

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA
ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGIA, REANIMACIÓN Y TERAPIA DE
DOLOR

ESTIMACIÓN VISUAL DE SANGRADO EN COMPRESAS QUIRÚRGICAS Y
SU RELACION CON LA APLICACIÓN DE MEDIDAS COMPENSATORIAS
POR ANESTESIOLOGOS Y CIRUJANOS DE LOS HOSPITALES PABLO
ARTURO SUAREZ Y HOSPITAL GENERAL DOCENTE DE CALDERON
JULIO 2019

DISERTACION PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE ESPECIALISTA
EN ANESTESIOLOGIA, REANIMACIÓN Y TERAPIA DE DOLOR

Director

DR. PABLO ANDRÉS SANTILLÁN

Tutor Metodológico

DR. FAUSTO GADY TORRES

Autores

M. Cristina Gavilanes Cevallos

Wilson Vicente Parra Bravo

QUITO, SEPTIEMBRE 2019

AGRADECIMIENTO

Nuestro agradecimiento a Dios por permitirnos entrar en un sistema de posgrado y superarnos como especialistas.

A nuestras familias quienes conocen el sacrificio y el significado que tiene el día a día en nuestra práctica, de cierta forma ellos estudian junto a nosotros y sacrifican una parte de sus vidas al vernos entregados a nuestro trabajo.

A la Pontifica Universidad Católica del Ecuador que ha facilitado nuestra formación, al Dr. Juan Pasquel , nuestro coordinador de posgrado quien en todo momento nos dejó ser partícipes con ideas que aportaron en nuestra formación .

Al Dr. Pablo Santillán, Dr. Gady Torres y Dr. Patricio Guerrero quienes guiaron con paciencia, amabilidad y conocimiento esta investigación.

A nuestros compañeros que ahora son nuestros hermanos y amigos de camino con quienes nos apoyamos en cada asignación.

A nuestros profesores que compartieron su tiempo y conocimiento con nosotros.

Y a todas las personas que de forma directa e indirecta conocen de nuestro caminar y esfuerzo y van apoyándonos en el camino.

Mil gracias a todos.

DEDICATORIA.

Creemos firmemente que este estudio es innovador y sale de lo común, además incentiva la conciencia de estudio y conocimiento de cada médico que realiza actividades relacionadas con cuantificación de sangrado en la práctica diaria.

Dedicamos este trabajo a todos los médicos que piensan diferente, que piensan en grande, que sueñan con ser y hacer el cambio.

Tabla de Contenidos

Resumen.....	7
Abstract.....	8
Capítulo I	9
Introducción:	9
Justificación	11
Problema de investigación	12
Objetivos	13
Hipótesis	13
Capítulo II	14
Marco teórico	14
1. Metodos para cuantificar el sangrado	14
2. Estimacion visual del sangrado	15
3. Medicion directa del sangrado	15
4. Material textil quirurgico	17
5. Caracteristicas del material textil quirurgico	18
6. Perdidas sanguineas en quirofano y Fisiologia cardiaca	19
7. Fisiopatologia del shock hemorragico	20
8. Diagnostico de sangrado en la valoracion inicial	24
9. Intervenciones medicas	25
10. Efectos de la sobrecarga hidrica	29
11. Complicaciones	30
12. Coloides	31
Capítulo III	31
Materiales y métodos	33
1. Operacionalizacion de variables	33
2. Tipo y Diseño de la Investigación	33

3. Población del estudio:	34
4. Muestra poblacional:	34
5. Criterios de inclusión	35
6. Criterios de exclusión	35
7. Técnicas e instrumentos de recolección de muestra	35
8. Procedimientos de recolección de información:	38
9 Aspectos bioéticos	39
10 Plan de análisis de los datos	39
Capítulo IV	
Resultados	40
Capítulo V	
Discusión	53
Conclusiones	55
Recomendaciones	56
Referencias bibliográficas	57

LISTA DE TABLAS (Formulario de recolección de datos)

Tabla 1. Edad

Tabla 2. Años de experiencia de Especialistas y Residentes

Tabla 3. Género Masculino / Femenino

Tabla 4. Estimación global del sangrado en 4 estaciones

Tabla 5. Aciertos globales de las 4 estaciones en la estimación visual de sangrado

Tabla 6. Coherencia entre estimación de volumen y transfusión de hemoderivados

Tabla 7. Coherencia entre estimación de volumen y infusión de cristaloide

Tabla 8. Estimación de volumen e infusión de coloides

Tabla 9. Métodos alternativos de estimación visual de sangrado y capacitaciones

LISTA DE GRAFICOS (cuestionario validado)

Tabla 1. Pregunta 1 (Según la clasificación de las pérdidas sanguíneas del ATLS en qué grado de pérdida sanguínea posiblemente necesite uso de hemoderivados)

Tabla 2. Pregunta 2 (Que es cierto con relación a la hemoglobina)

Tabla 3. Pregunta 3 (Según las recomendaciones, el médico debe evaluar clínicamente la extensión de la hemorragia traumática utilizando los siguientes parámetros)

Tabla 4. Pregunta 4 (Que parámetros son fiables en la valoración INICIAL de sangrado)

Tabla 5. Total de aciertos del cuestionario validado

LISTA DE TABLAS ANÁLISIS MULTIVARIA

Tabla 1. Años de experiencia y error en la estimación de sangrado

Tabla 2. Especialidad médica y error en la estimación de sangrado

Tabla 3. Error en la estimación visual de sangrado con respecto al hospital y cargo desempeñado

Tabla 4. Estimación visual de sangrado total de aciertos y capacitación previa

Tabla 5. Subestimación - sobrestimación en la estimación visual de sangrado

ANEXOS

Anexo 1 : Intsrumento de investigacion	54
Anexo 2 : Cuestionario Validado	54
Anexo 3: Consentimiento informado para la participación en el proyecto de investigación:	55
Anexo 4 : Aprobaciones para la realización del proyecto de investigación.....	56

RESUMEN

Se realizó un estudio transversal analítico de validación de prueba diagnóstica sobre la estimación visual de sangrado relacionando con la aplicación de medidas terapéuticas aplicadas por especialistas y residentes de Anestesiólogos y Cirujanos, la muestra fue de 119 participantes, que incluyo médicos especialistas y médicos residentes en formación de las mismas especialidades ya que en muchas ocasiones estos son los que se encuentran inmediatamente con el paciente y deben responder ante el sangrado.

El objetivo del estudio fue determinar la concordancia entre estimación visual de sangrado en compresas quirúrgicas y su relación con la aplicación de medidas compensatorias por anestesiólogos y cirujanos mediante un ejercicio de simulación de sangrado dentro de quirófano con la finalidad de crear escenarios reales y disminuir sesgos en esta investigación, aplicado en los hospitales Hospital Pablo Arturo Suarez y Hospital General Docente de Calderón en Junio 2019.

Se realizó socializaciones del ejercicio durante 5 días laborales y posteriormente se realizó la simulación que consistió en la colocaron 4 estaciones con diferentes volúmenes de sangre total empapada en compresas quirúrgicas, basado en la tabla de shock hipovolémico de la American Surgeon College (ATLS) para pacientes mayores de 70 kg.

Resultados : Los participantes están en edades comprendidas entre 26 a 35 años en los hospitales estudiados, siendo mayor el porcentaje en al género femenino y los años de experiencia de residentes de las dos especialidades y tratantes de cirugía entre 3 a 4 años y los tratantes de anestesiología entre 5 a 6 años .En relación a la estimación visual correcta de sangrado se evidencio que el 92,8% de médicos tuvo entre cero y dos aciertos en alguna de las 4 estaciones valoradas al igual que en la evaluación del contenido liquido en el material textil .Con respecto a la indicación de transfundir hemoderivados es realizada en función de la estimación visual del volumen de sangrado, se muestra que en gran porcentaje de casos que las acciones tomadas no muestran concordancia. Otro dato encontrado es que a mayor volumen de sangrado los médicos tienden a transfundir a pesar de equivocarse en su estimación, en cuanto a la infusión de líquidos y coloides se indicó en la mayoría de casos en cualquier volumen de sangrado presentado. En la relación capacitación y error a la estimación visual de sangrado no se encontró significancia en los resultados.

Conclusión: Se toman decisiones terapéuticas de acuerdo a la estimación visual de sangrado a pesar de ser erróneas con bajo sustento científico, por lo que se sugiere ampliar estudios sobre decisiones terapéuticas e incentivar educación continua al personal médico.

Palabras Clave: Estimación visual de sangrado, Aplicación de medidas terapéuticas, Simulación de sangrado en compresas quirúrgicas.

ABSTRACT

An analytical cross-sectional study was carried out to validate the diagnostic test on the visual estimation of bleeding related to the application of therapeutic measures applied by specialists and residents of Anesthesiologists and Surgeons, the sample was 119 participants, which included medical specialists and medical residents in training of the same specialties since in many cases these are the ones that meet the patient immediately and must respond to bleeding.

Objective of the study was to determine the concordance between visual estimation of bleeding in surgical compresses and its relationship with the application of compensatory measures by anesthesiologists and surgeons through an exercise simulation of bleeding within the operating room in order to create real scenarios and reduce biases in This research, applied at the Hospital Pablo Arturo Suarez Hospital and General Teaching Hospital of Calderón in June 2019.

Socializations of the exercise were carried out during 5 working days and subsequently the simulation was carried out that consisted of placing 4 stations with different volumes of total blood soaked in surgical pads, based on the American Surgeon College (ATLS) hypovolemic shock table for patients over 70 kg

Results: The participants are between the ages of 26 and 35 in the hospitals studied, the percentage being higher in the female gender and the years of experience of residents of the two specialties and surgical trainees between 3 to 4 years and the anesthesiologists among 5 to 6 years. Regarding the correct visual estimation of bleeding, it was evidenced that 92.8% of doctors had between zero and two successes in one of the 4 stations evaluated as well as in the evaluation of the liquid content in the textile material With respect to the indication of transfusing blood products, it is carried out based on the visual estimation of the volume of bleeding, it is shown that in a large percentage of cases that the actions taken do not show concordance. Another finding found is that the greater the volume of bleeding, the doctors tend to transfuse despite being wrong in their estimation, as for the infusion of fluids and colloids, it was indicated in most cases in any volume of bleeding presented. In the relation training and error to the visual estimation of bleeding, no significance was found in the results.

Conclusion: Therapeutic measures are taken according to the visual estimation of bleeding despite being erroneous with low scientific support, so it is suggested to expand studies on therapeutic decisions and encourage periodic scientific training to medical staff.

Keywords: Visual estimation of bleeding, Application of therapeutic measures, Simulation of bleeding in surgical pads.

CAPÍTULO I

1.1 INTRODUCCIÓN

El garantizar prácticas quirúrgicas seguras es un tema de gran interés en salud, por lo que la presente investigación hace referencia a la validez que puede existir en la estimación visual de sangrado, como el único método usado en el quirófano de los dos centros hospitalarios elegidos para este estudio y su relación con la aplicación de medidas terapéutica al paciente, teniendo en cuenta que el anestesiólogo y el cirujano a través de estos datos podrían sobrestimar el sangrado o subestimar las pérdidas.

La estimación visual de sangrado es una herramienta rápida, sencilla y económica para cuantificar el volumen de líquidos perdidos, sin embargo la calidad de este método se encuentra descrita y estudiada en investigaciones previas concluyendo que carece de exactitud y el margen de error es alto, mencionaremos como ejemplo el estudio (Es útil la estimación visual en la determinación de la magnitud de la hemorragia perioperatoria?) referencia, en donde se concluye que la determinación de sangrado por este método es subóptima e inexacta, y, las estimaciones visuales de los sujetos para un mismo volumen de sangre es muy heterogénea, también se compara con métodos como cuantificación de hemoglobina posoperatoria, gravimetría, entre otros.

Es importante mencionar que no se encontraron estudios previos similares a este, en donde se correlacione estimación visual de sangrado y aplicaciones clínicas terapéuticas.

En la actualidad existen otros métodos para calcular pérdidas sanguíneas intraoperatorias como por ejemplo la gravimetría que consiste en pesar de antemano gasas y compresas, conociendo previamente cuanto contenido líquido soporta cada material, otro método de recolección directa es en frascos de medición estándar proporcionados por la OMS, mencionaremos por ejemplo el Brass-V usado en el área de ginecología, también métodos basados en laboratorio como hemoglobina alcalina/ácida que consiste en mezclar la sangre recogida con una solución estandarizada que convierte la hemoglobina en hematina ácida o cianmetahemoglobina permitiendo su medición a través de espectrofotómetro o colorímetro.

También otro método usado es el de las pictografías, en donde se usan imágenes de alta resolución para adiestrar al ojo del observador sobre los volúmenes sanguíneos y posteriormente compararlos con lo observado en quirófano.

A nivel país, el INEC en su publicación del 2014, especifica el número y los equipos existentes para gineco obstetricia y cirugía, en donde no se toma en cuenta ningún método específico para estimar sangrado transoperatorio, lo que hace evidente la limitación de recursos en nuestros hospitales de estudio.

Esta investigación, sobre la validación que tiene el dato aportado por los anestesiólogos y cirujanos sobre la estimación visual del sangrado en compresas, se realizará por el interés de

conocer la realidad en el manejo terapéutico peroperatorio relacionado al sangrado, y, si basándose en esta cuantificación, el médico realiza modificaciones en la técnica anestésica o aplica algún tratamiento de reposición de volumen.

En el ámbito profesional los médicos tienen mayor interés sobre esta temática que cada vez cobra mayor relevancia por las condiciones de sangrado en las que puede llegar un paciente a nuestra sala de operaciones.

Anestesiólogos, cirujanos y médicos residentes de posgrado bajo supervisión, son los encargados del manejo perioperatorio del paciente y deben realizar esta valoración visual en su práctica diaria, respondiendo con claridad cuánto calculan que existe de sangre en gasas, compresas, campos quirúrgicos y succión, y, adicionalmente responder si en base a lo observado, toman decisiones terapéuticas.

La medición objetiva del sangrado debe ser el método de elección, debido a situaciones económicas y recursos la estimación visual de sangrado es el método de elección para estimar pérdidas lo que podría conformar un evento adverso dentro de quirófano y la influencia que podría tener en la aplicación de soluciones y tratamiento en un paciente que se encuentra en quirófano sangrando, por lo que las capacitaciones continuas sobre este tema, serán una excelente opción como aporte científico en esta problemática.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Es importante cuantificar el sangrado presentado por el paciente en un procedimiento quirúrgico para realizar de forma correcta una reposición terapéutica adecuada en caso de requerirse, por lo tanto es de vital importancia conocer las herramientas disponibles para realizar una adecuada estimación o acercamiento al volumen de sangre observado .

La estimación visual del sangrado en textiles quirúrgicos es el método mas utilizado aunque sus limitaciones están bien documentadas y muchas de las decisiones terapéuticas respecto a reposición de líquidos y hemoderivados se pueden tomar en base a esta estimación subjetiva y sujeta a un amplio rango de error , por otro lado cabe mencionar que el uso de hemoderivados debe ser oportuno , para evitar complicaciones por estados de hipovolemia .

Cuando la pérdida sanguínea es del 15% del volumen o superior es posible que sea necesario iniciar reposición de líquidos y hemoderivados, pues el estado de hipovolemia sin tratamiento puede dar como resultado una respuesta inflamatoria e inmunitaria exagerada y viceversa las complicaciones de correcciones innecesarias pueden presentar complicaciones importantes por sobrecarga hídrica.

En la revisión bibliográfica se hace referencia algunos métodos de cuantificación como por ejemplo el uso de pesas volumétricas en quirófano, en el área ginecológica se mencionan algunos estudios con métodos de cuantificación como el BRASSS-V o TIGER comparados con exámenes de laboratorio previos y posteriores, método que no es aplicable en la práctica diaria anestésica en los quirófanos de nuestros hospitales de trabajo, además es importante mencionar que no se encontraron estudios previos que correlacionen estimación visual de sangrado y aplicación de medidas terapéuticas realizados en escenarios de simulación en quirófano.

Este estudio nos permitirá obtener información real de la situación de nuestro diario laborar en quirófano, de la cuantificación de sangrado a través de la estimación visual y su influencia en el manejo de sangrado en un paciente que está siendo operado, teniendo en cuenta los recursos existentes en cada casa de salud ,además de representar un aporte importante a la comunidad científica y al gremio médico que trabaja en áreas críticas ya que se toman decisiones de transfundir hemoderivados, cristaloides o coloides, que representa riesgos para el paciente y costos al estado Ecuatoriano.

Esta investigación mostro ser innovadora e interactiva entre los participantes y el reto de determinar el volumen sanguíneo presente en cada estación al momento de realizar el ejercicio de simulación y toma de muestra para este estudio , lo que motivara la réplica de este estudio por la necesidad de capacitación continua simulada para el personal médico de quirófano.

1.3 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La cuantificación y la monitorización del sangrado del sangrado presentado por el paciente en el intraoperatorio es un problema que requiere soluciones en equipo, esto incluye anestesiólogos y cirujanos, , ya que las decisiones de iniciar medidas correctivas en el cuadro clínico dependen de las maniobras realizadas por el cirujano en el campo quirúrgico y el anestesiólogo en el control de la hemodinámica para reducir el riesgo de descompensaciones , sin embargo en este caso hay que tener en cuenta que en nuestros hospitales de estudio el único método de cuantificación de sangrado en material textil quirúrgico es la estimación visual , siendo ampliamente demostrado que este método carece de exactitud , pudiendo dar valores de sobrestimación o subestimar el sangrado trayendo consigo consecuencia no deseables en ambos casos .

La metodología empleada para tomar medidas terapéuticas en un paciente que se encuentra sangrado debe ser objetiva y clara , teniendo en cuenta que según lo que estima visualmente de sangrado el medico tomara decisiones de transfundir hemoderivados o infundir cristaloides , coloides o simplemente tendrá actitud expectante .

1.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Se realizan medidas compensatorias por médicos Anestesiólogos y Cirujanos en el transoperatorio basándose en la estimación visual de sangrado en compresas quirúrgicas en los Hospitales Pablo Arturo Suarez y Hospital General Docente de Calderón ?

1.5 OBJETIVOS

Objetivo general

- Determinar la concordancia entre estimación visual de sangrado en compresas quirúrgicas y su relación con la aplicación de medidas compensatorias por anestesiólogos y cirujanos de los Hospitales Pablo Arturo Suarez y Hospital General Docente de Calderón

Objetivos específicos

- Conocer la aproximación en mililitros de la estimación visual del sangrado con respecto a valores pre establecido simulado en compresas quirúrgicas.
- Conocer si realizaron un entrenamiento previo los médicos anestesiólogos cirujanos o residentes de áreas quirúrgicas, en la identificación de sangrado en material textil de quirófano para estimar sangrado.
- Determinar si ante mayor experiencia laboral hay más aproximación a valores reales.
- Conocer si los médicos basan sus decisiones terapéuticas según estimación visual de sangrado con respecto al uso de cristaloides o coloides.
- Identificar la influencia de la estimación visual del sangrado en transfusión de hemoderivados.
- Conocer si dentro de quirófano el anestesiólogo utiliza algún otro método de cuantificación sanguínea en compresas quirúrgicas.
- Identificar si a mayor volumen se subestima o se sobrestima el sangrado

1.6 HIPÓTESIS

La estimación visual de sangrado en compresas quirúrgicas realizado por Anestesiólogos y Cirujanos, podría influir en la toma de decisiones para aplicar medidas compensatorias con sangre , líquidos o coloides en el transoperatorio a los pacientes de los hospitales Pablo Arturo Suarez y Hospital General Docente de Calderón

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

Es de vital importancia la estimación de sangrado en quirófano y de ser preciso lo más real posible para tomar decisiones adecuadas respecto al manejo de reposición del sangrado con el fin de mantener la homeostasis en el paciente con un adecuado aporte de oxígeno a los tejidos.

El término monitorización del sangrado hace referencia a una constante valoración visual del campo quirúrgico incluyendo la extensión del sangrado presente, si existe sangrado micro vascular, compresas quirúrgicas, el tamaño y forma de los coágulos existentes y el volumen presente en los canister de succión. (13)

Dentro de los métodos standard para la cuantificación de sangrado quirúrgico se incluye observar los canister de succión, esponjas quirúrgicas y drenajes quirúrgicos; adicionalmente a la valoración conjunta del anestesiólogo con el cirujano del campo quirúrgico y sangrado micro vascular (coagulopatía) ASA. (13)

2.1 METODOS PARA CUANTIFICAR EL SANGRADO

Existen varios métodos útiles para cuantificar las pérdidas hemáticas en quirófano mencionaremos las siguientes: estimación visual del sangrado, medición directa del sangrado, método gravimetría o método fotométrico y misceláneos.

- **Estimación visual de sangrado:** método que subestima o sobrestima la pérdida sanguínea demostrando una diferencia significativa entre este método y el método gravimétrico.
- **Gravimetría :** consiste en pesar de antemano gasas y compresas ,equivalencias es decir se conoce previamente cuanto contenido liquido soporta cada material, además tiene un porcentaje de error del 4% + 2.7% comparado con la estimación visual que es de 34.7 + 32.1%.
- **Frascos de medición (OMS) :** Brass-V usado en el área de ginecología .
- **Métodos de laboratorio :** donde se realizan mediciones de hemoglobina alcalina /acida que consiste en mezclar la sangre recogida con una solución estandarizada que convierte la hemoglobina en hematina acida o cianmetahemoglobina permitiendo su medición a través de espectrofotómetro o colorímetro.
- **Fotoespectrometría:** es la técnica de medición más exacta para estimar la pérdida de sangre, sin embargo, esta técnica es complicada y costosa.

2.2 ESTIMACIÓN VISUAL

Es el método más utilizado para cuantificación de sangrado, a pesar que se ha evidenciado que es poco fiable, se ha encontrado que puede subestimar la incidencia de hemorragia grave hasta en un 89% , de igual manera se demostraron que existe la tendencia a subestimar las pérdidas sanguíneas en partos vaginales a término a medida que se incrementa las pérdidas sanguíneas.

Se ha determinado que la educación a través de estaciones de simulación mejoran la capacidad de estimación subjetiva en el personal entrenado aunque con la tendencia de falla a medida que aumenta el volumen de las pérdidas.

En esta revisión se ha constatado que comparado con otros métodos o con la estimación misma posterior a protocolos de educación, la estimación visual tiene poca confiabilidad.(6)

2.3 MEDICIÓN DIRECTA DEL SANGRADO

Es uno de los métodos más antiguos utilizados para realizar una cuantificación precisa del sangrado intraoperatorio , entre estas herramientas se utilizaron recolectores que recuperaban el 99% del sangrado pero no se estableció como se recuperar el volumen neto de sangre , liquido o cuerpos extraños lo que represento una limitación importante en este método .

Por lo que se diseñaron métodos que fueran más objetivos para cuantificar el sangrado como por ejemplo :

2.3.1 Gravimetría

Este método utiliza varios implementos de precisión para obtener la medida por peso de las pérdidas sanguíneas donde se utiliza un sistema de báscula computarizada de precisión para pesar las esponjas y el contenido de los canister de succión con una sensibilidad para un margen de error de + - 2 Gramos.

Se registra altura y peso del paciente en un sistema computadorizado, la báscula calcula una pérdida de sangre aceptable del 10% del volumen total de sangre, conectado alarmas de alerta cuando de supere este volumen.

Los cálculos se realizan con la medición de peso del material textil usado antes y después del procedimiento quirúrgico, cuando se ha recogido en este material el sangrado.

Se han demostrado que no existe diferencias significativas en la estimación del sangrado a través de este método comparado con la determinación de hemoglobina en laboratorio, lo que hace de este método una opción útil para esta finalidad, con relativo bajo costo y fácil de aplicar, por lo que es importante contar con la disponibilidad de básculas en quirófano. (6)

2.3.2 Fotometría

Este método se ha utilizado para estimación de pérdidas sanguíneas en partos, en cirugía y en estudios de simulación, se trata de una técnica fotométrica para convertir el pigmento sanguíneo en hematina alcalina que se conoce como el estándar de oro para medir la sangre cuando se comparan otros métodos para determinar la precisión.

Se colecta la sangre del material textil y se coteja con los resultados de laboratorio a través de un analizador que extrae la sangre en una solución de hidróxido de sodio al 5%, este material filtrado se analiza la densidad óptica con un margen de error de 0 y 9.4%.

Otra técnica que utiliza este método consiste en la extracción mecánica de sangre perdida mediante la medición de oxihemoglobina por un espectrómetro, aquí los hisopos que son

almohadillas de papel se utiliza para recolectar sangre que se colocan en una lavadora con un volumen preestablecido de agua, hidróxido de amonio y un agente tensioactivo utilizado para acelerar la liberación de hemoglobina.

Una muestra de la solución resultante se centrifuga y se filtra, a través de un colorímetro fotoeléctrico se analiza midiendo la cantidad de hemoglobina y se compara con una muestra de sangre venosa del paciente tomada previo al procedimiento.

Se han estudiado estos métodos y los resultados muestran una tendencia a la subestimación del sangrado, siento colorimetria la que presenta mayor rango de error. Otros estudios se han realizado con concentraciones conocidas de hemoglobina y concentraciones plasmáticas de potasio, estos textiles se lavaron y se midió la concentración de potasio por fotometría de llama y el volumen de sangre derramado estimado se obtuvo a través de una fórmula establecida , como resultado las estimaciones de pérdida de sangre mediante esta técnica fueron de entre el 10% y el 15% del volumen perdido real (6).

2.3.3 Canister de succión

Es necesario indicar este método ya que es un medio importante para poder objetivar la cuantificación del sangrado, en la actualidad existen diversos sistemas de succión con canister , recipientes de diferentes tamaños y características de recolección de fluidos.

El sistema de recipiente rígido Medi-Vac® Guardian TM; están disponibles en una variedad de tamaños según se requiera o dependen de las necesidades de recolección de líquido de succión.

El diseño clásico que es un dispositivo que puede ajustarse dentro de otro para un fácil almacenamiento y consta de Tapa de bloqueo audible, válvula de cierre automático y un filtro bacteriano.

Otro es el sistema de revestimiento semirrígido, considerado uno de los sistemas de recolección de desechos líquidos más económicos y prácticos, una de sus principales características es que son recipientes duros con revestimientos flexibles , resistentes, ligeros y livianos en comparación con el resto .

2.3.4 Solidificadores

Otro aditamento que es necesario son los solidificadores y consiste en un polímero súper absorbente en forma de polvo que puede convertir los desechos médicos líquidos en una sustancia similar a un gel y cuyo objetivo principal es contener o limitar propagación de patógenos en fluidos y a su vez facilita el manejo de desechos líquidos , estos recipientes no alteran el volumen del contenido de succión, permitiendo una lectura y medición precisas en momento que se requiera realizar la cuantificación , este continua el proceso de solidificación hasta por 48 horas a medida que se introduce líquido nuevo.

La utilidad de estos implementos médicos y la evidencia disponible sobre estos está supeditada a la función de prevenir infecciones en el sitio quirúrgico, pero se los debe tener en cuenta en el momento de estimación del sangrado intraoperatorio.

2.3.5 Métodos misceláneos

Se los ha estudiado junto a varios métodos de cuantificación utilizados en salas de emergencia y salas de parto, entre ellos se ha comparado la estimación visual del sangrado con la pérdida de sangre calculada .

El cálculo se realiza multiplicando el volumen sanguíneo en base a peso y talla, por el volumen sanguíneo perdido (basado en los niveles de hematocrito pre y post), con los correspondientes limitantes como son el estado de hidratación o hipervolemia

Otro método utilizado es la medición de la vena cava inferior, obteniendo el diámetro de por ultrasonido en pacientes con trauma y sangrado > 450 ml en la sala de emergencias para determinar si había una relación entre estas dos variables y se encontró que el diámetro de la vena cava inferior fue significativamente menor mientras existía pérdida de sangre y fue valorable antes que otros signos de shock.

También se demostró alta sensibilidad de la saturación de sangre venosa central como un indicador de pérdida de sangre en estudios en animales ya que la desaturación estuvo presente después de una pérdida de sangre del 3% o 6% en el 90% de los casos. (6).

Actualmente la FDA a través de comunicados de prensa ha dado a conocer la segunda generación de equipos para estimación de sangrado con el uso de tritón, un estudio de estimación del sangrado en tiempo real, obteniendo de gasas empapadas obtenidas en el trans operatorio ,comparado con determinaciones de hemoglobina seriadas, adicionalmente tritón se comparó con la estimación visual de sangrado y por gravimetría encontrándose que la estimación de hemoglobina en el sistema tritón en tiempo real durante la cirugía es factible, confiable y seguro. (7)

2.4 MATERIAL TEXTIL QUIRURGICO

En cuanto a material quirúrgico cuantificable en el sangrado intraoperatorio podemos mencionar la ropa y el material quirurgico que tiene la función de servir como una barrera estéril entre la herida quirúrgica y la probable fuente de contaminación, evitando la transmisión de microorganismos desde el campo quirúrgico al propio paciente, actualmente hay disponibilidad de varios materiales y tamaños , es así que pueden adquirir de materiales como algodón al 100% y se utilizan con mucha frecuencia en quirófano previamente esterilizado y tiene características de gran absorción , hay de dos tipos , los desechables que son elaborados con material plástico sintético ,unos absorbibles y otros impermeables ,dependiendo de la necesidad y otros reusables con las mismas características .

La ropa quirúrgica la tenemos en dos tipos , como plana y molde .

2.4.1 Ropa quirúrgica tipo plana:

- **Campos Sencillos:** Se utilizan para delimitar el área quirúrgica, tienen forma cuadrada confeccionados en tela de algodón, con dobladillos en los extremos, su tamaño de 87×87 cm.

- **Campos Dobles:** utilizados para la envoltura del equipo e instrumental, cuadrados confeccionados en tela de algodón, con medidas de 87×87 cm, como su nombre lo indica estos campos son con doble tela.
- **Campos Hendidos:** Llamados también (campos de ojo) forma cuadrangular y confeccionados en tela de algodón, con dobladillo en los extremos, miden 80×80 cm, llevan una hendidura en el centro de 10x10cm ,en esta categoría se incluyen también fundas para mesa Mayo, cobertor de mesa Riñón y varios tipos de sábanas como hendidas sábanas de pie, sábanas superiores y envolturas simples 75 x75.

2.4.2 Ropa quirúrgica molde

Hace referencia a batas, uniformes, gorros y botas quirúrgicas.

2.5 CARACTERISTICAS DEL MATERIAL TEXTIL QUIRURGICO

Para poder llevar una cuantificación visual de sangrado es indispensable conocer las características propias de cada material textil utilizado en quirófano.

2.5.1 Gasas

Material de uso quirúrgico y pueden ser de diversos materiales, las más usadas son gasas de algodón y poliuretano, cada una con diferentes características absorbivas .

No se han estudiado a profundidad los factores que determinen las caracterizas absorbivas de cada materia pero se ha establecido que las gasas fabricadas con láminas de poliuretano tiene una microestructura de esponja con excelentes propiedades mecánicas para uso médico.

