



**BUAP**

Facultad de Medicina.

Hospital Universitario de Puebla.

CONCORDANCIA ENTRE LA ESTIMACIÓN VISUAL PARA EL  
CÁLCULO DEL SANGRADO PERIOPERATORIO Y VOLÚMENES  
CONOCIDOS EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE PUEBLA  
DURANTE EL AÑO 2021.

Tesis para obtener el diploma de:

Especialista en Anestesiología

Presenta:

Dr. Jorge Ariel Nieto Ordóñez. CVU: 967119

Director:

Dr. Alonso Antonio Collantes Gutierrez

Asesores:

Dr. Julio Cesar Pablo Yáñez

Dr. Miguel Calva Maldonado

H. Puebla de Z. febrero 2022.





**BUAP.**

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE PUEBLA  
SUBDIRECCIÓN DE ENSEÑANZA, INVESTIGACIÓN Y CAPACITACIÓN EN SALUD**

**AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS**

Por este medio la Subdirección de Enseñanza, Investigación y Capacitación en Salud del Hospital Universitario de Puebla, para la evaluación de la tesis del alumno **Jorge Ariel Nieto Ordóñez**, manifiesta que después de haber revisado su tesis: "**Concordancia entre la estimación para el cálculo del sangrado perioperatorio y volúmenes conocidos en el Hospital Universitario de Puebla durante el año 2021**" desarrollada bajo la dirección del **Dr. Alonso Antonio Collantes Gutiérrez** y asesoramiento metodológico **Dr. Julio Cesar Pablo Yáñez, Dr. Miguel Calva Maldonado**, el trabajo se **ACEPTA** para proceder a su impresión.

Al cumplir con este último requisito, usted será considerado candidato a obtener el Diploma de la Especialidad en: **Anestesiología.**

Emite su voto aprobatorio:

Atentamente  
"Pensar bien, para vivir mejor"  
H. Puebla de Z., a 24 de enero 2022

M.C. Margarita Serrano Mendoza  
Subdirectora de Enseñanza, Investigación y Capacitación en Salud  
Hospital Universitario de Puebla



Hospital  
Universitario  
de Puebla

25 Poniente 1301, Col. Volcanes  
Puebla, Pue. C.P. 72410  
(222) 229 55 00 Ext. 6200 y 6162

## DEDICATORIA

A todos aquellos que aman la ciencia, y que han encontrado en ella el sentido de la vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

A los integrantes del servicio de Anestesiología del Hospital Universitario de Puebla por su aporte en la realización de la investigación.

Al departamento de banco de sangre del Hospital Universitario de Puebla por el apoyo logístico.

Al doctor Juan Ramón Flores Martínez por su aporte en la elección del tema de investigación.

A los asesores, en especial al doctor Alonso Antonio Collantes Gutiérrez por su gran compromiso en este trabajo.

## Índice

Tabla de abreviaturas	6
Resumen	7
Antecedentes	9
Antecedentes generales	9
Antecedentes específicos	17
Planteamiento del problema	20
Pregunta de la investigación	21
Justificación	21
Hipótesis científica	23
Objetivos	24
Objetivo general	24
Objetivos específicos	24
Material y métodos	25
Resultados	33
Discusión	38
Conclusiones	40
Conflicto de intereses	41
Bibliografía	42
Anexos	44

### Tabla de abreviaturas

ATLS	Advanced Trauma Life Support
CaO <sub>2</sub>	Contenido arterial de oxígeno
CCI	Coefficiente de correlación intraclass
DO <sub>2</sub>	Entrega de oxígeno
GC	Gasto cardiaco
Hb	hemoglobina
SaO <sub>2</sub>	Saturación de oxígeno
UCI	Unidad de cuidado intensivo
VO <sub>2</sub>	Consumo tisular de oxígeno

## RESUMEN

### CONCORDANCIA ENTRE LA ESTIMACIÓN VISUAL PARA EL CÁLCULO DEL SANGRADO PERIOPERATORIO Y VOLÚMENES CONOCIDOS EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE PUEBLA DURANTE EL AÑO 2021.

Hospital Universitario de Puebla.

Nieto Ordóñez Jorge Ariel<sup>1</sup>, Pablo Yáñez Julio Cesar<sup>2</sup>, Collantes Gutiérrez Alonso Antonio<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Residente 3º año Anestesiología Hospital Universitario de Puebla, <sup>2</sup> Médico Adscrito de Anestesiología Hospital Universitario de Puebla, Asesor experto, <sup>3</sup> Médico Adscrito de Ginecología y Obstetricia H.U.P. Asesor Metodológico.

[nietoordonezjorgeariel@gmail.com](mailto:nietoordonezjorgeariel@gmail.com)

**Introducción:** El determinar correctamente las pérdidas hemáticas perioperatorias es fundamental para el oportuno inicio de terapia transfusional, utilizándose el método visual casi siempre, por ser económico y siempre disponible, sin embargo, la bibliografía sugiere que este método presenta una exactitud variable, que está condicionada por el grado académico y la experiencia del observador.

Una estimación visual inexacta, podría generar riesgos potenciales en la seguridad del paciente contribuyendo al retraso en la transfusión, o uso innecesario de la misma.

**Objetivo:** Establecer el grado de concordancia entre la estimación visual del sangrado y volúmenes conocidos, en los médicos adscritos y residentes del servicio de anestesiología.

**Diseño:** Estudio observacional comparativo prospectivo.

**Análisis estadístico:** Medidas de tendencia central y dispersión, margen de error aceptable para acuerdo de  $\pm 50$  ml, se analizó acuerdo y relación de variables con concordancia por medio de índice de correlación intraclase.

**Material y métodos:** