	5.7	279	94.3
PARTO	47	15.9	249	84.1
LEGRADO	7	2.4	289	97.6
LAPAROTOMÍA EXPLORADORA	14	4.7	282	95.3
CHOQUE ATLS I	201	67.9	95	32.1
CHOQUE ATLS II	69	23.3	227	76.7
CHOQUE ATLS III	13	4.4	283	95.6
CHOQUE ATLS IV	12	4.1	284	95.9
GASOMETRÍA ARTERIAL	150	50.7	146	49.3
ÍNDICE DE CHOQUE OBSTÉTRICO CLASE I	3	1.0	293	99.0
ÍNDICE DE CHOQUE OBSTÉTRICO CLASE II	61	20.6	235	79.4
ÍNDICE DE CHOQUE OBSTÉTRICO CLASE III	59	19.9	237	80.1
ÍNDICE DE CHOQUE OBSTÉTRICO CLASE IV	23	7.8	273	92.2
SIN CHOQUE POR CLASIFICACIÓN DE DÉFICIT DE BASE	7	2.4	188	97.6
CHOQUE LEVE POR CLASIFICACIÓN DE DÉFICIT DE BASE	61	20.6	134	79.4
CHOQUE MODERADO POR CLASIFICACIÓN DE DÉFICIT DE BASE	59	19.9	136	80.1
CHOQUE SEVERO POR CLASIFICACIÓN DE DÉFICIT DE BASE	23	7.8	172	92.2
TRANSFUSIÓN	62	20.9	234	79.1
n: Número de casos. %: Porcentaje				

Inmediatamente a su ingreso se realizó la toma de gasometría arterial al 50.7% (n 150) de las pacientes, de esto se obtuvo la mediana de déficit de base de 6.5 P 4.4/8, la mediana de concentración de lactato de 1.9 P 1.3-2.9 (min 0.4 y max 12. (Tabla 2). De acuerdo a estos resultados Se procedió a categorizar el estado de choque clasificando el 2.4%(n 7) ausencia de choque, 20.6% (n 61) choque leve, 19.9% (n 59) choque moderado y 7.8% (n 23) choque severo. (Gráfico 1).

Gráfico 1. Distribución de la clasificación del déficit de base



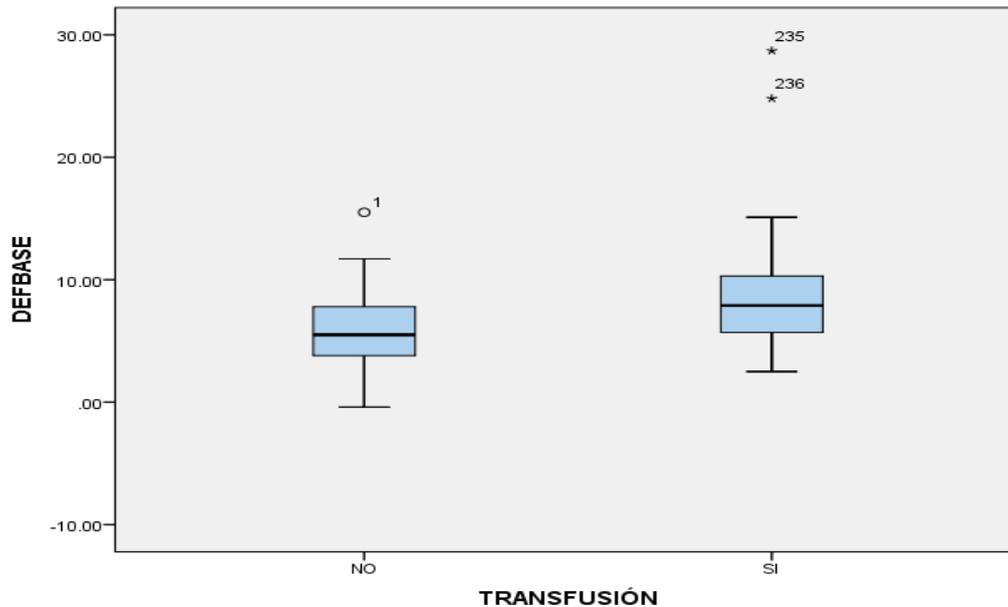
Al categorizar los datos de acuerdo a la transfusión, se obtuvo una mediana de déficit de base de 7.9 P 5.7-10.4 (min 2.5 y max 28.7), así como una media de 8.9 DE 2.86 (min -0.4 y max 15.5) con un valor de p de 0.005 para la comparación de medianas. (Tabla 3, Gráfico 2).

Tabla 3

		DÉFICIT DE BASE						
TRANSFUSIÓN		MEDIANA	MÍNIMO	MÁXIMO	PERCENTILES		K-S	p
					25	75		
	SI	7.9	2.5	28.7	5.7	10.4	<0.001	0.005
	NO	8.5	-0.4	15.5	2.86**		0.18	

*Media. **Desviación estándar
p: Comparación de medianas

Gráfico 2. Diagrama de cajas de déficit de base categorizado por transfusión.



La necesidad de transfusión en pacientes con ATLS I se presentó en el 4.1% (n 12), ATLS II 9.5% (n 28), ATLS III 4.1% (n 12) y ATLS IV 3.1% (n 61) con una $p < 0.001$. La necesidad de transfusión clasificando el choque por déficit de base se presentó en 10.7% (n 16) choque leve, 14.7% (n 22) choque moderado y 36% (n 16) choque severo con una $p < 0.001$. (Tabla 4, Gráfico 3)

Tabla 4

	TRANSFUSIÓN				p
	SI		NO		
	n	%	n	%	
CLASIFICACIÓN POR DÉFICIT DE BASE					
SIN CHOQUE POR CLASIFICACIÓN DE DÉFICIT DE BASE	0	0.0%	7	4.7%	<0.001*
CHOQUE LEVE POR CLASIFICACIÓN DE DÉFICIT DE BASE	16	10.7%	45	30.0%	
CHOQUE MODERADO POR CLASIFICACIÓN DE DÉFICIT DE BASE	22	14.7%	37	24.7%	
CHOQUE SEVERO POR CLASIFICACIÓN DE DÉFICIT DE BASE	16	10.7%	7	4.7%	
TOTAL (n 150)	54	36.0%	96	64.0%	
CLASIFICACIÓN POR ATLS					
ATLS I	12	4.1%	189	64.1%	<0.001*
ATLS II	28	9.5%	41	13.9%	
ATLS III	12	4.1%	1	0.3%	
ATLS IV	9	3.1%	3	1.0%	
TOTAL (n 295)	61	20.7%	234	79.3%	

*U de Mann-Whitney

Gráfico 3. Porcentaje de transfusión por clasificación de choque por ATLS.

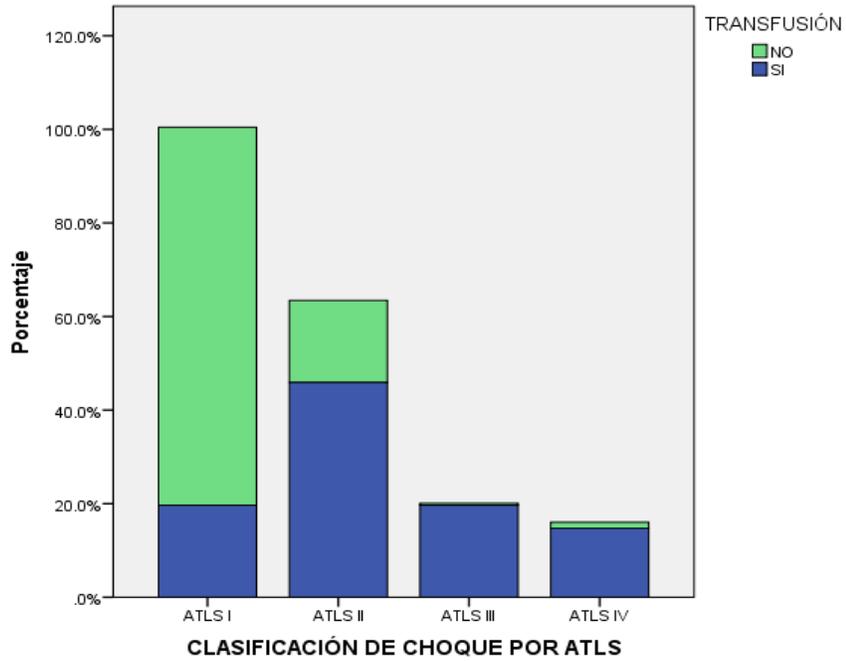
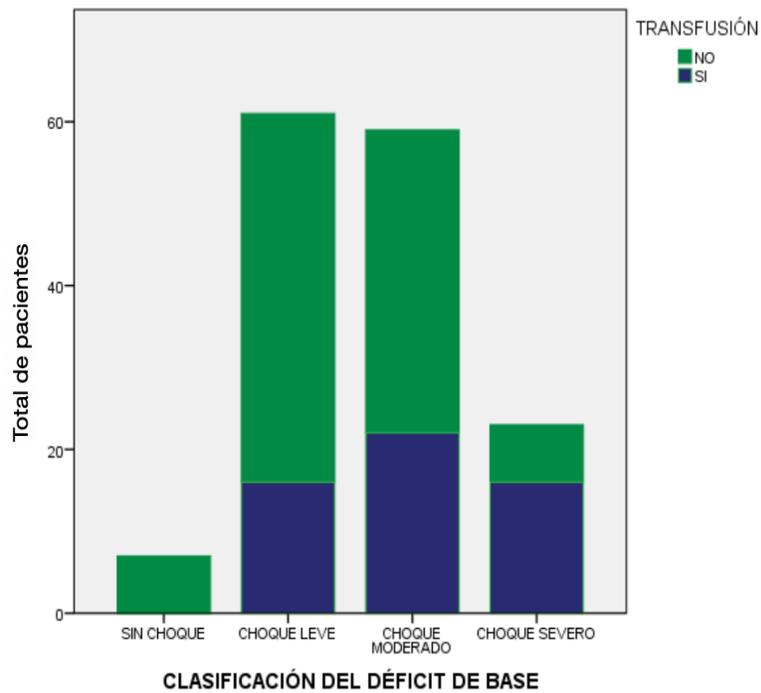


Gráfico 4. Porcentaje de transfusión por valor de déficit de base.



Asimismo se realizó una correlación entre la cantidad de sangrado con o sin presencia de repercusión hemodinámica y los valores de déficit de base, para determinar en qué momento del sangrado se presentaba la alteración en el déficit de base, y requirió transfusión, en la cual podemos observar que se obtuvo una R de 0.219 con un valor de p de 0.007. Al realizar la prueba de hipótesis entre la transfusión y los valores de déficit de base, se encontraron diferencias significativas entre las medianas (p 0.005).

Tabla 5

Repercusiones hemodinámicas y clasificación por ATLS

Repercusiones hemodinámicas y clasificación por ATLS				
	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
Total	201	69	13	12
Repercusión hemodinámica	0	0	1	12
Transfusión	0	2	5	12

El sangrado promedio de nuestras hemorragias obstétricas fue de 839 cc, no todas ameritaron transfusión, de aquellas a las que se les indicó algún hemoderivado tuvieron en promedio sangrados de 1577 cc, identificando lo siguiente:

- La clasificación de ATLS inicia con 750 cc de sangrado (clase I), en donde no se presentan alteraciones hemodinámicas y se compara con DB de 0 a -2, las pacientes estudiadas que entraron dentro de este rubro (201), tuvieron resultados similares al déficit de base al no presentar alteraciones hemodinámicas ni requerimientos transfusionales.
- La clasificación de ATLS clase II tiene sangrados de 750-1500 cc, presentando aumento de la frecuencia cardíaca, aumento de la respuesta respiratoria y una disminución leve de la uresis/kilo/hora, las pacientes estudiadas que entraron dentro de este rubro (69), no presentaron alteraciones hemodinámicas, es decir, no tuvieron variaciones dentro de sus signos vitales registrados dentro de su atención obstétrica, de la misma manera, esta clase refiere un posible requerimiento de hemoderivados, en este rubro de pacientes solo transfundimos a 2 (2.8%).
- La clasificación de ATLS clase III tiene sangrados de 1500-2000 cc, en donde a diferencia de la clase previa, ya existe una disminución de la presión arterial (estado de choque) y alteraciones neurológicas, las pacientes estudiadas dentro de este rubro (13), continuaron sin presentar alteraciones hemodinámicas y a pesar de que esta clasificación menciona un

requerimiento de hemoderivados, en nuestro estudio se transfundió a menos del 50% de estas pacientes.