Se ha demostrado la superior capacidad de absorción en relación a fluidos versus las gasas de algodón aunque el potencial de reutilización no ha sido determinada definitivamente se reporta que las gasa de poliuretano tienen efectos biológicos favorables compatibilidad con los tejidos ,es estable al contacto con fluidos ácidos o alcalinos por lo que se considera seguro su uso en quirófano, esta libré de pelusas y puede ayudar en el alivio del dolor favoreciendo la cicatrización de heridas sin dañar tejidos ni dejando restos de fibras . en cuanto a la absorción hay que considerar que las fibras de poliuretano, en contraste gasas las gasas de algodón tiene iones hidroxilo lo que reacciona con las cargas negativas de los átomos de oxígeno y ligeramente positivas con los hidrógenos, lo que genera cambios en la capacidad de absorción. (2)

Las Gasas pueden ser sometidas a gravimetría y estimar el sangrado contenido en las mismas por su peso previo y posterior con valores equivalentes a 1gr a 1 ml , para lo que se determinó las siguientes equivalencias:

- Una gasa 10x10 cm saturada totalmente contiene 60 ml de sangre , en el caso de que se encuentre húmeda se reduce la capacidad de absorción de sangre en un 30 %.
- (3)

- Una compresa de gasa grande de 30 x 30 cm , se empapa completamente con 140 ml aproximadamente , en el caso de que la gasa este húmeda se reduce la capacidad de absorción de sangre en un 25%.(3)
- En la gasa de 45 x 45 cm se redujo un 25 % la absorción de sangre lo que corresponde a 160 mL frente a 140 ml en la gasa seca (3)
- En gramos corresponden a gasa levemente empapada 2-3 ml, gasa medianamente empapada 4-6 ml, gasas moderada a ampliamente empapada 8-10 ml.
- Compresas levemente saturadas 20-30 ml, compresas medianamente saturadas 40-60 ml, compresas muy mojadas 80-100 ml.
- La sobresaturación (momento en que la gasa no absorbe más sangre) aumento la capacidad de absorción en un 25 % en la gasa 10 x 10 , 30 x 30 y 45 x 45 . (3)

2.5.2 Gold estándar en medición de sangrado transoperatorio ?

Existen numerosos métodos para cuantificar el sangrado transoperatorio entre los cuales podemos mencionar métodos gravimétricos, métodos volumétricos, colorimétricos, pictografía, de acierto con los valores medidos de hemoglobina, sin embargo la mayoría no son accesibles para nuestro medio hospitalario en Ecuador .

El más utilizado es la estimación visual del sangrado a pesar de se ha demostrado que es inseguro e impreciso, sobreestimando en algunas series y subestimando en otros. (6)

2.5.3 Tiempo de coagulación de la sangre posterior a su o salida de circulación.

Un aspecto importante a considerar en nuestra simulación es el tiempo transcurrido entre la pérdida sanguínea, absorción en el material textil y la formación de coágulos, ya que si transcurren más de 4 horas algunos factores de coagulación lábiles como el V y VII se inactivan, dando otro aspecto al sangrado, por lo que contamos con este tiempo para realizar del ejercicio con reducción de sesgos. (12)

En acotación a esto es importante saber que la velocidad de pérdida sanguínea en presencia de hemorragia critica es entre 120 mL/min y 240 mL/min lo que nos indica la importancia de la cuantificación de las perdidas hemáticas correcta y su adecuado manejo transfusional.(5)

2.6 PERDIDAS SANGUÍNEAS EN QUIROFANO Y FISIOPATOLOGÍA DEL SHOCK HEMORRAGICO

El primer paso en el manejo de perdidas sanguíneas es identificar su presencia y el diagnostico se basara en la cuantificación de las perdidas sanguíneas empapadas en gasas, compresas, campos quirúrgicos, frascos de succión etc.

También se toman en cuenta parámetros fisiológicos, perfusión tisular y exámenes de laboratorio de estar disponibles.

Es importante tener en cuenta que las anormalidades por cambio de volumen en el sistema circulatorio producen alteraciones en la oxigenación y perfusión de los tejidos en el cuerpo

sumado a esto el paciente podría presentar con antelación enfermedades crónicas previas que agraven este panorama.

La identificación de la causa del sangrado en el transoperatorio puede ser sencilla y evidente o muy compleja y difusa , por lo que es importante que el cirujano y el anestesiólogo trabajen como un solo equipo en el manejo de causas y posibles complicaciones asociadas a hipovolemia que es la causa más común de Shock hemorrágico .(18)

Para hablar este tema es importante conocer claramente la fisiología cardiaca en su estado normal para poder comprender la fisiopatología de las pérdidas sanguíneas.

2.6.1 FISILOGIA CARDIACA

➤ Gasto cardíaco

Se refiere a la cantidad de sangre que sale de los ventrículos del corazón a la circulación en un minuto y sus valores normales en un adulto sano son de 4 - 6.5 l/min en reposo y se determina por la frecuencia cardiaca y el volumen sistólico (formula : $GC = VS \times FC$).

➤ Frecuencia cardiaca

es el número de contracciones cardiacas o pulsaciones medidas por minuto y al aumentar , disminuye la duración de cada ciclo cardíaco , incluyendo las fases de relajación y contracción, esto significa que en presencia de taquicardia el corazón no se relaja adecuadamente , acortando el tiempo de llenado de las cámaras cardíacas antes de la siguiente contracción. (19)

A su vez el volumen sistólico va a depender de variables como: precarga, postcarga y contractilidad miocárdica (20)

➤ Precarga

El grado de tensión del músculo cardiaco cuando comienza a contraerse, se denomina **PRECARGA** y se refiere al volumen del retorno venoso al corazón determinado por la diferencia entre la presión venosa sistémica media y la presión de la aurícula derecha, la capacitancia venosa y el estado de volemia del paciente. (19)

El sistema venoso se considera como un reservorio o sistema de capacitancia del volumen sanguíneo y se divide en dos componentes. (18)

El primero no aporta a la presión venosa sistémica media y representa el volumen sangre que estará en este sistema de capacitancia. (18)

El segundo es el volumen venoso que si aporta a la presión venosa sistémica media que representa aproximadamente el 70 % del volumen sanguíneo total este gradiente de presión es el que mantiene el flujo venoso y asegura el retorno de volumen venoso hacia el corazón (18) .

Las pérdidas sanguíneas agotan este segundo componente reduciendo el gradiente de presión y consecuentemente el retorno venoso al corazón. (18)

➤ **Poscarga**

La carga contra la que el músculo cardíaco ejerce su fuerza contráctil, que se denomina **POSCARGA** es decir la resistencia anterógrada al flujo de sangre .

Dicho de otra manera es la presión de contracción del ventrículo ejercida para aperturar las válvulas aórtica o pulmonar , en el ventrículo izquierdo equivale a la resistencia vascular periférica o sistémica y en el ventrículo derecho equivale a la resistencia vascular pulmonar.

En el caso de hipertensión arterial o sobrecarga de volumen la bomba cardíaca tiene mayor dificultad para expulsar la sangre y en consecuencia disminuye el volumen sistólico dejando encharcado el ventrículo cuando termina la fase sistólica.(19)

➤ **Contractibilidad miocárdica**

Con respecto a la **CONTRACTIBILIDAD MIOCÁRDICA** hay que tener en cuenta que los tejidos periféricos controlan su flujo sanguíneo local y los flujos tisulares , estos dos se combinan y regresan por el sistema venoso a la aurícula derecha.

A su vez el corazón bombea automáticamente sangre hacia el sistema arterial , esta capacidad intrínseca del corazón de adaptarse a volúmenes crecientes de flujo sanguíneo se denomina ley de Frank-Starling , es decir que cuanto más se distiende el músculo cardíaco durante el llenado, mayor es la fuerza de contracción y mayor será la cantidad de sangre que bombea hacia la aorta. (19)

2.6.2 FISIOPATOLOGIA DE LA PERDIDA SANGUINEA

El sistema cardiovascular está regulado por un centro vasomotor medular, los estímulos pasan por los pares craneales IX y X desde los receptores del seno carotídeo y el cayado aórtico, en respuesta a la caída de la presión arterial generando aumento de la actividad simpática y gasto cardíaco , produciendo incremento del tono venoso , aumento del volumen circulatorio de sangre .(21)

Estas respuestas circulatorias tempranas a la hipovolemia son mecanismos de compensación adaptados para preservar el flujo a órganos como corazón , riñón y cerebro , produciendo vasoconstricción en la circulación cutánea , muscular y visceral . (18)

A estos mecanismos se le acompañan aumento de la frecuencia cardíaca en un esfuerzo por mantener el gasto cardíaco (se vera afectada por la presencia de marcapasos), disminución de la presión de pulso , aumento de la frecuencia respiratoria ,estos indicadores podrían demorar el reconocimiento del estado de shock ya que se activan posterior a una perdida del 30 % del volumen sanguíneo , además se producirá liberación de catecolaminas endógenas que aumenta la resistencia vascular periférica con la finalidad de aumentar la presión arterial diastólica (esto se vera afectado en pacientes que usen beta bloqueantes), sin embargo estos mecanismos no son suficientes para mejorar la perfusión y oxigenación a nivel tisular . (18)

Durante el estado de shock se liberan sustancias vasoactivas y pro inflamatorias como histamina , bradiquininas , prostanoïdes , citoquinas , endorfinas , factor de necrosis tumoral , óxido nítrico que tienen efectos sobre la permeabilidad vascular y microcirculación produciendo disfunción multiorganica .

Otro mecanismo de compensación es la contracción de volumen del sistema venoso que no aporta en la presión venosa sistémica media , sin embargo este es limitado .

Visto desde la células estas se encontraran mal oxigenadas e inadecuadamente perfundidas por lo que pierden su capacidad metabólica aerobica y producción de energía , por lo que rápidamente se cambia a metabolismo anaeróbico con consiguiente aumento de acido láctico , si esto continua sin compensación por aporte de volumen no se podrá producir moléculas de ATP que aporten energía a la célula esto propiciara a la perdida de integridad de la membrana celular con perdida del gradiente eléctrico que al inicio se compensa con la salida de potasio (K⁺) del intracelular hacia el extracelular teniendo como objetivo la auto compensación y ocasiona deshidratación isotónica e hiperkalemia (21), daños en la permeabilidad del endotelio vascular y apoptosis . En este caso el uso de vasopresores esta contraindicado ya que empeora la perfusión tisular , la reposición adecuada de volumen y buena oxigenación revierte el daño causado por depleción de volumen . (18)

La perdida masiva de sangre producir solo una minima disminuci3n en la concentraci3n de hemoglobina y hematocrito , por lo tanto la obtenci3n de un hematocrito muy bajo indicara un daño muy grande o perdida masiva de sangre o anemia preexistente , en cambio un hematocrito normal no excluye perdidas hemáticas significativas . El déficit de base y niveles séricos de lactato inicial y seriados son útiles para determinar y monitorizar la presencia y severidad de shock hemorrágico . (18)

2.6.3 DIFERENCIACION CLINICA Y ETIOLOGICA DEL SHOCK

Clínicamente el paciente muestra signos de shock , sin embargo esto lo podemos clasificar en 2 grandes grupos y haremos énfasis en el de tipo hemorrágico para este estudio :

2.6.3.1 SHOCK NO HEMORRAGICO

- **Shock cardiogenico:** puede ser causado por taponamiento cardiaco, contusi3n miocárdica , embolia aérea y muy raramente por infarto cardiaco .
- **Taponamiento cardiaco:** comúnmente ocurre por trauma torácico penetrante o contuso.
- **Neumotorax a tensi3n:** se produce por entrada de aire al espacio pleural , esta incrementa su presi3n y produce colapso del pulm3n .
- **Shock neurogenico:** producido por trauma raquimedular cervical o torácico alto por perdida del tono simpático .
- **Shock séptico:** generalmente ocurre por lesiones a nivel de abdomen con contaminaci3n del contenido intestinal .

2.6.3.2 SHOCK HEMORRAGICO

Se describe en la literatura varias definiciones sin embargo todos llegan a una conclusión común que es la inadecuada perfusión y oxigenación a nivel tisular con mal intercambio metabólico a nivel de la microcirculación por lo que es de vital importancia reconocer a un paciente en estado de hipovolemia , identificar la causa y tomar medidas correctivas de reposición de volumen .

2.7 FISIOPATOLOGÍA DEL SHOCK HEMORRÁGICO

FASES DEL SHOCK HEMORRÁGICO	
FASE I	Se presenta con vasoconstricción arteriolar , cierre de esfínter pre y postcapilar, y disminución de la presión hidrostática capilar . (22)
FASE II	En esta fase la necesidad de oxígeno a nivel de la celular determina la apertura de los capilares, esto da como resultado menor aporte de sangre circulante que conlleva a disminuir la presión venosa central y el gasto cardíaco. En este punto cambia el metabolismo celular de aerobio a anaerobio con acumulación de ácido láctico y potasio en el espacio intersticial (22)
FASE III	Con la activación del metabolismo anaerobio nos encontramos en un medio ácido sumado al enlentecimiento circulatorio, producen aumento en la viscosidad de la sangre que conlleva a un estado de coagulación intravascular con consumo de factores de coagulación y liberación de enzimas líticas . (22)
FASE IV	En esta fase el estado de shock es irreversible, se secretan fibrinolisinias que llevan a la falla multiorgánica . (22)

El estado de depleción de volumen intravascular produce como respuesta un estado de inflamación sistémica provocado por la activación de la cascada de complemento y liberación de mediadores proinflamatorios como interleucinas y factor de necrosis tumoral , además se acompaña de fluctuaciones de niveles de glucosa e insulina debido a la estimulación de alfa-receptores que inhiben la producción de insulina provocando estados de hiperglucemia . (22)

2.7.1 CATEGORIZACIÓN DE LA HIPOVOLEMIA

CLASIFICACIÓN DEL ESTADO DE SHOCK	
GRADO I	Corresponde al sangrado por la donación de una pinta de sangre con perdida de hasta el 15 % de su volemia es decir hasta 750 ml de

	sangre , déficit de base 0 a -2 mEq/L , este no debe ser repuesto ya que los mecanismos compensatorios se activaran y se repondrá en las siguientes 24 horas , en caso de reponer se debe usar cristaloides y monitorizar
GRADO II	Es una hemorragia no complicada que requiere reanimación con cristaloides , aquí el volumen perdido será del 15 % - 30% lo que representaría de 750 – 1500 ml de sangre perdida , déficit de base -2 a -6 mEq/L, en algunos casos desde este grado el paciente podría requerir hemoderivados según las consideraciones clínicas .
GRADO III	Es una hemorragia complicada por lo que requiere la reposición con cristaloides y con gran seguridad uso de hemoderivados, aquí el volumen perdido será del 30 % - 40% lo que representaría de 1500-2000 ml de sangre perdida , déficit de base -6 a -10 mEq/L , la decisión de transfundir sangre se basa en la respuesta a la administración de cristaloides
GRADO IV	Es una hemorragia complicada se considera como un evento preterminal que lleva a la muerte en minutos por lo que requiere medidas agresivas de reposición con cristaloides y transfusión masiva de hemoderivados , aquí el volumen perdido será del mayor al 40% lo que representaría de mas de 2000 ml de sangre perdida , déficit de base -10 mEq/L o mas .

Calculado para un paciente de 70 kg . (18)

El manejo inicial se debe iniciar con la identificación de la hemorragia y el tratamiento de la causa, el siguiente paso seria iniciar terapia de reposición con cristaloides para la reanimación inicial , esto permite expansión intravascular transitoria , estabilizando el volumen vascular reponiendo los líquidos del espacio intersticial e intracelular , el manual del ATLS sugiere en su 9na edición que la reposición sea preferentemente con lactato Ringer inicialmente con un 1 litro para el paciente adulto e ir evaluando la respuesta a la infusión de líquidos ya que en exceso podrían causar daños importantes al endotelio vascular , hipotermia , acidosis y coagulación intravascular diseminada con alta probabilidad de muerte . (18)

El objetivo de la reposición de volumen con cristaloides es encontrar el equilibrio entre una adecuada perfusión tisular y evitar el resangrado manteniendo una presión arterial menor que la normal , la aplicación de protocolos de reanimación hídrica dependen de cada institución y del especialista a cargo , sin embargo se podría usar reanimación hídrica balanceada , reanimación hipotensiva o hipotensión permisiva . (18)

2.8 DIAGNÓSTICO DEL SANGRADO EN LA EVALUACIÓN INICIAL

Para hablar de recomendaciones en el diagnóstico de sangrado hemos revisado las guías Europeas de sangrado y coagulopatía en trauma aquí se indica que el médico debe evaluar clínicamente la hemorragia combinando parámetros fisiológicos del paciente, patrón anatómico de lesión, mecanismo de acción y la respuesta a la reanimación inicial con líquidos , adicionalmente se sugiere el calculo del índice de choque para evaluar el grado de shock hipovolémico.(26)

Es importante considerar que la pérdida de sangre puede ser muy obvia , sin embargo ni la estimación visual , ni los cambios en parámetros fisiológicos , son guías para estimar el grado de sangrado , por lo que tener en cuenta esto más el mecanismo de lesión , cálculo de índice de shock , patrón anatómico de lesión (26) , puede ser otra forma de considerar el grado de perdidas sanguíneas al que nos enfrentamos en quirófano ante la ausencia de otros métodos de estimación de sangrado

El colegio americano de cirugía en el ATLS, clasifica el shock hemorrágico, sin embargo es útil únicamente como aproximación a la estimación de la pérdida de sangre en pacientes con shock hemorrágico ya que existen discrepancias asociadas con el peso asignado a cada parámetro .

Mutschler y su equipo analizo la idoneidad de esta clasificación y encontró que > 90% los pacientes no podían clasificarse de acuerdo con el ATLS , concluyendo que este sistema puede subestimar el sangrado y sobreestimar el grado de taquicardia asociado con hipotensión , además el aumento de pérdida de sangre produce aumento en la frecuencia cardíaca y una disminución en presión arterial, pero en menor grado de lo sugerido por la clasificación ATLS , este mismo investigador sugiere la clasificación clínica de shock hipovolémico basado en cuatro clases de empeoramiento de déficit de base que a mostrado mejores resultados para sangrado en pacientes con trauma . (26)

Otros parámetros como la presión de pulso , gasto urinario , frecuencia respiratoria o nivel de conciencia durante la fase inicial , no presentan cambios significativos con el sangrado, otro punto a considerar es la a frecuencia cardíaca que por sí sola no ha demostrado predecir la necesidad de una transfusión masiva (26), es decir que se a demostrado que no es confiable la valoración de la variación en los parámetros fisiológicos para tomar decisiones de transfundir hemoderivados .

2.8.1 HEMOGLOBINA

La hemoglobina se considera como un indicador de hemorragia grave asociada a coagulopatía por lo que se recomienda mediciones repetidas de Hb como marcador de laboratorio para sangrado, esta monitorización no invasiva a demostrado alta precisión en el diagnóstico y detección de hemorragia grave , además es un criterio predictivo para aplicación de transfusión masiva , en comparación con modificaciones en signos vitales, este parámetro es más fiable.(26)

Es importante conocer que una unidad de 300 mL de concentrado eritrocitario aumentara en un adulto la concentración de Hemoglobina de 1 g/dL y el hematocrito de un 3 a 5% , esto en el caso de que se decida iniciar reanimación por hipovolemia con hemoderivados .(10)

2.8.2 MONITORIZACIÓN

A continuación haremos mención de forma general los métodos que pueden ser utilizados para monitorización hemodinámica , como parte de la evaluación integral de un paciente que se encuentra sangrando .

2.8.2.1 MONITORIZACIÓN BÁSICA

- **Pulsioxímetro** : mide la frecuencia y porcentaje de saturación de O₂ y puede proporcionar datos indirectos del estado cardiovascular del paciente.
- **Capnometría y Capnografía**: Capnometría mide los valores máximo y mínimo de la concentración de bióxido de carbono (CO₂) durante un ciclo respiratorio, Capnografía hace referencia al registro gráfico de la eliminación de CO₂ espirado .
- **Electrocardiografía** :Se deben registrar las 5 derivaciones y proporciona datos cardiacos como frecuencia, ritmo, conducción, repolarización y asistolia , también aporta datos de sobre isquemia miocárdica (segmento ST), DII proporciona información de la cara inferior del corazón y territorio irrigado por la arteria coronaria derecha, V5 permite vigilar la cara anterior que es irrigada por la arteria coronaria izquierda. (11)
- **Presión arterial no invasiva** : El manguito del baumanómetro debe estar a la altura del 4º espacio intercostal , es importante su adecuada colocación ya que por encima o debajo del corazón arrojará valores erróneos . (11)
- **Temperatura** : permite controlar la temperatura del paciente según sea la necesidad , se considera hipotermia con temperatura central menor de 35 °C , teniendo en cuenta que este hecho disminuye el metabolismo y el consumo de oxígeno (O₂) un 7-9% por cada grado que disminuye la temperatura . (11)
- **Gasto urinario**: Monitoreo de rutina en un indicador de perfusión de órganos, hemólisis mioglobinuria , hemoglobinauria , insuficiencia renal aguda en hipovolemia y el choque hipovolémico y se debe mantener un gasto urinario de 0.5-1 mL/kg/hora . (11)

2.8.2.2 VIGILAR EL SANGRADO COMO PARTE DE LA MONITORIZACIÓN

Según las guías ASA 2015 la monitorización intraoperatoria y postoperatoria del paciente se debe realizar periódicamente de manera visual contabilizando sangrado de compresas y campo quirúrgico en un trabajo conjunto entre el cirujano para evaluar la presencia de perdidas microvasculares excesivas o de causas quirúrgica junto al médico anestesiólogo que se encuentra vigilando la hemodinámica, es así que las decisiones de reposición de volemia se debe realizar entre las dos especialidades en consenso ya que podrían presentarse complicaciones como hipertermia, hemoglobinauria, hemorragia microvascular, hipoxemia, dificultad respiratoria, aumento de la presión de vía aérea , urticaria, hipotensión, o signos de hipocalcemia. (13)

2.9 INTERVENCIÓN MEDICA ANTE SANGRADO POR TRAUMA

El paciente que ha perdido una gran cantidad de sangre y sufre un shock severo debe ser tratado con rapidez y controlar la causa del sangrado ya que si este continúa, la muerte es un riesgo inminente.

2.9.1 TIEMPO APROXIMADO EN ESTIMAR VISUALMENTE EL SANGRADO.

Conocer el tiempo exacto que requiera cada profesional de salud sería un reto o un parámetro experimental difícil de determinar puesto que es subjetivo y depende enteramente de las capacidades de dicho profesional, por otro lado sería importante considerar que existe una pérdida de peso por evaporación de la sangre en el material textil tan y cual se ha encontrado al pesar las gasas al final de la cirugía.

Es por ello que hemos tomado como referencia el tiempo en estimación visual proporcionado al profesional de salud en base a la metodología utilizada en un estudio de concordancia del volumen de sangre y la estimación visual por parte de anestesiólogos en el que se proporciona 10 minutos como máximo para realizar la estimación visual del material textil y sus respectivas anotaciones posteriores a los cuestionarios aplicados.(1)

2.9.2 TIPO DE FLUIDO

Las recomendaciones de la Guía Europea para manejo de sangrado y coagulopatía en trauma sugieren con evidencia Grado 1C que la fluidoterapia utilizada para reanimación inicial deben ser soluciones cristaloides isotónicas en hipotensión por sangrado con trauma, se recomienda evitar soluciones salinas al 0,9% ya que en un análisis retrospectivo de pacientes en UCI que reciben más de 60 ml / kg , durante un período de 24 h produjo un aumento de 100 mEq en la carga de cloruro y se asoció a un aumento del 5.5% en el riesgo de muerte y también es importante conocer que se debe restringir el uso de coloides debido a los efectos adversos sobre la hemostasia. (26)

2.9.3 DECISIONES TERAPEUTICAS BASADAS EN LA RESPUESTA A REANIMACION INICIAL CON LIQUIDOS.

Debido a que nuestra investigación se basa en la clasificación del estado de shock hemorrágico The American College of Surgeon (Advanced Trauma Life Support o ATLS) haremos mención a los tipos de respuesta que puede presentar un paciente que está perdiendo volumen sanguíneo y se le repone con cristaloides , la recomendación estratégica de reemplazo de volumen será restrictiva hasta lograr el objetivo de presión arterial (presión arterial sistólica de 80–90 mmHg o presión arterial media 50–60 mmHg) mientras el cirujano controla la causa de sangrado . (26)

RESPUESTA A REANIMACION INICIAL CON LIQUIDOS	
RAPIDA	Los pacientes reaccionan rápidamente a la administración inicial de un bolo de líquidos y se mantienen hemodinamicamente estables , esto ocurre con sangrados menores al 20 % de sangre , la necesidad de un aporte adicional de líquidos o sangre es baja sin embargo debe tener preparadas pruebas cruzadas y tipificación .
TRANSITORIA	Responden al bolo inicial de líquidos sin embargo al pasar a dosis de mantenimiento estos pacientes presentan deterioro hemodinámico , lo que indica sangrado persistente o reanimación inadecuada ,esto ocurre con perdidas del 20 % - 40 % de sangre , la necesidad de un aporte adicional de líquidos es bajo y reposición de sangre de moderada a alta , tener lista tipificación y pruebas cruzadas .
MINIMA	En estos pacientes debe descartarse otras causas asociadas como por ejemplo taponamiento cardiaco , en el caso de sangrado evidente mayor al 40 % , la necesidad de un aporte adicional de líquidos es bajo y reposición de hemoderivados es inmediata , con respecto a tipificación y pruebas cruzadas se debe considerar que la administración debe ser de emergencia y no se puede esperar hasta completarlas .

Calculado para un paciente de 70 kg . (1)

2.10 EFECTOS DE LA SOBRECARGA DE LIQUIDOS

Las presiones hidrostática y coloidosmótica interactúan con el endotelio vascular , glicocalix y membrana celular , para determinar la distribución de líquidos entre el espacio intravascular y el intersticio y la osmolalidad intra y extracelular son quienes determina el volumen intracelular. (23) por lo que es importante limitar los fluidos a un máximo de 1–1.5 L (26)

La sobrecarga hídrica tiene efectos sistémicos de los que destacan los siguientes:

- A nivel **RENAL** : La sobrecarga de líquidos y en especial la hipercloremia condicionan alteraciones del flujo sanguíneo renal, filtración glomerular y perfusión renal cortical debido a vasoconstricción de la arteriola glomerular aferente , la reanimación inadecuada sobrepasa los requerimientos de volumen y produce edema intersticial renal, esto asociado a incremento de la presión venosa aumenta el riesgo de falla renal aguda . (23)
- A nivel **HEMODINAMICO**: La sobrecarga de líquidos favorece la disfunción endotelial, lesiona el glicocalix y permite la fuga líquido al espacio intersticial , este edema se genera como efecto secundario y tiene consecuencias a nivel cardiaco,

vascular, hemodinámico y sistémico, de manera negativa en la perfusión microcirculatoria y en el aporte tisular de oxígeno . (23)

- A nivel **PULMONAR** : El pulmón es uno de los órganos afectados por excelencia en sobrecarga de líquidos, , el incremento de presión hidrostática, asociada aumento de la permeabilidad y al daño estructural endotelial desarrollando lesión por edema pulmonar que atenta contra la integridad de la membrana alvéolo-capilar y los neumocitos alveolares tipo ii productores de surfactante , produciendo alteraciones en la relación ventilación /perfusión, hipoxemia y riesgo de entrar en ventilación mecánica, el líquido intersticial pulmonar es absorbido a través de los linfáticos y en estados de sobrecarga hídrica este mecanismo esta disminuido, lo que perpetúa el edema pulmonar y enlentece su resolución. (23)

2.11 COMPLICACIONES

COMPLICACIONES DE LA SOBRECARGA HÍDRICA (23)			
Órgano	Complicación	Factor de riesgo modificable	Mecanismo fisiopatológico
Sistema nervioso central	Delirio	Hipernatremia	Carga excesiva de sodio Incapacidad renal para eliminarlo
Renal/metabólico	Incremento de la falla renal	Elevación de la presión venosa central Retención hídrica	Vasoconstricción renal inducida por cloro Edema renal
Respiratorio	Intercambio de gases deficiente Aumento de la frecuencia respiratoria	Aumento de la presión venosa central	Edema pulmonar
Gastrointestinal	Ileo	Retención hídrica Aumento de la presión venosa central	Edema intestinal Congestión hepática Edema visceral
Hemostasia	Congestión hepática Aumento de la presión intraabdominal Aumento del sangrado	Soluciones no balanceadas	Acidosis asociada a carga de cloro

Cicatrización	Mala cicatrización	Retención de líquidos	Edema local
Hemodinámico	Disminución del flujo en la microcirculación	Elevación de la presión venosa central	Disminución de la presión de perfusión

2.12 COLOIDES

Estas soluciones son líquidos de uso intravenoso indicados para aumentar el volumen intravascular en estados de hipovolemia, estos pueden ser almidones, dextranos, gelatinas, albúmina o plasma fresco congelado, característicamente sus moléculas son grandes, por lo que permanecen en circulación más tiempo, a continuación se mencionara el siguiente estudio donde se compara el uso de coloides versus cristaloides para la reanimación con líquidos en pacientes en estado crítico. (25)

Con respecto a coloides en la guía europea de sangrado y coagulopatía en trauma se menciona que en caso de fallar el control de presión arterial con cristaloides y vasoactivos, se podría utilizar coloides para mejorar la perfusión tisular sin embargo no hay evidencia de que la reanimación con coloides tenga efecto positivo sobre la supervivencia de un paciente crítico, así que al momento no pueden recomendarse sin restricciones (26)

➤ Almidones

La evidencia indica que hay poca o ninguna diferencia entre la administración de almidones o cristaloides en con respecto a la mortalidad en un plazo de 30 y 90 días de seguimiento, sin embargo se evidencio que su uso tiene relación con un aumento leve en la necesidad de transfusión de sangre, además se encontró poca diferencia en las presentación de reacciones alérgicas y erupciones cutáneas con respecto a cristaloides (25), hay que tener en cuenta que nuestro estudio se basa en la tabla de clasificación de shock hipovolémico del ATLS en donde solo se mencion compensaciones hídricas con cristaloides no hace referencia a coloides.

➤ Albumina

Representa el 80% de la presión oncótica, principal antioxidante extracelular en el plasma y la principal proteína de transporte, se mantiene en el espacio intravascular dos horas después de haberse administrado por vía intravenosa, la albúmina al 20-25% expandirá el volumen de plasma cuatro veces el volumen infundido. (24)

Se encontró evidencia moderada de que hay poca o ninguna diferencia entre la administración de albúmina en la mortalidad en un seguimiento a 30 y 90, no hay evidencia de la reducción de la necesidad de transfusión de sangre, además se encontró poca diferencia en las presentación de reacciones alérgicas y erupciones cutáneas con respecto a cristaloides, como punto a favor este estudio menciona que centros alrededor del mundo consideran la albumina como estrategia clave de reanimación inicial en el tratamiento de un paciente crítico. (25)

➤ **Dextranos**

La evidencia indica que hay poca o ninguna diferencia entre la administración de almidones o cristaloides en con respecto a la mortalidad en un plazo de 30 y 90 días de seguimiento , no existe seguridad sobre si los dextranos reducen la necesidad de transfundir hemoderivados , debido a que se encontró poca o ninguna diferencia en las transfusiones de sangre, además se encontró poca diferencia en las presentación de reacciones alérgicas y erupciones cutáneas con respecto a cristaloides. . (25)

➤ **Gelatinas**

Se encontró evidencia de baja certeza con respecto a mortalidad en un plazo de 30 a 90 días de seguimiento , con respecto a transfusión de sangre la certeza fue muy baja además se evidencio poca o ninguna diferencia con respecto a cristaloides para reacciones alérgicas . (25)

2.13 QUE CONOCER ANTES DE TRANSFUNDIR HEMODERIVADOS?

Se debe conocer ciertos conceptos antes de solicitar hemoderivados para transfundir en el perioperatorio a un paciente :

- **Protocolos o algoritmos multimodales** : estas son estrategias implementadas en cada servicio medico que consisten en una serie de intervenciones destinadas a reducir la pérdida de sangre y cumplimiento de criterios o requisitos para realizar una transfusión. (13)
- **Criterios de transfusión restrictivos versus liberales:** Los criterios de transfusión de menos de 8 g / dl y valores de hematocrito menores del 25% se reportan como restrictivos, esto es lo que actualmente se encuentra recomendado . (13)
- **Transfusión masiva:** se usa en casos de hemorragia mortal, después de un traumatismo grave esta acción se usa para tratar estados de hipovolemia y reducir riesgos de coagulopatía dilucional. (13)

2.13.1 REACCIONES ADVERSAS DE TRANSFUNDIR HEMODERIVADOS

Una de las complicaciones mas importantes a considerar es la incompatibilidad ABO y otras como hipertermia, hemoglobinuria , coagulación intravascular diseminada , lesión pulmonar aguda relacionada con la transfusión o sobrecarga circulatoria ,hipoxemia,

dificultad respiratoria ,contaminación bacteriana ,hipotensión, toxicidad por citrato, hipocalcemia , hemolisis pudiendo ocurrir durante o después de la transfusión por lo que el paciente debe encontrarse permanentemente monitorizado y vigilado (13).

