

Jennifer Joscelyne Chávez-Navarro<sup>1a</sup>, Gerardo Yépez-Jiménez<sup>1b</sup>, Iván Cruz-Aceves<sup>2c</sup>, Felipe de Jesús Herrera-Gómez<sup>1d</sup>

## Resumen

**Introducción:** la estimación de sangrado en las cirugías se realiza por medio de la técnica de cálculo visual, que es llevada a cabo por parte del servicio de anestesiología. Se trata de una técnica poco confiable, que puede variar dependiendo del juicio de cada persona y de su experiencia laboral, por lo que es considerada algo subjetivo. Por lo tanto, los datos arrojados hacen que se cometan errores en la cantidad exacta del sangrado y llevan a transfusiones de paquetes globulares o a la administración probablemente innecesaria de medicamentos.

**Objetivo:** comparar la cantidad de un volumen de sangrado determinado y su cálculo visual realizada por residentes de Anestesiología y anestesiólogos

**Material y métodos:** estudio transversal prolectivo en el cual se incluyeron 85 médicos residentes de Anestesiología y anestesiólogos. Se dispusieron diversos escenarios con sangrado, los cuales se dividieron en gasas, compresas y frascos, y se le pidió a cada médico que contestara la encuesta correspondiente según su criterio.

**Resultados:** de acuerdo con los resultados, no hay diferencia significativa en la estimación realizada del sangrado entre residentes y anestesiólogos para las muestras estudiadas.

**Conclusiones:** el grado de estudios o experiencia no es significativo para la exacta estimación de sangrado con técnica visual.

## Abstract

**Background:** Blood loss estimation in a surgery is made by anesthesiologists by means of visual technique, which is not reliable because it can change depending on the judgement of every person, or his/her work experience, which is why it is considered something subjective. Therefore, the results obtained could lead to make mistakes with the exact amount of bleeding, mismanaging unnecessary hemoderived transfusions or administering unnecessary drugs.

**Objective:** To compare the blood volume and its visual calculation between Anesthesiology residents and anesthesiologists.

**Material and methods:** Prolective cross-sectional study which included 85 Anesthesiology residents and anesthesiologists. Diverse scenarios of bleeding were set, divided into gauze pads, compresses and jars, and each participant was asked to answer the poll.

**Results:** There is no significant difference in the estimate of bleeding between the estimation made by residents and anesthesiologists.

**Conclusions:** The grade of studies or experience is not significant for the exact estimation of bleeding with visual technique.

<sup>1</sup>Instituto Mexicano del Seguro Social, Centro Médico Nacional del Bajío, Hospital de Especialidades No. 1, Servicio de Anestesiología. León, Guanajuato, México

<sup>2</sup>Centro de Investigación en Matemáticas A.C. León, Guanajuato, México

ORCID: [0000-0003-4091-2584<sup>a</sup>](https://orcid.org/0000-0003-4091-2584), [0000-0002-2015-9217<sup>b</sup>](https://orcid.org/0000-0002-2015-9217), [0000-0002-5197-2059<sup>c</sup>](https://orcid.org/0000-0002-5197-2059), [0000-0002-9173-9948<sup>d</sup>](https://orcid.org/0000-0002-9173-9948)

### Palabras clave

Pérdida de Sangre Quirúrgica  
Volumen Sanguíneo  
Hematología  
Estudios Transversales

### Keywords

Blood Loss, Surgical  
Blood Volume  
Hematology  
Cross-Sectional Studies

Fecha de recibido: 18/12/2022

Fecha de aceptado: 11/01/2023

### Comunicación con:

Jennifer Joscelyne Chávez Navarro  
 [jenniferchaveznavarro@gmail.com](mailto:jenniferchaveznavarro@gmail.com)  
 333 570 8966

**Cómo citar este artículo:** Chávez-Navarro JJ, Yépez-Jiménez G, Cruz-Aceves I, Herrera-Gómez FJ. Análisis comparativo de volumen de sangrado mediante técnica visual. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2023;61 Supl 2:S220-5.