- La clasificación de ATLS clase IV tiene sangrados de >2000 cc, sumado a este sangrado se agrega anuria y un estado mental confuso o letárgico, con protocolos de transfusión masiva, dentro de nuestras pacientes estudiadas que se encontraron dentro de este rubro (12), todas requirieron hemoderivados, sin embargo, ninguna presento dicho estado de deterioro neurológico y solo una entro dentro de protocolos de transfusión masiva.

Tabla 6

Repercusiones hemodinámicas y clasificación por Déficit de Base

Repercusiones hemodinámicas y clasificación por Déficit de Base				
	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
Total	3	62	60	24
Repercusión hemodinámica	0	16	50	20
Transfusión	0	16	51	20

- La Clase I, en la que los DB van de 0 a -2 y en donde de acuerdo a la clasificación de Mutschler et al. 2013 solo se mantienen en vigilancia y no ameritan hemoderivados, de las pacientes estudiadas tuvimos 3 dentro de este rubro, de las cuales ninguna se transfundió, coincidiendo en esta clasificación.
- La Clase II tiene un reporte de DB de -2 a -6, en donde se debe considerar los requerimientos de hemoderivados, dentro de este rubro, tuvimos un total de 62 pacientes de las cuales únicamente se transfundieron 16 (25%), por lo que también se coincide en estos resultados.
- La Clase III tiene un reporte de DB de -6 a -10, en donde se debe actuar de inmediato con el uso de hemoderivados, en nuestro estudio, tuvimos un total de 60 pacientes de las cuales se transfundieron 51 (85%), coincidiendo en los resultados.
- La Clase IV tiene un reporte de DB menor a -10, en donde se debe preparar para protocolos de transfusión masiva, en nuestro estudio, tuvimos un total de 24 pacientes de las cuales se transfundieron 20 (83%), en este rubro no coinciden los resultados, ya que solo 1 entro dentro de protocolos de transfusión masiva.

Los resultados arrojaron una cercanía mas factible y confiable con la clasificación por déficit de base que por ATLS.

La distribución de las categorías de choque por ATLS y por déficit de base para ATLS I fueron 4% (n 6) sin choque, 24.2% (n 36) choque leve, 21.5% (n 32) choque moderado, 4% (n 6) choque severo. Para ATLS II fueron 0.7% (n 1) sin choque, 13.4% (n 20) choque leve, 10.7% (n 16) choque moderado, 6% (n 9) choque severo. Para ATLS III fueron 0% sin choque, 2.7% (n 4) choque leve, 4.7% (n 7) choque moderado, 1.3% (n 2) choque severo. Para ATLS IV fueron 0% sin choque, 0.7% (n 1) choque leve, 2% (n 3) choque moderado, 4% (n 6) choque severo. Con un valor de p de 0.004. (Tabla 7, 8, 9, Gráfico 6).

Tabla 7

CLASIFICACIÓN DE CHOQUE POR ATLS	CLASIFICACIÓN DEL DÉFICIT DE BASE										p*
	SIN CHOQUE		CHOQUE LEVE		CHOQUE MODERADO		CHOQUE SEVERO		TOTAL		
ATLS I	6	4.0%	36	24.2%	32	21.5%	6	4.0%	80	53.7%	0.004
ATLS II	1	0.7%	20	13.4%	16	10.7%	9	6.0%	46	30.9%	
ATLS III	0	0.0%	4	2.7%	7	4.7%	2	1.3%	13	8.7%	
ATLS IV	0	0.0%	1	0.7%	3	2.0%	6	4.0%	10	6.7%	
Total	7	4.7%	61	40.9%	58	38.9%	23	15.4%	149	100.0%	

*Chi-cuadrado de Pearson

Tabla 8

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	23.915 ^a	9	0.004
Razón de verosimilitud	21.186	9	0.012
Asociación lineal por lineal	15.063	1	0.000
N de casos válidos	149		

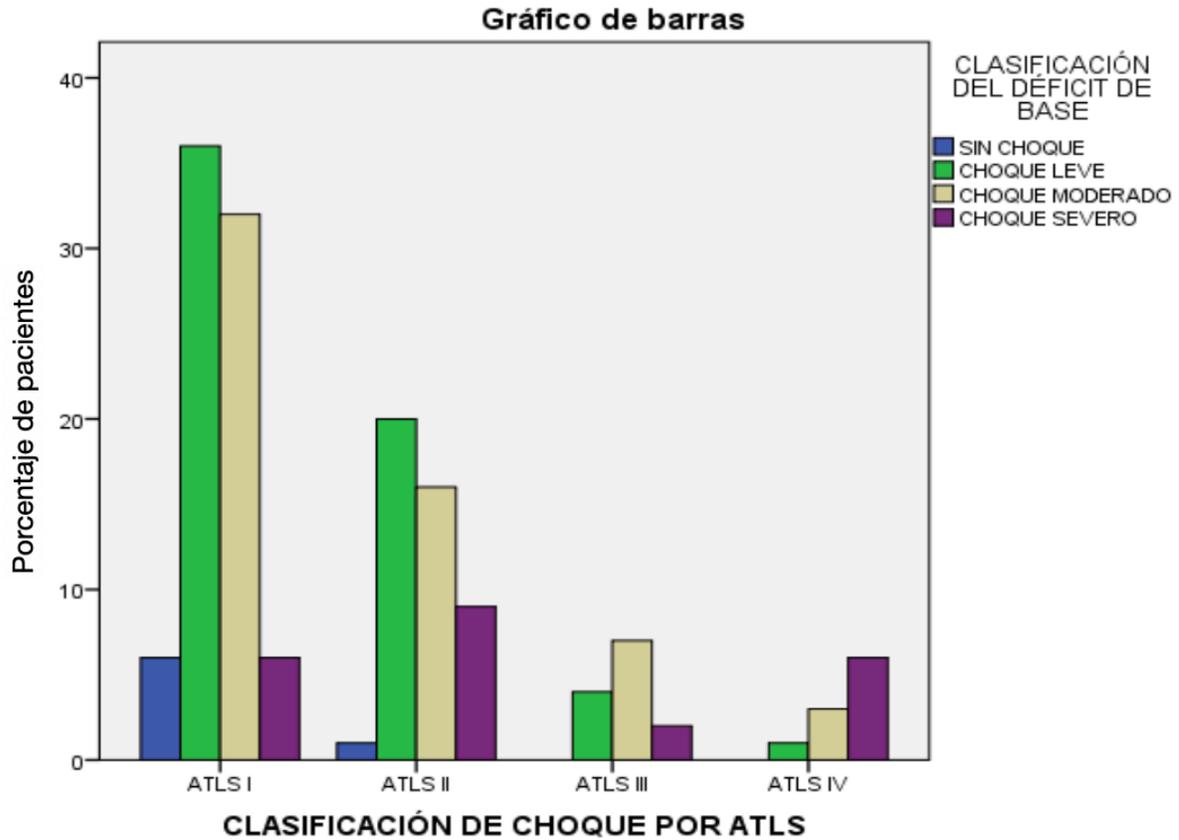
a. 8 casillas (50.0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .47.

Tabla 9

Correlaciones				
		SANGRADO (cc)		DÉFICIT DE BASE
Rho de Spearman	SANGRADO (cc)	Coefficiente de correlación	1.000	.219**
		Sig. (bilateral)		0.007
		N	294	148
	DÉFICIT DE BASE	Coefficiente de correlación	.219**	1.000
		Sig. (bilateral)	0.007	
		N	148	150

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Gráfico 6. Distribución de Clasificación de déficit de base por ATLS



Se ha propuesto una manera alterna determinar un punto de corte para evaluar la gravedad de la pérdida de volumen sanguíneo mediante el cálculo de déficit de base, Mutschler et al. realizó una categorización en pacientes con de cirugía de trauma, en la cual determinó 4 clases; la Clase I “sin Choque” (déficit de base < 2 mmol/L); Clase II “Choque leve” (déficit de base entre 2 y 6 mmol/L); Clase III “Choque moderado” (déficit de base entre 6 y 10 mmol/L) y Clase IV “Choque severo” (déficit de base >10 mmol/L). De acuerdo a lo anterior observamos en nuestro estudio la siguiente distribución 0% sin choque, 29.6% choque leve, 40.7%, choque moderado y 29.6% choque severo.