2.14 ASESORAMIENTO, SEGUIMIENTO Y FORMACION CONTINUA

La razón fundamental de realizar capacitaciones ,seguimientos o implementación de guías en los centros donde se maneja pacientes que potencialmente podrían caer en estados de hipovolemia, es crear pautas y adherencias de tratamiento en atención médica para los involucrados, por lo tanto, la evaluación de las perspectivas del proveedor de atención médica en la implementación de guías y protocolos juega un papel importante en la adherencia a las directrices para mejorar la supervivencia de los pacientes .(9)

CAPÍTULO III

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Operacionalización de variables

Las variables dependientes del observador correlacionadas con la estimación visual son: edad, sexo, escolaridad y años de experiencia.

Las variables resultantes de cuestionarios aplicados y opciones de manejo son transfusiones sanguíneas, reposición hídrica con cristaloides o colides y otro derivados sanguíneos.

Además se correlacionaran las variables de aciertos en el manejo de transfusiones según la estimación visual basado en a recomendaciones actuales de transfusiones en función de aciertos o desaciertos.

Variable	Concepto	categoría	Tipo	Indicador
Edad	Años de vida	Años	Cuantitativa	Promedio
Escolaridad	Título académico alcanzado	Tercer y cuarto nivel	Cualitativa	Proporción
Experiencia laboral	Años de ejercer profesión	Años	cuantitativa	Promedio
Sexo	Hace referencia a Expresión fenotípica	Genero	Cualitativa	Proporción
Tipo de profesional	Especialidad a la que se dedica o cursa sus estudios de su posgrado	tratante residente de posgrado	Cualitativa	Proporción
Volumen calculado estación 1	Volumen estimado	Cantidad mililitros	Cuantitativa	Promedio
Volumen calculado estación 2	Volumen estimado	Cantidad mililitros	cuantitativa	Promedio

Volumen calculado estación 3	Volumen estimado	Cantidad mililitros	Cuantitativa	Promedio
Volumen calculado estación 4	Volumen estimado	Cantidad mililitros	Cuantitativa	Promedio
Conocimientos sobre reposición de líquidos	Set de preguntas validadas con experto en el tema sobre repo	Porcentaje de aciertos	Cuantitativa	Promedio

3.2 Tipo y Diseño de la Investigación

Se realizó un estudio transversal, analítico de validación de prueba diagnóstica, sobre la capacidad de estimación visual por parte del personal de anestesiología y cirugía para cuantificar sangrado en compresas quirúrgicas.

3.3 Población del estudio

Médicos Anestesiólogos y Médicos Cirujanos especialistas y residentes de posgrado de las diferentes especialidades que operan en los hospitales Pablo Arturo Suarez y Hospital General Docente Calderón .

3.4 Muestra poblacional

Para el cálculo de muestra se utilizó la fórmula: $n = z^2 \cdot \{ [p (1-p)] / e^2 \}$ $z = 1.96$ con una prevalencia teórica del 50% al no existir estudios similares.

La muestra necesaria a realizar en el estudio fue de 119 participantes que incluye cirujanos de todas las especialidades, anestesiólogos y médicos residentes de posgrado de las mismas especialidades, con una precisión de 0,09 y un IC de 95% .

3.5 Criterios de inclusión

- Médicos Anestesiólogos y Cirujanos de los Hospitales Pablo Arturo Suarez y Hospital General Docente de Calderón que voluntariamente deseen participar en el estudio.
- Médicos residentes de posgrado de Anestesiología y Cirugía de las instituciones mencionadas que voluntariamente deseen participar en el estudio.

3.6 Criterios de exclusión

- Personal diferente al área de anestesia y Cirugía
- Médicos con Alteraciones visuales cromáticas
- Médicos que no deseen participar en el estudio

3.7 Técnicas e instrumentos de recolección de muestra

Se realizó la solicitud a cada una de las instituciones donde se realizó la simulación de sangrado en compresas quirúrgicas , posterior a su autorización se realizó trabajos de socialización y capacitación en los servicios de Anestesiología y especialidades quirúrgicas sobre el desarrollo de la investigación y la importancia de la participación de los médicos que evalúan sangrado peri operatorio , se trabajó también en conjunto con los servicios de banco de sangre quien aportaron paquetes globulares que se encuentren en estado de desecho.

Durante la socialización se realizó un cuestionario validado por un médico anestesiólogo experto en simulación, con la finalidad de conocer previo al ejercicio cuanto conocen los participantes sobre el tema a evaluarse.

3.7.1 CUESTIONARIO VALIDADO

Tema	Pregunta	Opciones de respuesta	Fuente bibliográfica	Respuesta	Retroalimentación
Diagnóstico y monitorización de sangrado	Según las recomendaciones, el médico debe evaluar clínicamente la extensión de la hemorragia traumática utilizando los siguientes parametros	A. Respuesta del paciente a la reanimación B. Parámetros fisiológicos y anatómicos de la lesión C. Conociendo el mecanismo de lesión D. Usando índice de choque para valorar grado de shock hipovolémico E. Todas	https://ccforum.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13054-019-2347-3	Todas	Los parámetros fisiológicos no son indicadores para iniciar el uso de hemoderivados valorados de manera individual. Se debe considerar mecanismo de lesión , respuesta a reanimación etc.

Hemoglobina	Que es cierto con relación a la hemoglobina	A. La Hb puede considerarse un indicador de hemorragia grave asociada a coagulopatía B. Se recomienda el uso de mediciones repetidas de Hb en sangrado C. Se puede calcular hematocrito a través de hemoglobina y ambos ser diagnósticos D. El hematocrito inicial se asocia más con la necesidad de transfusión que la frecuencia cardíaca ,presión arterial la academia. E. Todos	https://ccforum.bio-medcentral.com/articles/10.1186/s13054-019-2347-3	Todas	La cuantificación y monitorización de hemoglobina inicial es un buen indicador antes de usar hemoderivados ya que podrían presentarse sangrados ocultos .
Diagnóstico y monitorización de sangrado	Que parámetros son fiables en la valoración INICIAL de sangrado	A. Frecuencia respiratoria B. Nivel de conciencia C. Pulso , Presión arterial D. Gasto urinario E. Ninguno	https://ccforum.bio-medcentral.com/articles/10.1186/s13054-019-2347-3	Ninguna	En la valoración inicial es importante tener una cuantificación por laboratorio de HB y conocer el mecanismo de Lesión.
Diagnóstico y monitorización de sangrado	Según la clasificación de las pérdidas sanguíneas del ATLS en qué	a: 15% Grado I b: 15-30 % Grado II c: 31 a 50% Grado III d: > de 40% Grado IV	https://ccforum.bio-medcentral.com/articles/10.1186/s13054-019-2347-3	B: 15-30 % Grado II	La sobrestimación o subestimar el sangrado puede causar daños

	grado de pérdida sanguínea POSIBLEMENTE necesite uso de hemoderivados		019-2347-3		irreparables en órganos diana por lo que es importante conocer en qué momento se debe pensar en iniciar reposición de volumen .
--	--	--	------------	--	---

Al culminar el proceso de capacitación y socialización se destinó fecha y hora para la aplicación del ejercicio de simulación autorizado por las autoridades de cada institución, la organización se realizó de la siguiente manera: (ANEXO 1).

3.7.2 PREPARACIÓN DE ESTACIONES DE SIMULACIÓN.

Se convoco a la dirección de las áreas quirúrgicas y Anestesiología mediante oficio, carteles informativos, posters y socializaciones entre el personal, sobre el ejercicio de simulación, previo a la asistencia del personal médico al quirófano donde encontraran las estaciones.

Se uso sangre total descartada por el banco de sangre usando medidas de bioseguridad, para investigadores y participantes, el tiempo aproximado del ejercicio por participante es de 8 minutos con ingreso máximo de 7 personas por estación.

Se les entrega a los participantes la hoja de preguntas, junto al consentimiento informado previo a la entrada a quirófano donde se encuentran las estaciones de simulación para su lectura y familiarización. (ANEXO 1) (ANEXO 3)

En un día laboral previamente autorizado por la dirección de los hospitales de estudio, se coloco en el quirófano designado 4 estaciones de trabajo, usando como referencia la clasificación de Shock Hemorrágico recomendado por la American College of Surgeons para pacientes mayores de 70 Kg , cada estación cuenta con un volumen controlado por los investigadores de sangrado empapado en compresas quirúrgicas, proporcionados por la institución donde se realizo la simulación , distribuidos en mesas dentro de la sala de quirófano , con la finalidad de reducir sesgos de luz y ambiente .

Las compresas autorizadas por recursos hospitalarios fueron de 5 por estación.

3.8 PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN:

3.8.1 ORGANIZACIÓN DE LAS ESTACIONES DE SIMULACIÓN

Las 4 estaciones se colocaron en un quirófano habilitado, de uso rutinario para procedimientos quirúrgicos, asignado con fecha y hora a los investigadores, por el líder de Anestesiología para la realización del ejercicio y se distribuyó de la siguiente manera:

Estación 1: Mesa de instrumental vestida con campo quirúrgico que contenga 1 paquete de compresas (5) , empapadas y sumergidas con 2000 ml de sangre total que estará colocada en un recipiente de vidrio y posteriormente expuestas en la mesa , el medico participante del estudio observa durante 1 minuto posteriormente anota su respuesta en la hoja de encuesta (ANEXO 1) durante 1 minuto más y pasa a la siguiente estación .

Estación 2: Mesa de instrumental vestida con campo quirúrgico que contenga 1 paquete de compresas (5) , empapadas y sumergidas con 1000 ml de sangre total que estará colocada en un recipiente de vidrio y posteriormente expuestas en la mesa , el medico participante del estudio observa durante 1 minuto posteriormente anota su respuesta en la hoja de encuesta (ANEXO 1) durante 1 minuto más y pasa a la siguiente estación .

Estación 3: Mesa de instrumental vestida con campo quirúrgico que contenga 1 paquete de compresas (5), empapadas y sumergidas con 750 ml de sangre total que estará colocada en un recipiente de vidrio y posteriormente expuestas en la mesa, el medico participante del estudio observa durante 1 minuto posteriormente anota su respuesta en la hoja de encuesta (ANEXO 1) durante 1 minuto más y pasa a la siguiente estación.

Estación 4: Mesa de instrumental vestida con campo quirúrgico que contenga 1 paquete de compresas (5), empapadas y sumergidas con 1500 ml de sangre total que estará colocada en un recipiente de vidrio y posteriormente expuestas en la mesa, el medico participante del estudio observa durante 1 minuto posteriormente anota su respuesta en la hoja de encuesta (ANEXO 1) durante 1 minuto más y pasa a la siguiente estación.

Para desecho de materiales textiles (compresas) y biológicos (sangre) usados en el estudio fueron colocados en bolsas rojas con la respectiva identificación de material biológico contaminado y fue entregado al personal de enfermería de quirófano para continuar la ruta sanitaria.

En todo momento los investigadores se estuvieron protegidos con material de bioseguridad .

Se uso un total de 5250 ml de sangre total para desecho, proporcionado por el banco de sangre de los hospitales de estudio, y un total de 20 compresas quirúrgicas proporcionadas por cada hospital de estudio.

3.9 ASPECTOS BIOÉTICOS

La siguiente investigación se basa en la “Declaración de Helsinki”, haciendo énfasis en no exceder ninguno de los lineamientos aquí descritos , además nos acogemos a la legislación Ecuatoriana que indica en la Ley Orgánica de Salud en el Libro Quinto, Título Unico, Capítulo I en sus artículos 207 y 208 dispone que será la autoridad sanitaria nacional quien

regule las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico en salud , así como la misma Ley Orgánica, en su Capítulo II artículos 209 a 214 , que legislan en Ecuador y a nivel Internacional .

Para la ejecución de este proyecto de estudio se conto con la autorización de las directivas y comités de Bioética de la pontificia Universidad Católica del Ecuador y de los hospitales Pablo Arturo Suarez y Hospital General Docente de Calderón, con el objeto de seguir los lineamientos de estudio y revisión de documentación sin que se tenga en cuenta nombres o cargo de los participantes.

Los componentes sanguíneos se obtendrán del banco de sangre y que se encuentren en vencimiento o descartados para aplicación terapéutica, al igual que su desecho seguirá el lineamiento manejado por el personal de enfermería en quirófano.

Debido a que este estudio es observacional y no se realiza intervenciones diagnosticas ni se incluyen pacientes, se requirió consentimiento informado de los participantes .

La información obtenida de esta investigación será de uso exclusivo para los objetivos planteados y publicados para las Instituciones participantes.

3.10 DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERÉS

Los investigadores declaran no tener ningún tipo conflicto de interés para la realización de este estudio .

3.11 PLAN DE ANÁLISIS DE LOS DATOS

Se construyo una base de datos en Microsoft Excel, para luego exportarla a los paquetes estadísticos Epi Info 2008 y SPSS .

Inicialmente se realizó una descripción de las variables, para las cualitativas se recurriro a tablas estadísticas para determinar las frecuencias y posteriormente se realizo un análisis con cruces de variables, en donde en los cruces cuali-cuali, se utilizaran tablas de contingencia 2x2 y 2xn y para la relación se recurrirá al OR y para la significancia al Chi cuadrado y los intervalos de confianza. Para el cruce cuanti-cuali, se utilizaran tabulaciones cruzadas y se recurrirá a media estratificada y al análisis de Kruscal Wallis.

RESULTADOS IV

4.1 DATOS DEMOGRÁFICOS

En la investigación realizada sobre el grupo de edad se observó que el mayor porcentaje de los médicos se encontraron en las edades comprendidas entre 26 a 35 años en los dos hospitales estudiados.

	HOSPITAL							
	HGDC				HPAS			
	SEXO				SEXO			
	FEMENINO		MASCULINO		FEMENINO		MASCULINO	
	Recuento	%	Recuento	%	Recuento	%	Recuento	%
EDAD <= 25,0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%
(agrupado) 26,0 - 35,0	29	23,0%	15	11,9%	24	19,0%	25	19,8%
36,0 - 45,0	10	7,9%	13	10,3%	2	1,6%	6	4,8%
46,0 - 55,0	0	0,0%	0	0,0%	1	0,8%	0	0,0%
56,0 - 65,0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	1	0,8%
66,0+	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%

Ilustración 1 Edad

4.2 AÑOS DE EXPERIENCIA

En cuanto a los años de experiencia según la especialidad se evidencia que existe un mayor porcentaje de médicos residentes de ambas especialidades y médicos tratantes de cirugía con 3 a 4 años de experiencia, con respecto los médicos tratantes de anestesiología se encuentran entre 5 a 6 años de experiencia.