## Introducción

Se estima que cada año se realizan alrededor de 300 millones de intervenciones quirúrgicas en todo el mundo.<sup>1</sup> Los procedimientos quirúrgicos se colocan como la principal causa de pérdida de volúmenes de sangre, en ocasiones > 20% del volumen sanguíneo total.<sup>2</sup>

La estimación de la pérdida de sangre tiene un número de roles clínicos potencialmente importantes, pero en cada uno de estos casos, el método para medir la pérdida debe ser lo suficientemente preciso y validado para ser aceptado como una medida de calidad o atención al paciente.<sup>3</sup> Se han propuesto numerosas estrategias para reducir la pérdida de sangre durante el procedimiento quirúrgico; sin embargo, actualmente no existe un método de referencia o estándar de oro para medir con precisión la pérdida de sangre.<sup>4</sup>

Los diferentes métodos de cuantificación son los siguientes:

- Estimación visual: es la técnica más utilizada para cuantificar la pérdida de sangre; esto se debe a su fácil aplicación.<sup>5</sup> Algunos autores sugieren hacer el entrenamiento por medio de la simulación, esto con la finalidad de mejorar la capacidad del personal de salud para estimar la pérdida de sangre y mejorar la precisión del cálculo visual en comparación con otros métodos que requieren más tiempo para su realización, tienen poca disponibilidad o son más costosos.<sup>6</sup> En un estudio se capacitó al personal para mejorar la estimación visual. La hipótesis inicial fue que la tasa de estimación de volúmenes de sangre no difiere antes y después de la capacitación; la estimación visual mejoró su precisión posterior a la capacitación, pues la mayoría de los participantes mencionaron que la formación aumentó su certeza de estimar la pérdida de sangre.<sup>7</sup> Las ventajas de la aplicación de la estimación visual son su disponibilidad, uso fácil y que no tiene ningún costo para estimar la pérdida de sangre. Sin embargo, presenta limitaciones, como la imposibilidad de evitar la agregación de otros fluidos como el líquido amniótico, para el caso del parto, la orina o la recolección inadvertida de otras sustancias, lo cual da pie a resultados inexactos. Además de la variabilidad entre las estimaciones de los observadores.<sup>8</sup>
- Estimación por cálculo: la literatura menciona el uso de fórmulas, como las propuestas por Bourke y Smith, Gross, Mercuriali y Camarasa para el cálculo de la pérdida sanguínea, con el uso de parámetros clínicos como el hematocrito. Hasta ahora, ninguna de ellas ha alcanzado el estatus de fórmula de referencia para este tipo de cálculo.<sup>9</sup>
- Estimación gravimétrica: se trata de un método objetivo y simple en el que se asume que la densidad de la sangre es igual a la densidad del agua (1 g = 1 mL). Se hace el pesaje en una balanza de la sangre perdida, así como de materiales como compresas empapadas y se restan los pesos secos conocidos de los materiales usados.<sup>10</sup> El método gravimétrico contribuye a reconocer tempranamente el sangrado postparto cuando este es anormal, lo cual permite la detección de más casos de sangrado anormal en comparación con la técnica visual.<sup>11</sup> Algunos estudios reportan relación estadísticamente significativa entre los bajos niveles de hemoglobina posquirúrgica y los textiles empleados durante el transquirúrgico cuando dicha pérdida resulta > 500 mL.<sup>12</sup>
- Estimación fotométrica: el método de hematina alcalina se considera el estándar de oro. Está basado en la determinación de la cantidad de hemoglobina transformada en clorhidrato de hematina.<sup>13</sup> La principal ventaja de la fotometría es que, mediante un cálculo algorítmico basado en la densidad del color de la hemoglobina, permite tener en cuenta los fluidos o materiales no sanguíneos.<sup>14</sup>
- Otras técnicas: se han reportado nuevas técnicas para calcular la pérdida de sangre, como la utilización de herramientas pictográficas intraoperatorias en cirugía ginecológica, con esponjas quirúrgicas de *Raytecs* y paquetes vaginales empapados.<sup>15</sup> Otra técnica reciente es la cuantificación automatizada, la cual utiliza un sistema automatizado *Triton QBL (Gauss Surgical, Inc., Menlo Park, CA)*, el cual consiste en una aplicación móvil que automatiza la cuantificación de la pérdida de sangre, por medio del pesaje por lotes, de esponjas, toallas, compresas y otros materiales con el contenido hemático.<sup>16</sup>