Al realizar la categorización de ambas clasificaciones por la necesidad de transfusión, se observó que en pacientes con ATLS I 4.1% fueron transfundidos, ATLS II 9.5%, ATLS III 4.1% y ATLS IV 3.1% encontrando diferencias significativas entre cada uno de los grupos (<0.001).

Respecto a la transfusión por clasificación de déficit de base se presentó transfusión en aquellas pacientes que no presentaban datos de choque, transfundiéndose el 10.7% con choque leve, 14.7% con choque moderado y 36% con choque severo, con diferencias estadísticamente significativas entre grupos ($p < 0.001$).

Con lo cual analizando estos resultados podemos determinar que la clasificación de ATLS no es efectiva para clasificar el choque en pacientes obstétricas, mientras que el DB es una mejor herramienta para clasificar y determinar el mejor momento para iniciar una terapia transfusional.

La utilización del déficit de base en pacientes con hemorragia obstétrica se puede utilizar como un auxiliar en la evaluación del estado de gravedad de las pacientes que presenten esta entidad.

Clasificar el índice de choque de acuerdo al déficit de base en la paciente obstétrica es una escala más objetiva, porque no se ve afectado con los cambios hemodinámicos que presenta la paciente en estado grávido, en comparación al utilizar la clasificación por ATLS para determinar el correcto estado de gravedad de nuestra paciente y el momento correcto para inicio de terapia transfusional, y con ello evitar transfusiones innecesarias con sus respectivos posibles efectos adversos.

Con un déficit de base menor o igual a -6 mmol/L está recomendado el inicio de terapia transfusional en comparación al inicio de esta terapia en una clasificación clase 1 como lo marca el ATLS. Paciente con hemorragia obstétrica y déficit de base -2 a -5.9 se recomienda vigilancia estrecha y en caso de presencia de datos clínicos de bajo gasto valorar inicio de transfusión. Pacientes clasificación 1 no ameritan transfusión. El procedimiento obstétrico más frecuentemente asociado a hemorragia obstétrica es la operación cesárea. En el HRAEZ se observó que la población con mayor riesgo de presentar hemorragia fue en la tercera década de la vida.

La operación cesárea no es el factor de riesgo que desencadena la hemorragia obstétrica, pero es la vía de resolución más frecuente y efectiva para resolver complicaciones obstétricas por lo que se justifica la presencia de mayor número de hemorragias durante este procedimiento.

La hemorragia obstétrica es la complicación más frecuente y el primer lugar en mortalidad materna en nivel estatal y en nuestro hospital. Y se debe tomar en cuenta a partir de una pérdida igual o mayor de 500 mililitros de sangrado independientemente de la vía de resolución.

El índice de choque en nuestro estudio se vio alterado a partir de sangrados iguales o superiores a 1500 mililitros, en comparación a lo reportado en la clasificación de ATLS que comienza a partir de sangrados de 750 mililitros, con una mediana para este índice de 0.72.

La identificación temprana de la necesidad de transfusión en pacientes obstétricas es de suma importancia, ya que coadyuva a la atención temprana de las complicaciones.

Pudimos observar en este estudio que la proporción de pacientes transfundidas por clasificación de choque por déficit de base se realizó con mayor frecuencia, que por clasificación de ATLS.

11. CONCLUSIONES

El déficit de base tiene valor como predictor de requerimiento transfusional en gestantes con hemorragia obstétrica en el Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango.

Este protocolo cuenta con la fortaleza de haber incluido un número representativo de pacientes, así como la recolección de la información por un solo investigador, lo cual disminuye el riesgo de error aleatorio.

Se recomienda continuar esta línea de investigación, con el afán de promover una estandarización para la adecuada clasificación del estado de choque, y el correcto manejo que ayude al cumplimiento de la eliminación de muertes maternas por hemorragia como lo dicta la Organización Mundial de la Salud en los “Objetivos de Desarrollo Sostenible.

12. RECOMENDACIONES

1. Continuar realizando un adecuado TRIAGE a todas las pacientes obstétricas recibidas en el servicio de tococirugía.
2. Registrar adecuadamente signos vitales dentro del sistema medico electrónico, al ingreso, a la detección de hemorragia obstétrica y al inicio de hemoderivados.
3. Tomar gasometría arterial a todas aquellas pacientes a las cuales se detecten con hemorragia obstétrica.
4. Realizar clasificación por ATLS según las guías de hemorragia obstétrica ya validadas.
5. Realizar clasificación por Déficit de base al momento de realizar la toma de las gasometrías arteriales.

13. SUGERENCIAS

1. Posterior a la realización de este estudio se sugiere el siguiente protocolo de manejo:
 - Clasificar adecuadamente a todas las pacientes con hemorragia obstétrica.
 - Predecir y mantener disponibles hemoderivados en todas aquellas pacientes con un déficit de base ≥ -6
2. Tomar gasometría arterial al 100% de las pacientes que presenten hemorragia obstétrica.
3. Continuar la línea de investigación hasta lograr un estudio multicéntrico con un número de pacientes significativamente más grande hasta lograr una adecuada clasificación que pueda estar validada internacionalmente para una adecuada evaluación de pacientes con hemorragia obstétrica, con la finalidad de disminuir la morbimortalidad de todas las pacientes que presenten hemorragia obstétrica.

14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Laurence E. Shields. Clinical management guidelines for obstetrician-gynecologists on postpartum hemorrhage. ACOG. 2017. Vol 130. e168-e186.
2. Diagnóstico y tratamiento del choque hemorrágico en obstetricia. Guía de Evidencias y Recomendaciones: Guía de Práctica Clínica. México. CENETEC; 2017
3. Amnesty International. Deadly Delivery. London, UK: Amnesty International; 2010:1-154
4. Karafin M.S., Bruhn R., Westlake M., et. al.: Demographic and epidemiologic characterization of transfusion recipients from four US regions: evidence from the REDS-III recipient database. *Transfusion* 2017; 57: pp. 2903-2913.
5. Miller R.D.: Coagulation defects associated with massive blood transfusions. *Ann Surg* 1971; 174: pp. 794-801.
6. Shander A., Fink A., Javidroozi M., et. al.: Appropriateness of allogeneic red blood cell transfusion: the international consensus conference on transfusion outcomes. *Transfus Med Rev* 2011; 25: pp. 232-246.
7. Desai N., Schofield N., Richards T.: Perioperative patient blood management to improve outcomes. *Anesth Analg* 2018; 127: pp. 1211-1220.
8. Susan M Goobie. Society for the Advancement of Blood Management: A Guide to Patient Blood Management. 2016. Vol 3:231-236.
9. Informe de vigilancia epidemiológica de Muerte Materna. Secretaría de Salud. Enero 2020.
10. Meah VL, Cockcroft JR, Backx K, et al. Cardiac output and related haemodynamics during pregnancy: a series of meta-analyses. *Heart* 2016; 102:518.
11. Chang Hwan, Sohn. An increase in initial shock index is associated with the requirement for massive transfusion in emergency department patients with primary postpartum hemorrhage. *Shock*. 2016 Vol 40, 101-105.
12. Sheldon WR, Blum J, Vogel JP, et al. Postpartum haemorrhage management, risks, and maternal outcomes: findings from the World Health Organization Multicountry Survey on Maternal and Newborn Health. *BJOG* 2014; 121 Suppl 1:5.

13. Touhami, Omar. Efficacy and safety of pelvic packing after emergency peripartum hysterectomy (EPH) in postpartum hemorrhage (PPH) setting. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 2016. 9394, 1-4.
14. Reyes-Hernández, M.U. Cirugía de control de daños en hemorragia obstétrica: experiencia institucional. *Ginecología y Obstetricia de México*, 2017, 85, 21-26.
15. Maternal mortality in 2015. Estimates developed by WHO, UNICEF, UNFPA and The World Bank, Organización Mundial de la Salud, 2017.
16. Sistema médico electrónico. Hospital Regional de Alta Especialidad de Zumpango. Medsuite.
17. Practice guidelines for perioperative blood transfusion and adjuvant therapies: An updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on blood transfusion and adjuvant therapies. *Anesthesiology*. 2006;105:198-208.
18. Mutschler¹, Manuel. 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. Mutschler et al. *Critical Care*, 2017 17, 1-9.
19. Guly HR, Bouamra O, Little R, Dark P, Coats T, Driscoll P, Lecky FE: Testing the validity of the ATLS classification of hypovolaemic shock. *Resuscitation* 2010, 81:1142-1147.
20. American College of Surgeons, Committee on Trauma: Advanced Trauma Life Support for Doctors: Student Course Manual. 8 edition. Chicago: American College of Surgeons; 2018.
21. Mutschler M, A critical reappraisal of the ATLS classification of hypovolaemic shock: Does it really reflect clinical reality? *TraumaRegister DGU*. Mutschler et al. *Critical Care*, 2017 17,1-9.
22. Almeida FA, Pavan MV, Rodrigues CI. The haemodynamic, renal excretory and hormonal changes induced by resting in the left lateral position in normal pregnant women during late gestation. *BJOG* 2009; 116:1749.
23. Society for Maternal-Fetal Medicine (SMFM) Consult Series #44: Management of bleeding in the late preterm period. 2017;88:309-18.
24. WHO RECOMMENDATIONS ON PREVENTION AND TREATMENT OF POSTPARTUM HAEMORRHAGE Highlights and Key Messages from New Global Recommendations. 2017