	ESPECIALIDAD							
	AN				CIR			
	ESTUDIOS				ESTUDIOS			
	RESIDENTE		TRATANTE		RESIDENTE		TRATANTE	
	Recuento	%	Recuento	%	Recuento	%	Recuento	%
AÑOS DE EXPERIENCIA <= 2,0	12	9,5%	0	0,0%	16	12,7%	1	0,8%
(agrupado) 3,0 - 4,0	26	20,6%	8	6,3%	17	13,5%	12	9,5%
5,0 - 6,0	3	2,4%	9	7,1%	4	3,2%	5	4,0%
7,0 - 8,0	0	0,0%	2	1,6%	0	0,0%	1	0,8%
9,0 - 10,0	0	0,0%	2	1,6%	0	0,0%	3	2,4%
11,0 - 12,0	0	0,0%	0	0,0%	0	0,0%	2	1,6%
13,0+	0	0,0%	1	0,8%	0	0,0%	2	1,6%

Ilustración 2 Años de experiencia de Especialistas y Residentes

4.3 GENERO

En la investigación realizada sobre el grupo de género (femenino o masculino) se observó que el mayor porcentaje de los médicos es femenino con un 52,4% de las cuales el 18,3% es representado por las residentes de cirugía y masculino de 47,6% , de las cuales el 15,1 % es representado por los tratantes de anestesiología, en ambos hospitales respectivamente.

		ESPECIALIDAD			
		AN		CIR	
		ESTUDIOS		ESTUDIOS	
		RESIDENTE	TRATANTE	RESIDENTE	TRATANTE
		% del N de tabla	% del N de tabla	% del N de tabla	% del N de tabla
GENE R	FEMENINO	17,5%	9,5%	18,3%	7,1%
	MASCULINO	15,1%	7,9%	11,1%	13,5%
	Total	32,5%	17,5%	29,4%	20,6%

Ilustración 3 Género Masculino / Femenino

4.4 ESTIMACIÓN DEL SANGRADO

En la siguiente tabla se muestra el total de aciertos expresado por los medico evaluados en la estimación visual del volumen de sangrado por cada estación que contenía volúmenes controlados (750 , 1000 , 1500 , 2000 ml) para los cuales tomamos como referencia $\pm 30\%$ del sangrado calculado para considerarlo como acierto , con esto se observo que el 92 ,8% de médicos tuvo entre cero y dos aciertos estimación visual del volumen de sangrado en alguna de las 4 estación valoradas y el 7,1% de la población de la muestra tuvo entre 3 y 4 aciertos en la estimación visual del volumen de sangrado en alguna de las 4 estación valoradas .

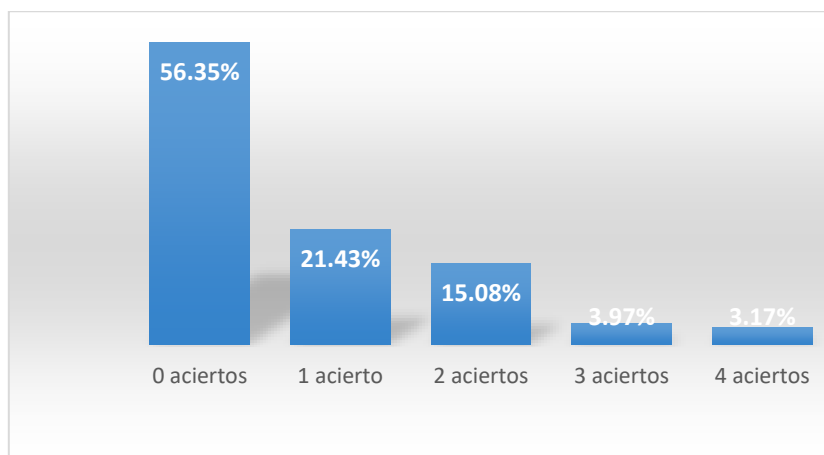


Ilustración 4 Estimación global del sangrado en 4 estaciones

También evaluamos a los médicos si podían analizar visualmente la composición del volumen presentado en cada una de las cuatro estaciones y preguntamos si estaban observando sangre total o sangre mezclada con líquidos para lo cual, el 72,2% de médicos tuvieron entre cero y dos aciertos indicando que estaban observando sangre total en alguna de las 4 estación valoradas y el 27,7% de la población de la muestra tuvo entre 3 y 4 aciertos observando sangre total en alguna de las 4 estación valoradas .

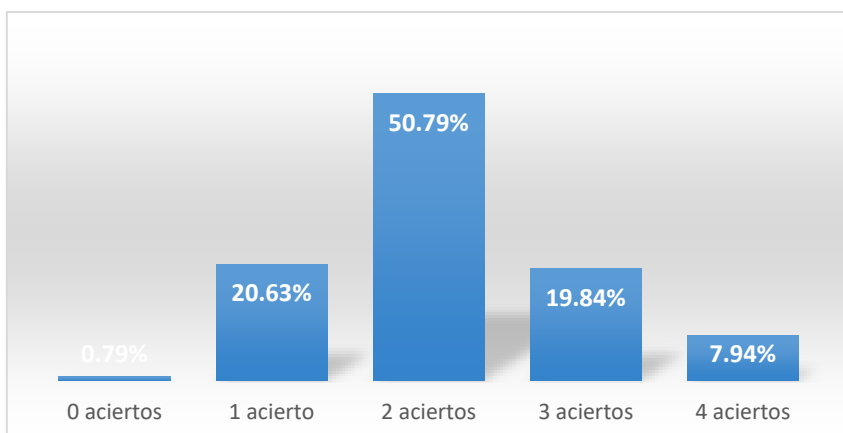


Ilustración 5 Aciertos globales de las 4 estaciones en la estimación visual de sangrado

4.5 EVALUACIÓN DE LA COHERENCIA ENTRE ESTIMACIÓN VISUAL DE VOLUMEN Y TRANSFUSIÓN DE SANGRE

En la siguiente tabla se muestra la concordancia que tiene la indicación clínica de transfundir hemoderivados según el volumen observado por el médico en la estimación visual de sangrado, con lo que evidenciamos en la estación uno donde el volumen presentado fue de 2000 ml los participantes indicaron que si debían iniciar transfusión de sangre, pero se equivocaron en el cálculo del volumen observado.

En la estación dos y tres los médicos tuvieron mayor acierto en la estimación visual del volumen de sangre en las estaciones que presentaban 1000 y 750 ml de sangre, sin embargo se equivocaron en la indicación clínica de transfundir hemoderivados.

En la estación cuatro el volumen presentado fue de 1500 ml y los participantes aquí acertaron dando la indicación clínica de iniciar transfusión de sangre, pero se equivocaron en el cálculo del volumen observado.

La indicación de transfundir hemoderivados se realiza en función de la estimación visual del volumen de sangrado y aquí se muestra que en gran porcentaje de casos las acciones no muestran concordancia.

Otro dato importante es que a mayor volumen de sangrado observado los médicos tienden a transfundir a pesar de equivocarse en estimación del volumen observado.

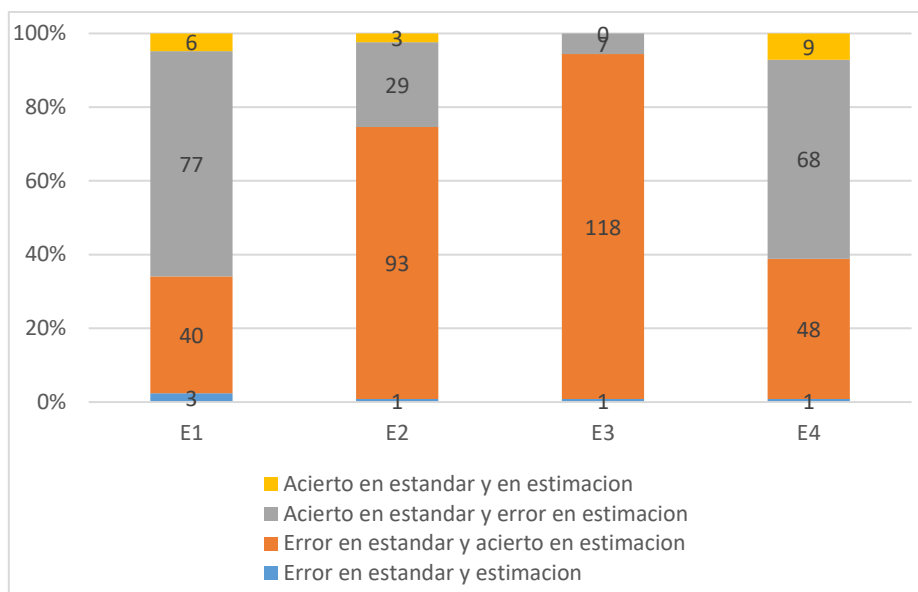


Ilustración 6 Coherencia entre estimación de volumen y transfusión de hemoderivados

4.6 EVALUACIÓN DE LA COHERENCIA ENTRE ESTIMACIÓN DE VOLUMEN E INFUSIÓN DE LÍQUIDOS

En la siguiente tabla se muestra la concordancia que tiene la indicación clínica de infundir cristaloides según el volumen observado por el médico en la estimación visual de sangrado, con lo que evidenciamos que de manera general los participantes aciertan decidiendo infundir cristaloides en las cuatro estaciones a pesar de errar en el cálculo del volumen observado, es decir que los participantes ante la presencia de cualquier volumen de sangrado inician líquidos intravenosos.

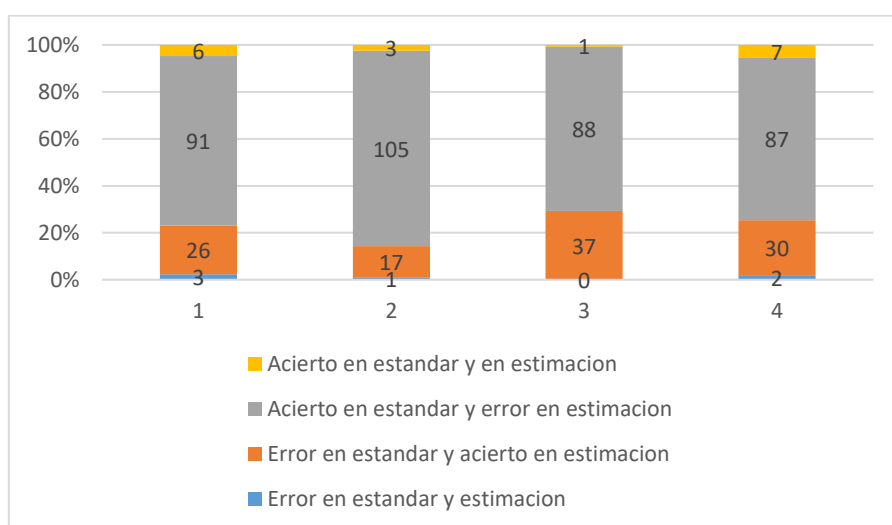


Ilustración 7 Coherencia entre estimación de volumen y infusión de cristaloides

4.7 EVALUACIÓN DE LA COHERENCIA ENTRE ESTIMACIÓN DE VOLUMEN E INFUSIÓN DE COLOIDES

En la siguiente tabla se muestra la concordancia que tiene la indicación clínica de infundir coloides según el volumen observado por el médico en la estimación visual de sangrado, con lo que evidenciamos que de manera general los participantes aciertan en el cálculo del volumen en la estimación visual de sangrado en las cuatro estaciones, pero la tendencia en la indicación clínica de reposición de volumen es no iniciar este tipo de líquido intravenoso.

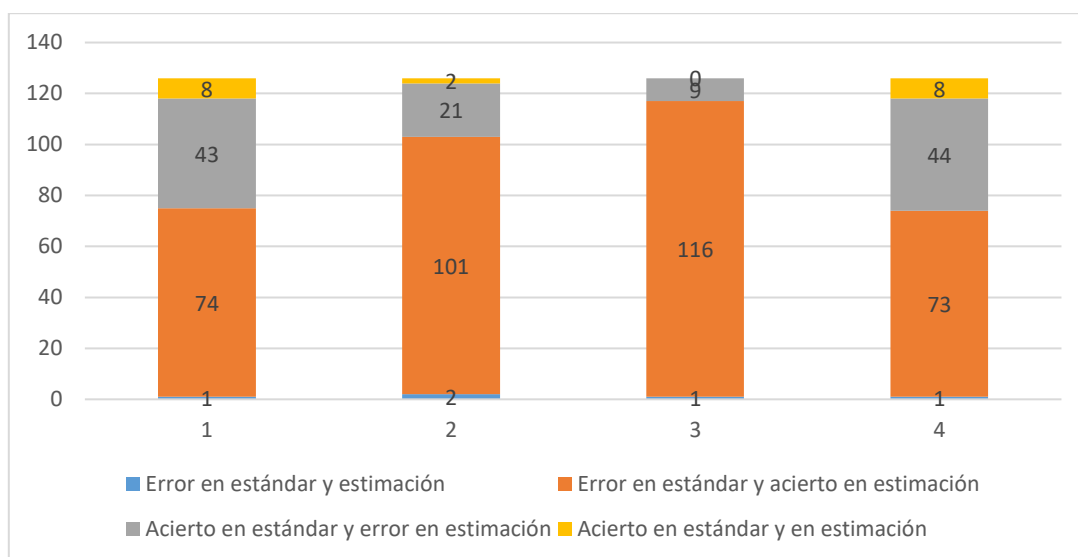


Ilustración 8 Estimación de volumen e infusión de coloides

4.8 CAPACITACION RECIBIDA Y USO DE METODOS ALTERNATIVOS DE ESTIMACION

Se les consultó a los médicos participantes si utiliza algún otro método para cuantificar sangrado en el material textil usado en el campo quirúrgico observándose que la mayoría del especialista no emplea otro método para la cuantificación del sangrado.

También se preguntó si han recibido capacitación para cuantificar sangrado en el material textil usado en el campo quirúrgico, observándose que la mayoría de participantes no han recibido capacitaciones en este tema mostrándonos una imagen en espejo ya que se les consultó si requieren capacitación y el 92,9% expresaron que la necesitan, llama la atención que un 7,14% de la muestra indicaron que no requieren entrenamiento a pesar de las dificultades presentadas para cuantificar el sangrado.

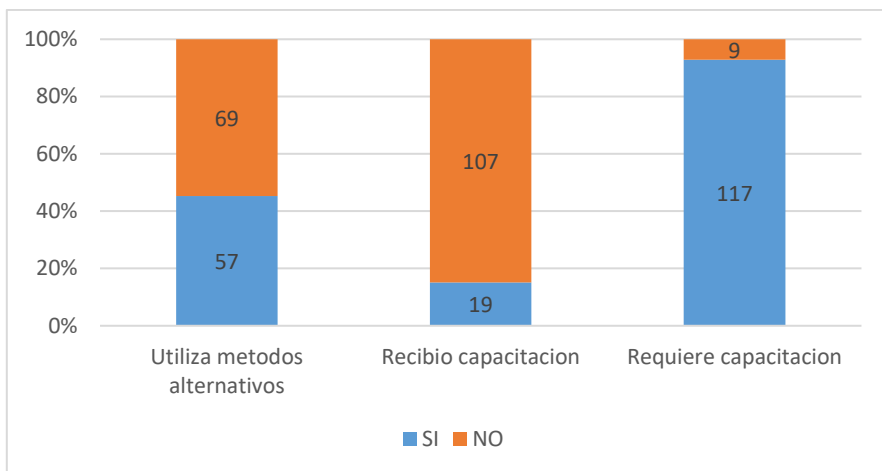


Ilustración 9 Métodos alternativos de estimación visual de sangrado y capacitaciones

4.9 ANÁLISIS DE CONOCIMIENTOS

Se realizó una prueba piloto que consto de 4 preguntas validadas por un especialista en anestesiología, usando como referencia (The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma 2019) aplicado a los participantes mientras se realizaba el proceso de socialización del ejercicio para conocer cuánto sabían sobre monitorización y sangrado .