La hemorragia es considerada uno de los predictores de desenlace intraoperatorio; el reconocimiento temprano de esta condición permitirá proporcionar un manejo adecuado que incida en la reducción de la morbimortalidad, así como de la estancia hospitalaria del paciente. La cuantificación de la pérdida de sangre es esencial para la gestión intraoperatoria, pues desempeña un papel fundamental en la toma de decisiones.<sup>17</sup>

En pacientes sometidos a cirugía y que tienen hemorragia severa pueden presentarse efectos como la anemia, hipovolemia, hipotensión, entre otras, lo cual puede impactar de forma negativa en los resultados postoperatorios; si no se estima la pérdida sanguínea de manera adecuada, puede influir en el deterioro del paciente.<sup>18</sup>

Se considera que los retrasos en el diagnóstico y el tratamiento de la hemorragia posparto tienen efectos directos en la gravedad de la hemorragia, el desarrollo de complicacio-

nes y la mortalidad. Estos pueden deberse a la interpretación errónea de la magnitud de pérdida de sangre que esté presentando la paciente, por lo que mejorar la precisión de la estimación de la pérdida de sangre es un paso crucial para la detección temprana de este tipo de hemorragia.<sup>19</sup>

## Material y métodos

### Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional, prospectivo, transversal y descriptivo.

### Criterios de selección

Se incluyeron 85 médicos entre residentes de segundo y tercer año de la especialidad de Anestesiología, así como anestesiólogos. Para los criterios de inclusión, se consideraron todos los residentes de segundo y tercer año, así como médicos anestesiólogos que aceptaran participar en el estudio; se excluyeron aquellos que no fueran residentes de segundo o tercer año o médicos anestesiólogos o que no firmaran consentimiento informado para su participación en este estudio; ningún participante fue eliminado.

### Aspectos éticos, riesgo del estudio y aprobación por un comité

Las maniobras para llevar a cabo este proyecto de investigación cumplieron con el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, con la Declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, así como con los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica, en materia de seguridad, confidencialidad y anonimato. El estudio se basó también en la *Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos*, que en el punto 16.3 de Destino final de las unidades de sangre, componentes sanguíneos y otras muestras, menciona que “el plasma y otros componentes sanguíneos que no fueran a utilizarse con fines transfusionales, podrán utilizarse para fines diagnósticos y de investigación, o bien destinarse para la fabricación de hemoderivados y otros productos biotecnológicos”.<sup>20</sup>

El estudio fue aprobado por el Comité Local de Ética y de Investigación de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Especialidades No. 1 del Centro Médico Nacional del Bajío con el número de registro R-2022-1001-015.

Los participantes firmaron consentimiento informado al aceptar su participación en este proyecto.