25. Chapman AB, Abraham WT, Zamudio S, et al. Temporal relationships between hormonal and hemodynamic changes in early human pregnancy. *Kidney Int* 1998; 54:2056.
26. European Society of Anaesthesiology (ESA): Guidelines for the management of severe perioperative bleeding, first update. 2017;88:309-18.
27. Novak J, Danielson LA, Kerchner LJ, et al. Relaxin is essential for renal vasodilation during pregnancy in conscious rats. *J Clin Invest* 2001; 107:1469.
28. Stephansson O, Dickman PW, Johansson A, Cnattingius S. Maternal hemoglobin concentration during pregnancy and risk of stillbirth. *JAMA* 2000; 284:2611.
29. Mahendru AA, Everett TR, Wilkinson IB, et al. A longitudinal study of maternal cardiovascular function from preconception to the postpartum period. *J Hypertens* 2014; 32:849.
30. Green LJ, Mackillop LH, Salvi D, et al. Gestation-Specific Vital Sign Reference Ranges in Pregnancy. *Obstet Gynecol* 2020; 135:653.
31. Kametas NA, McAuliffe F, Krampfl E, et al. Maternal cardiac function in twin pregnancy. *Obstet Gynecol* 2003; 102:806.
32. Consenso de Expertos en Medicina Transfusional. Recomendaciones para la Terapia Transfusional de Sangre y sus Componentes. Asociación Mexicana de Medicina Transfusional. 2003
33. Abigail le bas. Use of the obstetric shock index as an adjunct in identifying significant blood loss in patients with massive postpartum hemorrhage. FIGO 2017.
34. Does Base Deficit predict mortality in patients with severe traumatic brain injury?
35. Flo K, Wilsgaard T, Vårtun A, Acharya G. A longitudinal study of the relationship between maternal cardiac output measured by impedance cardiography and uterine artery blood flow in the second half of pregnancy. *BJOG* 2010; 117:837.
36. Nevo O, Soustiel JF, Thaler I. Maternal cerebral blood flow during normal pregnancy: a cross-sectional study. *Am J Obstet Gynecol* 2010; 203:475.e1.
37. Degner K, Magness RR, Shah DM. Establishment of the Human Uteroplacental Circulation: A Historical Perspective. *Reprod Sci* 2017; 24:753.

38. Royal Australian and New Zealand College of Obstetricians and Gynaecologists (RANZCOG): Management of postpartum haemorrhage (PPH) (2017)
39. National Blood Authority (NBA): Patient blood management guidelines – Module 5: Obstetrics and maternity (2015)
40. Holcomb J.B., Tilley B.C., Baraniuk S., et. al.: Transfusion of plasma, platelets, and red blood cells in a 1:1:1 vs a 1:1:2 ratio and mortality in patients with severe trauma: the PROPPR randomized clinical trial. JAMA 2015; 313: pp. 471-482
41. Stephens C.T., Gumbert S., Holcomb J.B.: Trauma-associated bleeding: management of massive transfusion. Curr Opin Anaesthesiol 2016; 29: pp. 250-255.
42. Johansson P.I., Stensballe J., Oliveri R., et. al.: How I treat patients with massive hemorrhage. Blood 2014; 124: pp. 3052-3058.