Las preguntas fueron las siguientes:

¿Según la clasificación de las pérdidas sanguíneas del ATLS en qué grado de pérdida sanguínea POSIBLEMENTE necesite uso de hemoderivados?, 61,9% de los médicos participantes respondieron de manera incorrecta .

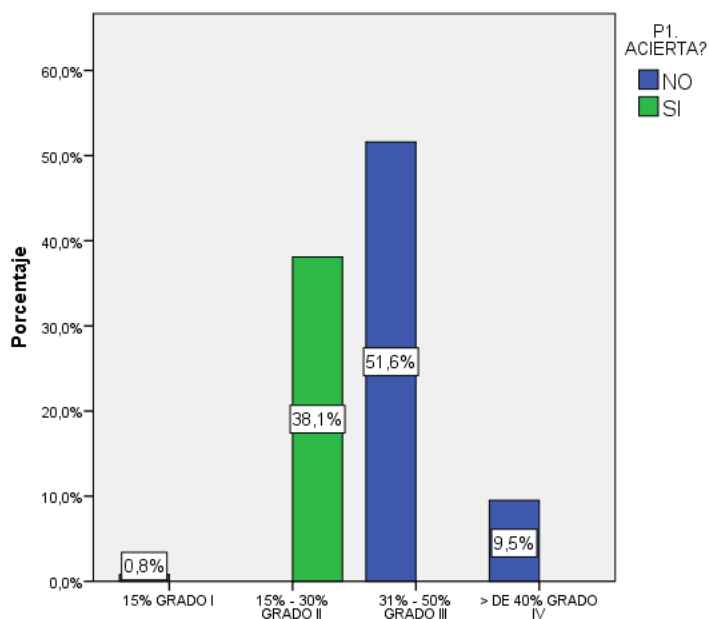


Ilustración 10 Pregunta 1

Indique lo correcto con relación a la hemoglobina: 59,2% de los médicos participantes respondieron de manera incorrecta.

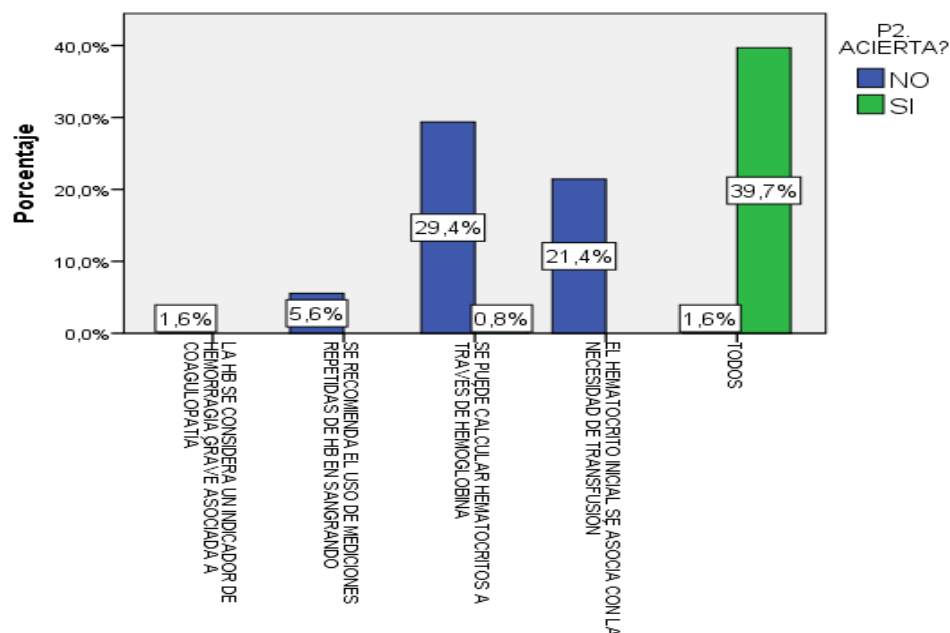


Ilustración 11 Pregunta 2

¿Según las recomendaciones, el médico debe evaluar clínicamente la extensión de la hemorragia traumática utilizando los siguientes parámetros? 70,6% de los médicos participantes respondieron de manera correcta.

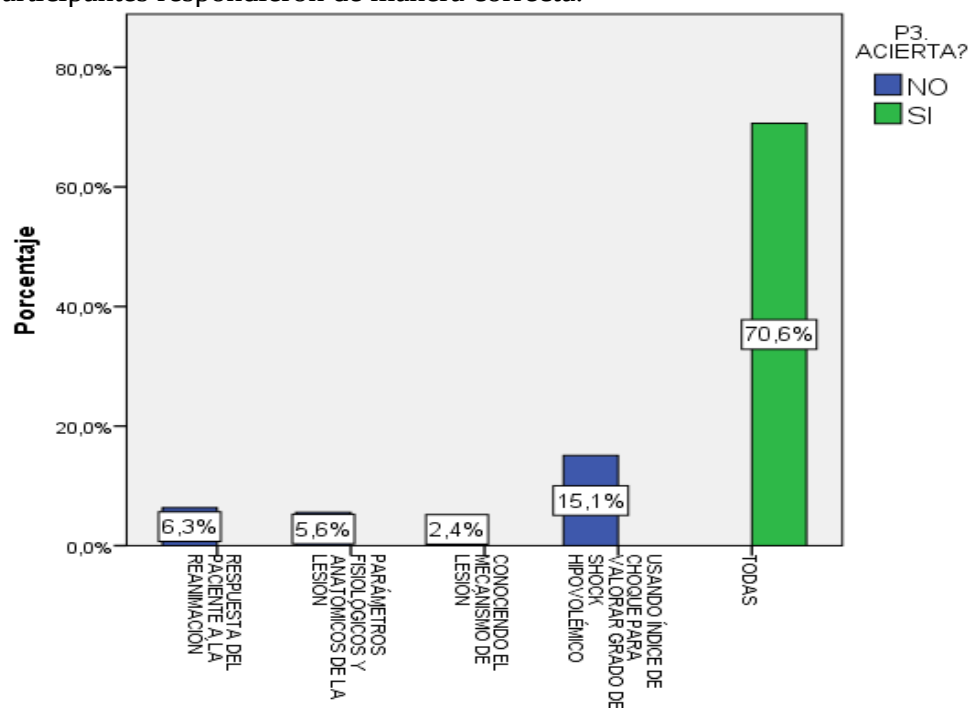


Ilustración 12 Pregunta 3

¿Qué parámetros son fiables en la valoración INICIAL de sangrado? 84,9% de los médicos participantes respondieron de manera incorrecta.

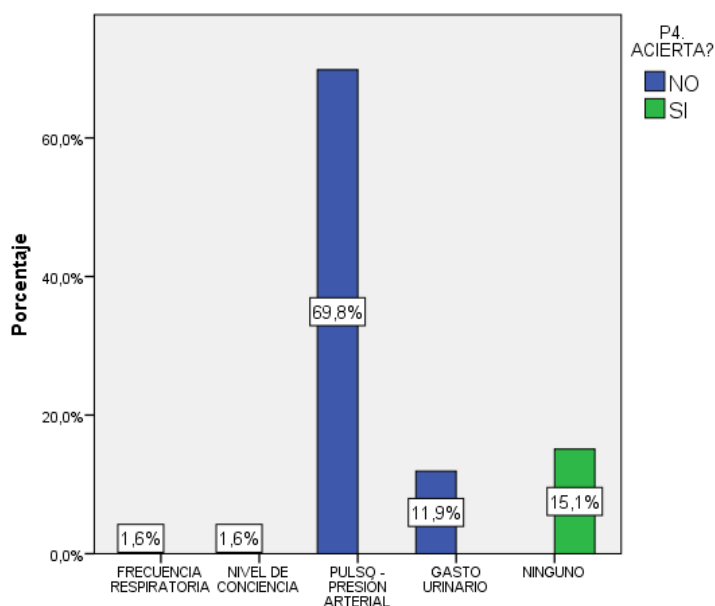


Ilustración 13 Pregunta 4

En la siguiente tabla se muestra el total de aciertos expresado por los médicos evaluados en el cuestionario validado, con esto se observó que el 85,7% de médicos tuvo entre cero y dos respuestas correctas y el 14,2% de la población de la muestra tuvo entre 3 y 4 aciertos en alguna de las 4 preguntas valoradas .

ACIERTO GLOBAL	Frequency	Percent	Cum. Percent
0 aciertos	9	7,14%	7,14%
1 acierto	46	36,51%	43,65%
2 aciertos	53	42,06%	85,71%
3 aciertos	17	13,49%	99,21%
4 aciertos	1	0,79%	100,00%
Total	126	100,00%	100,00%

Ilustración 14 Total de aciertos del cuestionario validado

4.10 ANÁLISIS MULTIVARIAL

4.10.1 EXPERIENCIA Y ESTIMACIÓN DE SANGRADO

Se analizó los años de experiencia tanto de médicos especialistas como residentes de Anestesiología y Cirugía encontrándose que en promedio el grupo de médicos estudiados que comenten errores en la estimación visual de sangrado tienen 4 años de experiencia, sin significancia estadística.

EXPERIENCIA EN AÑOS Y ERROR EN LA ESTIMACION DEL SANGRADO						
	Obs	Total	Mean	Variance	Std Dev	
SI	117	488	4,1709	9,88	3,1432	
NO	9	40	4,4444	10,7778	3,283	
	Minimum	25%	Median	75%	Maximum	Mode
SI	1	3	4	5	21	4
NO	1	2	4	6	10	1

Ilustración 15 Años de experiencia y error en la estimación de sangrado

4.10.2 ESPECIALIDAD Y ESTIMACIÓN DE SANGRADO

Se analizó la relación que tenía la especialidad médica con respecto a la estimación visual de sangrado y se encontró que los médicos Anestesiólogos tienen un promedio de aciertos de 12,3% y Cirujanos de 25,7% lo que nos da un valor significativo .

TOTAL DE ACIERTOS EN LA ESTIMACION Y ESPECIALIDAD						
	Obs	Total	Mean	Variance	Std Dev	
AN	63	775	12,3016	299,8592	17,3164	
CIR	63	1625	25,7937	1007,4245	31,74	
	Minimum	25%	Median	75%	Maximum	Mode
AN	0	0	0	25	50	0
CIR	0	0	0	50	100	0

Ilustración 16 Especialidad médica y error en la estimación de sangrado

4.10.3 ANÁLISIS DEL PERFIL DEL PERSONAL Y EL HOSPITAL CON RESPECTO AL ERROR EN LA ESTIMACIÓN VISUAL DEL SANGRADO

No se informó ninguna relación con respecto a la estimación visual de sangrado entre los Hospitales General Docente de Calderón y Pablo Arturo Suarez (Odds Radio 0,9) ni tampoco con el estatus del personal Médicos Residentes o Médicos Especialistas (Odds Radio 0,8).

Tabla 1 Error en la estimación visual de sangrado con respecto al hospital y cargo desempeñado

ERROR EN LA ESTIMACION DEL SANGRADO				
	Confidence Interval			
	Odds Radio	Lower	Upper	2 Tailed P
CARGO EN EL HOSPITAL	0,8000	0,1905	3,3601	0,7615
HOSPITAL	0,9018	0,2305	3,5278	0,8819

4.10.4 CAPACITACIÓN PREVIA Y ESTIMACIÓN VISUAL DE SANGRADO

Se analizó la relación que tenía haber recibido capacitaciones previas con respecto a la estimación visual de sangrado y se encontró que un promedio de 19,8% no recibieron capacitaciones y 14,4% si la recibieron, valor no significativo , es decir que no hay mayor diferencia en los errores de estimación visual de sangrado con respecto a tener capacitación previa .

	Obs	Total	Mean	Variance	Std Dev	
NO	107	2125	19,8598	728,0462	26,9823	
SI	19	275	14,4737	508,0409	22,5398	
	Minimum	25%	Median	75%	Maximum	Mode
NO	0	0	0	25	100	0
SI	0	0	0	50	50	0

Ilustración 17 Estimación visual de sangrado total de aciertos y capacitación previa

4.10.5 SUBESTIMACIÓN/SOBRESTIMACIÓN DE SANGRADO

El promedio de error en la estimación visual, muestra tendencia a sobrestimar el sangrado independientemente del volumen presentado, sin embargo y en general la distribución es bastante homogénea en todos los casos.

	promedio	min	max
750cc	48,8	-300	96,6
1000cc	40,5	-150	95
1500cc	37,3	-166	93
2000cc	52,5714	-100	95,5

Tabla 2 Subestimación y sobrestimación del sangrado



CAPÍTULO V

5. DISCUSIÓN

La estimación visual del sangrado es el método más utilizado para determinar sangrado en trauma en los Hospitales Pablo Arturo Suarez y Hospital General Docente Calderón por parte de anestesiólogos y cirujanos especialistas y en formación , a pesar de ser un método que carece de precisión como se a mencionado en otros estudios realizados en Colombia ,México y Estados Unidos (13)(1) donde se menciona que el nivel de evidencia para este método es bajo, lo que demuestra la ausencia de un método que pueda dar una cifra más real de sangre perdida durante los procedimientos quirúrgicos esto se pone de manifiesto en los resultados obtenidos en los estudios (27)(28).

En la búsqueda bibliográfica se encontró un estudio donde los resultados muestran una subestimación visual de sangrado en un 89% de los casos realizado al personal de enfermería y obstetras. (29)(31), en contraste con nuestra investigación donde se muestra tendencia a sobrestimar el sangrado este dato coincide con los estudios (1)(27), con respecto a la indicación de transfundir hemoderivados evidenciamos que se realiza en función de la estimación visual del volumen de sangrado, sin embargo en los resultados de esta investigación se muestra que en gran porcentaje de casos las acciones de los médicos no muestran concordancia entre lo que estiman de volumen y lo que deciden como acción terapéutica , también se observó que a mayor volumen de sangrado observado los galenos tienden a transfundir a pesar de equivocarse en estimación del volumen .

Se realizo un análisis visual de la composición del volumen presentado en cada una de las cuatro estaciones dando como opciones(sangre total o sangre mezclada con líquidos) con lo cual el 72,2% de los médicos tuvieron entre cero y dos aciertos, de forma general consideramos que existen problemas para la evaluar el contenido sanguíneo en un volumen liquido presentado dato no comparable con otros estudios ya que no fueron encontrados .

Un estudio realizado a anestesiólogos en Colombia determina que la concordancia de la estimación visual y el sangrado real no muestran evidencia de que sea mejor con el nivel educativo o años de experiencia .(31), lo que coincide con nuestro estudio donde no se

observó ninguna relación con respecto a la estimación visual de sangrado entre los Hospitales General Docente de Calderón y Pablo Arturo Suarez (Odds Ratio 0,9) ni tampoco con el estatus del personal Médicos Residentes o Médicos Especialistas (Odds Ratio 0,8), en este estudio analizó también la relación que tenía la especialidad médica con respecto a la estimación visual de sangrado y se observó que existe más errores para la estimación correcta en los médicos anestesiólogos que en los cirujanos. Lo que difiere de nuestro estudio pues se encontró en la bibliografía un estudio realizado con pacientes quemados y necesidad de transfusión, donde se evidencio una fuerte asociación positiva entre la pérdida de sangre calculada y las estimaciones visuales de pérdida sanguínea dadas por anestesiólogos con alto grado de experiencia (30).

Con respecto a la estimación visual de sangrado y la decisión de realizar infusión de cristaloides o coloides, se evidencio que aunque no se hizo una estimación visual correcta de sangrado la mayoría de los especialistas deciden realizar infusiones de estos líquidos en los diferentes volúmenes de sangre presentados en cada estación, convendría indagar en que se basan las decisiones de los médicos y los volúmenes que usan para reponer en cada estación de sangrado, de cualquier manera esta reposición está indicada en la tabla de Shock Hemorrágico recomendado por la American College of Surgeons para pacientes mayores de 70 Kg.

También se preguntó si han recibido capacitación para cuantificar sangrado en el material textil usado en el campo quirúrgico, observándose que la mayoría de participantes no han recibido capacitaciones, sin embargo en los resultados no hubo mayor diferencia en los errores de estimación visual de sangrado con respecto a tener capacitación previa, por lo que habrá que tener en cuenta que los hallazgos de este estudio, ratifican la gran limitación y la inexactitud de la estimación visual de sangrado como método de la determinación de la hemorragia en trauma, considerando el gran impacto que esta tiene en la fisiología circulatoria del paciente en shock hemorrágico, los esfuerzos por mejorar deben ser una prioridad para el equipo de salud y deben encaminarse hacia 2 perspectivas: mejorar la estimación visual mediante entrenamiento y la educación como se indica en el estudio realizado por Schorn MN (6) o introducir métodos de medición cuantitativa que permita medir la hemorragia en forma objetiva y exacta (28)

CAPÍTULO VI

4 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO

4.1 CONCLUSIONES

- Concluimos en este estudio que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las dos especialidades en cuanto a la certeza de la estimación visual de sangrado en compresas quirúrgicas, con un nivel de acierto mayor en la estimación realizada por cirujanos.
- Se concluye que no existe diferencia en la estimación en relación con el hospital al que pertenecen los participantes, con resultados homogéneos, sin importancia clínica ni estadística.
- Podemos concluir de igual manera que existe una ligera tendencia a la sobrestimación del volumen en las compresas, sin guardar relación con el volumen sanguíneo en estudio. Se presentan resultados homogéneos, sin significancia estadística.
- Concluimos en este estudio que la experiencia laboral no representa un determinante en cuanto a la aproximación a valores reales pues no existe una diferencia estadísticamente significativa.
- Se concluye en este estudio que existe poca concordancia entre la estimación visual y la decisión terapéutica de utilizar hemoderivados. Tomando en cuenta que la relación entre ambas es dispareja, con lo que se puede interpretar que hay conocimientos adecuados de cuando iniciar reposición de volumen; pero se falla al momento de estimar el sangrado visualmente.
- Podemos concluir que tanto médicos tratantes anestesiólogos y cirujanos así como residentes de áreas quirúrgicas no realizaron en su gran mayoría un entrenamiento previo en la identificación de sangrado en material textil de quirófano, pese que la certeza en los aciertos de estimación visual es significativamente baja. Lo que hace de esto un terreno fértil para futuros estudios o a su vez un campo el cual se deba fortalecer.

- Este estudio nos lleva a concluir además que un gran porcentaje de especialistas no utiliza otro método de valoración de sangrado quirúrgico, a pesar de conocerse la poca fiabilidad que tiene la estimación visual del sangrado.

4.2 RECOMENDACIONES

- Recomendamos realizar programas de capacitación, entrenamiento, estaciones de simulación respecto a la estimación visual de pérdidas sanguíneas en quirófano; con el afán de conseguir mejores acercamientos a los valores reales de pérdidas sanguíneas, y por ende mejores decisiones terapéuticas respecto a uso de hemoderivados.
- Recomendamos también que se debe poner énfasis en cuanto al uso de métodos más seguros de cuantificación, que nos permitan acercarnos de manera más eficiente a los volúmenes reales de pérdidas sanguíneas en quirófano, tomando en cuenta que existen métodos que están siendo estudiados y con buenos resultados.
- Finalmente recomendamos; en concordancia con lo observado en este trabajo, que se realicen más estudios, enfocados a valorar los parámetros o criterios clínicos utilizados por los médicos para tomar decisiones terapéuticas al momento de aplicar transfusiones o reposiciones líquidas con cristaloides o coloides en las salas de operaciones de nuestros hospitales.

ANEXOS

ANEXO 1 :

FORMULARIO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

EDAD	TITULO/ESTUDIOS	AÑOS DE EXPERIENCIA	SEXO
			F: M:

<u>PREGUNTA</u>	<u>ESTACION</u> <u>1</u>	<u>ESTACION</u> <u>2</u>	<u>ESTACION</u> <u>3</u>	<u>ESTACION</u> <u>4</u>
1. Coloque en mililitros (ml) lo que usted visualmente calcula que hay de sangrado empapado en material textil de cada estación .	-----ml	-----ml	-----ml	-----ml
2. Marque con una X : En la estacion hay: Sangre total (ST) Sangre total mas líquidos (ST+L) ?	(ST)____ (ST+L)____	(ST)____ (ST+L)____	(ST)____ (ST+L)____	(ST)____ (ST+L)____
3. Usted realizaría transfusión de hemoderivados con su estimación visual de sangrado. Indique la estación.	SI ____ NO ____	SI ____ NO ____	SI ____ NO ____	SI ____ NO ____
4. Usted realizaría transfusión de cristaloides con su estimación visual de sangrado. Indique la estación.	SI ____ NO ____	SI ____ NO ____	SI ____ NO ____	SI ____ NO ____
5. Usted realizaría transfusión de coloides con su estimación visual de sangrado. Indique la estación.	SI ____ NO ____	SI ____ NO ____	SI ____ NO ____	SI ____ NO ____
6. Usted utiliza algún otro método para cuantificar sangrado en el material textil usado en el campo quirúrgico	SI ____ NO ____			
7. Usted a recibido capacitación para cuantificar sangrado en el material textil usado en el campo quirúrgico	SI ____ NO ____			
8. Usted cree que necesita capacitación para cuantificar sangrado en el material textil usado en el campo quirúrgico	SI ____ NO ____			

ANEXOS

ANEXO 2 :

CUESTIONARIO VALIDADO por Dr. Pablo Santillán (Anestesiólogo)

1. Según la clasificación de las pérdidas sanguíneas del ATLS en qué grado de pérdida sanguínea POSIBLEMENTE necesite uso de hemoderivados

- A. a: 15% Grado I
- B. b: 15-30 % Grado II
- C. c: 31 a 50% Grado III
- D. d: > de 40% Grado IV

BIBLIOGRAFIA :The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma 2019

2. Que es cierto con relación a la hemoglobina

- A. La Hb puede considerarse un indicador de hemorragia grave asociada a coagulopatía
- B. Se recomienda el uso de mediciones repetidas de Hb en sangrado
- C. Se puede calcular hematocrito a través de hemoglobina y ambos ser diagnósticos
- D. El hematocrito inicial se asocia mas con la necesidad de transfusión que la frecuencia cardíaca ,presión arterial la academia.
- E. Todos

BIBLIOGRAFIA :The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma 2019

3. Según las recomendaciones, el médico debe evaluar clínicamente la extensión de la hemorragia traumática utilizando los siguientes parámetros:

- A. Respuesta del paciente a la reanimación
- B. Parámetros fisiológicos y anatómicos de la lesión
- C. Conociendo el mecanismo de lesión
- D. Usando indice de choque para valorar grado de shock hipovolémico
- E. Todas

BIBLIOGRAFIA :The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma 2019

4. Que parámetros son fiables en la valoración INICIAL de sangrado

- A. Frecuencia respiratoria
- B. Nivel de conciencia
- C. Pulso , Presión arterial
- D. Gasto urinario
- E. Ninguno

BIBLIOGRAFIA :The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma 2019

ANEXOS

ANEXO 3 :

CONSENTIMIENTO INFORMADO

TRABAJO DE INVESTIGACION

Título:

**ESTIMACIÓN VISUAL DE SANGRADO EN
COMPRESAS QUIRÚRGICAS Y SU RELACION
CON LA APLICACIÓN DE MEDIDAS
COMPENSATORIAS POR ANESTESIOLOGOS Y
CIRUJANOS DE LOS HOSPITALES PABLO
ARTURO SUAREZ Y HOSPITAL GENERAL
DOCENTE DE CALDERON JUNIO 2019**

Patrocinador: Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Nombre de los Investigadores: Cristina Gavilanes / Wilson Parra

Dirección: Av. 12 de Octubre 1076 y Roca, Quito

Nombre del
sujeto
participante:

Teléfono de
contacto del
sujeto
participante:

BIBLIOGRAFIA

1. Martínez-ramírez JS, Estrada-ramos DFS. Concordancia entre un volumen de sangre determinado y su estimación visual realizada por anestesiólogos del. 2018;41(2):88–95.
2. Thavarajah R, Joshua E, Rao UK, Ranganathan K. On Factors Influencing the Absorption Capacity of Surgical Sponges. J Maxillofac Oral Surg [Internet]. 2014;13(3):238–43. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s12663-013-0517-4>
3. Algadiem EA, Aleisa AA, Alsubaie HI, Buhlaiah NR, Algadeeb JB, Alsneini HA. Blood loss estimation using gauze visual analogue. Trauma Mon. 2016;21(2):2–5.
4. Montes-casillas YE. Pérdida sanguínea por el peso de los textiles y su correlación con la hemoglobina posquirúrgica. Gac Med Mex [Internet]. 2016;152:674–8. Available from: https://www.anmm.org.mx/GMM/2016/n5/GMM_152_2016_5_674-678.pdf
5. Peña-Pérez CA, Carrillo-Esper R. Manejo de la hemorragia aguda en el transoperatorio. Rev Mex Anesthesiol. 2014;37:S400–6.
6. Schorn MN. Measurement of Blood Loss: Review of the Literature. J Midwifery Women's Heal. 2010;55(1):20–7.
7. Cassidy J. Measurement of Intraoperative Blood Loss in Pediatric Orthopaedic Patients : Evaluation of a New Method Abstract.
8. Academia Nacional de Medicina M. Alteraciones en la percepción del color. 2015;XXIV.
9. Gracia García B, Padullés Zamora A, Pastó Cardona L, Clavo Sebastián M, Jódar Masanes R. Transfusiones. Aten Farm. 2009;11(2):117–23.
10. Rosa M, García P, Madrid M, Aragonés JH. Viernes 2 de febrero de 2018 Taller: Hematología práctica: interpretación del hemograma y del estudio de coagulación. 2018;507–26. Available from: https://www.aepap.org/sites/default/files/507-526_hematologia_practica.pdf
11. Baptista W, Rando K. Trasplante Hepatico Basado en Objetivos. Anest Analg Reanim. 2017;30(0255):12–34.
12. Kim J, Kim T, Ham KS. A Study on Prediction Comparison by Time Series Analysis Model of Load Big data. Proc Int Conf Res Adapt Convergent Syst - RACS '17 [Internet]. 2017;37(4):75–6. Available from: <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=3129676.3129719>
13. &NA; Practice Guidelines for Perioperative Blood Management. Anesthesiology [Internet]. 2015;122(2):241–75. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00000542-201502000-00012>
14. Henríquez-Palop F, Antón-Pérez G, Marrero-Robayna S, González-Cabrera F, Rodríguez-Pérez JC. Water overload as a biomarker for heart failure and acute renal failure. Nefrologia. 2013;33(2):256–65.

15. Ripollés J, Espinosa Á, Casans R, Tirado A, Abad A, Fernández C, et al. Coloides versus cristaloides en fluidoterapia guiada por objetivos, revisión sistemática y metaanálisis. Demasiado pronto o demasiado tarde para obtener conclusiones. *Brazilian J Anesthesiol* (Edición en Esp [Internet]. 2015;65(4):281–91. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2255496314001056>
16. Diaz V, Abalos E, Carroli G Methods for blood loss estimation after vaginal birth. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2014, Issue 2. Art. No.: CD010980. DOI: 10.1002/14651858.CD010980. www.cochranelibrary.com
17. Gerhardt Konig, MD [Graduate medical trainee and postdoctoral scholar
Department of Anesthesiology, University of Pittsburgh. PA.Real-Time Evaluation of an Image Analysis System for Monitoring Surgical Hemoglobin Loss. *J Clin Monit Comput*. 2018 April ; 32(2): 303–310. doi:10.1007/s10877-017-0016-0.
- 18 .American College of Surgeons. Advanced Trauma vida Support® y la ATLS® capitulo 3 Shock 9na edición.
19. Arthur C. Guyton Professor and Chair Department of Physiology and Biophysics Associate Vice Chancellor for Research University of Mississippi Medical Center Jackson, Mississippi fisiología de guyton 9na edición fisiología cardiaca
20. María del Carmen Cruz Jiménez, Aurea Carmona Domínguez,Rafael Tapia Velasco, Jorge Arturo Nava López, Felipe de Jesús Montelongo Correlación de gasto cardiaco obtenido por termodilución y por monitor ultrasónico (USCOM) en pacientes con choque séptico *Med Crit* 2018;32(4):191-200
21. Fabiola López Cruz,* Gabriela del Rocío Pérez De los Reyes Barragán,* Elvia Ximena Tapia Ibáñez,** Daniel Christopher Paz Cordero, Ximena Ochoa Morales, Alfonso Alfredo Cano Esquivel, Armando Sánchez Calzada, Héctor Manuel Montiel Falcón. Choque hipovolémico Vol. 63, Núm. 1 Ene. - Mar. 2018 p. 48 – 54
22. Dra. Leslie Janet Mejía-Gómez* Anestesióloga adscrita en Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia Lomas Verdes IMSS. Curso de Alta Especialidad de «Anestesia en el paciente politraumatizado grave», Fisiopatología choque hemorrágico. Vol. 37. Supl. 1 Abril-Junio 2014 pp S70-S76
23. Acad. Dr. Raúl Carrillo-Esper,* Cap. Nav. Juan Alberto Díaz Ponce-Medrano,** Dr. Martín Aguilar-Montiel,*** Dr. Lenin Rendón-Jaramillo,*** Dra. Jennifer Sánchez-Jurado,*** Dr. Enrique Roldán-Rodríguez,*** Dra. Dulce María Carrillo-Córdova**** Efectos de la sobrecarga hídrica y electrolítica en el perioperatorio ARTÍCULO DE REVISIÓN Vol. 40. No. 1 Enero-Marzo 2017 pp 47-53
24. Fernando George Aguilar* Manejo de fluidos intravenosos: del uso indiscriminado y empírico al manejo racional y científico.Tema de revisión. *Med Crit* 2018;32(2):100-107
25. 8 Lewis SR, Pritchard MW, Evans DJW, Butler AR, Alderson P, Smith AF, Roberts I. Coloides versus cristaloides para la reanimación con líquidos en pacientes en estado crítico <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD00>

26. Donat R. Spahn 1 , Bertil Bouillon 2 , Vladimir Cerny 3,4,5,6 , Jacques Duranteau 7 , Daniela Filipescu 8 , Beverley J. Hunt 9 , Radko Komadina 10 , Marc Maegele 11 , Giuseppe Nardi 12 , Louis Riddez 13 , Charles-Marc Samama 14 , Jean-Louis Vincent 15 and Rolf Rossaint. The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: fifth edition. Spahn et al. Critical Care (2019) 23:98 <https://doi.org/10.1186/s13054-019-2347->
27. Gattas PJ. Objective measures for estimating intraoperative blood loss. Wellmont Orthopedic Residency Program. University of Texas Health Science Center; 2015
28. Ancizar Joaquín De La Pena Silva, Rafael Pérez Delgado, Ismael Yepes Barreto, Michael De La Pena Martínez. Es útil la estimación visual en la determinación de la magnitud de la hemorragia perioperatoria? un estudio de concordancia en anestesiólogos de hospitales de mediana y alta complejidad en Cartagena ,Colombia. Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimación. Publicado por Elsevier España <http://dx.doi.org/10.1016/j.rca.2014.04.003>
29. Higgins PG. Measuring nurses' accuracy of estimating blood loss. J Adv Nurs. 1982 ;7 :157-162. DOI:10.1111/j.1365-2648.1982.tb00223.x
30. 17. Budny PG, Regan PJ, Roberts AH. The estimation of blood loss during burns surgery. Burns. 1993; 19:134-137. DOI: 10.1016/0305-4179(93)90036-8
31. Ginecol.2010;61:247–55.6. AlKadri HM, AlAnazi BK, TammHM .Visual estimation versus gravimetric measure ment of pospartum blood loss :A prospective cohort study. Arch Gynecol Obstet.2011;283:1207–13