### Factor de exposición

Se verificó el cumplimiento de los criterios y una vez firmado el consentimiento informado, se entregó un cuestionario a cada uno de los participantes, el cual se contestó según su criterio con los escenarios de sangrado creados por el investigador. Dichos escenarios se crearon con los paquetes globulares otorgados por el Banco de Sangre y que fueron dados de baja de dicho departamento conforme a la NOM 253. Se otorgaron al investigador 6 paquetes globulares, los cuales se distribuyeron en 3 gasas, 3 compresas, 2 contenedores y un escenario de sangrado. El investigador distribuyó la sangre en cada uno de estos de la siguiente manera: “gasa 1” 8 mL de sangre, “gasa 2” 10 mL, “gasa 3” 25 mL, “compresa 1” 250 mL, “compresa 2” 100 mL, “compresa 3” 100 mL, “contenedor 1” 320 mL, “contenedor 2” 50 mL y un escenario de sangrado que constaba de gasas, compresas y un frasco en el cual se distribuyeron un total de 680 mL de sangre. Se utilizó el mismo escenario de sangrado para todos los participantes, tanto para residentes de segundo y tercer año como para médicos anestesiólogos.

### Evaluación del desenlace

Una vez contestada en su totalidad la encuesta, se entregó al investigador para su análisis estadístico.

### Análisis estadístico

Ya que se recopiló la información de cada uno de los participantes, se hizo un análisis estadístico con el programa SPSS en su versión más actualizada. Las variables cualitativas se presentaron como frecuencias, mientras que las cuantitativas como media y su respectiva desviación estándar. Para realizar la comparación y valorar el significado estadístico de las variables cualitativas entre los grupos de estudio, se empleó chi cuadrada de Pearson. Para comparar las variables cuantitativas entre los grupos de estudios, se utilizó *t* de Student para muestras independientes. Para comparar las medidas repetidas de la respuesta hemodinámica en los distintos intervalos de tiempo dentro de un mismo grupo de estudio, se hizo un análisis de varianza (ANOVA) para las medidas repetidas en los diferentes momentos del registro de estimación de sangrados dentro de los grupos. El *test* de Bonferroni se empleó para identificar diferencias estadísticamente significativas. Un valor de  $p < 0.05$  se consideró como significativo.

## Resultados

De los 85 participantes, 55 (64.7%) fueron mujeres y 30 (35.3%) hombres. La media de edad fue  $34.7 \pm 8.04$  años. Se estudiaron tres grupos de participantes: 14 residentes de segundo año (16.5%), 25 residentes de tercer año (29.4%) y 46 anestesiólogos (54.1%).

La estimación de sangrado en las diferentes muestras se refleja en el cuadro I, en el que se muestra la mediana y los rangos intercuartílicos de la estimación en mililitros, en los 3 diferentes grupos de estudios.

La comparación de los grupos de residentes y anestesiólogos en el porcentaje de exactitud de la estimación de sangrado se ve reflejada en el cuadro II. Todas las variables se presentan con mediana y rangos intercuartílicos. La diferencia entre los grupos se evaluó con *U* de Mann-Whitney para variables independientes. Se tomó como significativo un valor de  $p < 0.05$ .

## Discusión

La estimación de pérdida sanguínea representa un rol importante para reducir la pérdida de sangre durante un procedimiento quirúrgico. La estimación visual ha sido la técnica mayormente empleada para cuantificar la pérdida sanguínea, dada la premura con la que se debe actuar durante el procedimiento quirúrgico.<sup>21</sup>

Martínez *et al.* determinaron la concordancia entre la estimación visual y el volumen real de sangre impregnada en material absorbente con un volumen de sangre ya conocido. Se observó acuerdo en estimación en 20.4%, subestimación en 19.8% y sobreestimación en 59.8% de los casos, respectivamente. La estimación de sangrado tuvo mayor concordancia en el grupo de adscritos de anestesiología (coeficiente de correlación interclase [CCI] 0.88, IC 95% 0.85-0.90).<sup>22</sup>

Por otro lado, de la Peña hizo una comparación entre la estimación visual y el volumen conocido entre anestesiólogos

**Cuadro I** Estimación de sangrado en muestras según el grupo de estudio (mL)

Estimación	Residente de segundo año	Residente de tercer año	Anestesiólogo
	Mediana (RIC)	Mediana (RIC)	Mediana (RIC)
Gasa 1	5 (5-8)	5 (5-7)	5 (5-7)
Gasa 2	10 (10-10)	10 (10-20)	10 (10-12)
Gasa 3	15 (12-20)	15 (15-30)	15 (15-20)
Compresa 1	150 (120-150)	150 (120-150)	120 (100-150)
Compresa 2	50 (50-50)	50 (30-50)	50 (40-50)
Compresa 3	100 (100-100)	120 (100-200)	100 (100-150)
Contenedor 1	250 (200-400)	300 (250-400)	300 (250-350)
Contenedor 2	100 (50-100)	60 (50-100)	50 (40-100)
Sangrado escenario	415 (400-600)	700 (430-800)	570 (500-700)

RIC: rangos intercuartílicos

**Cuadro II** Diferencia en el porcentaje de exactitud de la estimación de sangrado en muestras entre residentes y anestesiólogos (mL)

Exactitud estimación	Residentes	Anestesiólogos	<i>p</i>
	Mediana (RIC)	Mediana (RIC)	
Gasa 1	62.5 (62.5-100)	62.5 (62.5-87.5)	0.590
Gasa 2	100 (100-150)	100 (100-200)	0.655
Gasa 3	60 (60-80)	60 (60-120)	0.464
Compresa 1	60 (48-60)	60 (48-60)	0.118
Compresa 2	50 (40-50)	50 (30-50)	0.304
Compresa 3	100 (100-200)	120 (100-200)	0.839
Contenedor 1	93.75 (78.13-125)	93.75 (78.13-125)	0.919
Contenedor 2	200 (100-200)	120 (100-200)	0.122
Escenario	61.03 (58.82-88.24)	102.94 (63.24-117.65)	0.374

RIC: rangos intercuartílicos

gos, donde se presentó una tendencia a sobreestimación entre los participantes. Esto tampoco mejoró a partir del nivel educativo o los años de experiencia, lo cual concuerda con lo expresado previamente.<sup>23</sup>

La comparación del porcentaje de exactitud de la estimación del sangrado entre los residentes de segundo y tercer año no mostró diferencias estadísticamente significativas en las estimaciones realizadas, por lo que es pertinente mencionar que no influyó el grado de estudios de los participantes. Esto coincide con el estudio realizado por Adkins *et al.*, en el cual no hubo diferencias estadísticamente significativas en la estimación de pérdida de sangre en función de la formación.<sup>24</sup>

En cuanto a la comparación de porcentajes de exactitud entre residentes en general y el grupo de anestesiólogos (que en teoría tendrían más años de experiencia en quirófano), no hubo diferencias estadísticamente significativas entre el cálculo realizado por ambos grupos. Esto coincide con lo realizado por Rothermel *et al.*, quienes partieron de la hipótesis de que una mayor experiencia proporcionaría una mayor precisión en la estimación; sin embargo, no encontraron una asociación entre los años de experiencia y la estimación de pérdida sanguínea.<sup>25</sup>

De acuerdo con los resultados obtenidos en la investigación, la estimación visual representa una limitante como método de estimación de sangrado. Según la bibliografía, la capacitación al personal para mejorar la estimación visual ha mejorado la capacidad de estimar la pérdida de sangre,

por lo que esta representaría un buen punto de acción para obtener mejoras significativas.<sup>26</sup>

El método visual ha permanecido debido a la facilidad en su uso, disponibilidad y sobre todo su nulo costo al realizarse; sin embargo, de acuerdo con lo encontrado en el presente estudio, la variabilidad entre las estimaciones de los observadores y el que no haya un consenso entre ellos representa una fuerte desventaja en la toma de decisiones entre los participantes durante un procedimiento quirúrgico.

Finalmente, resulta de suma importancia evidenciar la necesidad de utilizar otros métodos de estimación de pérdida sanguínea, como los que se han mencionado previamente con el propósito de tener una mayor precisión en la cuantificación, dado el impacto clínico que repercutirá directamente en el paciente.

## Conclusiones

A pesar de que la estimación visual es la técnica mayormente utilizada, en este estudio en el que participaron 85 médicos se ha demostrado, al igual que en estudios previos, que el grado de estudios no es significativo estadísticamente al hacer la estimación visual de volumen de sangrado.

**Declaración de conflicto de interés:** los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno relacionado con este artículo.

## Referencias

- Pérez C, Picciochi M, Martin J, Calvache J. Global perioperative surgery research: A call to Latin America. *Colomb J Anesthesiol.* 2020;49(1):1-3. doi: <https://doi.org/10.5554/22562087.e942>
- Neyra H, Diaz J, Tabares H, Tabares L. Actualización sobre prevención y tratamiento de la pérdida de sangre quirúrgica. *Rev Cubana Ortop Traumatol.* 2017;31(1):92-109. Disponible en: <https://scielo.sld.cu/pdf/ort/v31n1/ort09117.pdf>
- Goodnough L, Panigrahi A. Estimating blood loss. *Anesth Analg.* 2017;125(1):13-4. doi: 10.1213/ANE.0000000000002121
- Katz D, Farber M. Can measuring blood loss at delivery reduce hemorrhage-related morbidity? *Int J Obstet Anesth.* 2021;46:102968:1-7. doi: 10.1016/j.ijoa.2021.102968
- Gerdessen L, Meybohm P, Choorapoikayil S, Herrmann E, Taeuber I, Neef V, et al. Comparison of common perioperative blood loss estimation techniques: a systematic review and meta-analysis. *J Clin Monit Comput.* 2021;35(2):245-58. doi: 10.1007/s10877-020-00579-8
- Narella M, Di Naro E, Loverro M, Benshalom-Tirosh N, Trojano G, Tirosh D, et al. The more you lose the more you miss: accuracy of postpartum blood loss visual estimation. A systematic review of the literature. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2018;31(1):106-15. doi: 10.1080/14767058.2016.1274302
- Kreutziger J, Puchner P, Schmid S, Mayer W, Prossliner H, Lederer W. Accuracy of training blood volume quantification using a visual estimation tool. *World J Emerg Med.* 2021;12(3):174-8. doi: 10.5847/wjem.j.1920-8642.2021.03.002
- Caine Richards KA, Richards LJT, Slaven MSE, O'Guin C, Potter CBK, Dalley CB. Estimation of Surgical Blood Loss by Anesthesia and Surgical Trainees: Impact of an Educational Intervention on Interrater Reliability. *AANA J.* 2021;89(6):467-74.
- Jaramillo S, Montane-Muntane M, Capitan D, Aguilar F, Vilasaca A, Blasi A, et al. Agreement of surgical blood loss estimation methods. *Transfusion.* 2019;59(2):508-15. doi: 10.1111/trf.15052
- Al Kadri H, Al Anazi B, Tamim H. Visual estimation versus gravimetric measurement of postpartum blood loss: A prospective cohort study. *Arch of Gynecol Obstet.* 2011;283(6):1207-13. doi: 10.1007/s00404-010-1522-1
- Gaona M, Martínez M, Whelan J. Timely detection of abnormal postpartum bleeding: Use of the gravimetric method to quantify bleeding. Improvement project. *Rev Mex Anest.* 2022;45(1):23-9. doi:10.35366/102899.

12. Montes Y, Zazueta M. Pérdida sanguínea por el peso de los textiles y su correlación con la hemoglobina posquirúrgica. *Gac Med Mex*. 2016;152:674-8. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/gaceta/gm-2016/gm165p.pdf>
13. Rosales DM, Aivar-Arrebola R, Pérez-Vargas MN, Córdoba-Rey R, AparicioGutiérrez MC, Marín-Escribano D. Estimación de la pérdida hemática en el parto y posparto inmediato. *Rev Paraninfo Digital*. 2015; 9(22):1-6.
14. Katz D, Farber M. Can measuring blood loss at delivery reduce hemorrhage-related morbidity? *Int J Obstet Anesth*. 2021;46:102968:1-7. doi: 10.1016/j.ijoa.2021.102968
15. Nelson NC, Ostby SA, Weaver AL, McGree ME, Gebhart JB, Bakum-Gamez JN. Estimated Blood Loss during Vaginal Hysterectomy and Adnexal Surgery Described with an Intraoperative Pictographic Tool. *Female Pelvic Med Reconstr Surg*. 2018;24(5):347-51. doi: 10.1097/SPV.0000000000000470
16. Rubenstein AF, Zamudio S, Douglas C, Sledge S, Thurer RL. Automated Quantification of Blood Loss versus Visual Estimation in 274 Vaginal Deliveries. *Am J Perinatol*. 2021;38(10):1031-5. doi: 10.1055/s-0040-1701507
17. Szuba A, Jiménez-Armenteros FM, Argote-Camacho A, Capitán-Vallvey JM. Técnicas quirúrgicas para el control de la hemorragia. *Cir Andal*. 2019;30(1):13540. Disponible en: [https://www.asacirujanos.com/admin/upfiles/revista/2019/Cir\\_Andal\\_vol30\\_n1\\_21.pdf](https://www.asacirujanos.com/admin/upfiles/revista/2019/Cir_Andal_vol30_n1_21.pdf)
18. Stahl DL, Groeben H, Kroepfl D, Gautam S, Eikermann M. Development and validation of a novel tool to estimate perioperative blood loss. *Anaesthesia*. 2012;67(5):479-86. doi: 10.1111/j.1365-2044.2011.06916.x
19. Hancock A, Weeks A, Lavender D. Is accurate and reliable blood loss estimation the "crucial step" in early detection of postpartum haemorrhage: An integrative review of the literature. *BMC Pregnancy Childbirth*. 2015;15(1):1-9. doi:10.1186/s12884-015-0653-6
20. Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos. México: Diario Oficial de la Federación; 26 de octubre de 2012. Disponible en: <http://www.cnts.salud.gob.mx/descargas/NOM-253-SSA1-2012.pdf>
21. Ponterio J, Ahmad M, Vancheswaran A, Lakhi N. Multidisciplinary Programed Learning Simulation to Improve Visual Blood Loss Estimation for Obstetric Trauma Scenarios. *J Adv Med Educ Prof*. 2022;10(1):1-11.
22. Martínez J, Estrada F, Monciváis N. Concordancia entre un volumen de sangre determinado y su estimación visual realizada por anestesiólogos del Hospital Central Militar. *Rev Mex Anest*. 2018;41(2):88-95.
23. De la Pena-Silva AJ, Perez-Delgado R, Yepes-Barreto I, de la Pena-Martinez M. Is visual estimation useful in determining the extent of perioperative haemorrhage? A study of correlation among anaesthetists of intermediate and high complexity hospitals in Cartagena, Colombia. *Rev Colomb Anesthesiol*. 2014;42(4):247-54.
24. Adkins A, Lee D, Woody D, et al. Accuracy of blood loss estimations among anesthesia providers. *AANA J*. 2014;82(4):300-6.
25. Rothermel L, Lipman J. Estimation of blood loss is inaccurate and unreliable. *Surgery*. 2016;160(4):946-53. doi: 10.1016/j.surg.2016.06.006
26. Rubio J, Gaitán H, Rodríguez N. Concordancia entre la estimación visual y la medición del volumen recolectado en una bolsa del sangrado intraparto en mujeres con parto normal en Bogotá, Colombia. *Rev Colomb Obstet Ginecol*. 2008;59(2):92-102. doi: <https://doi.org/10.18597/rcog.414>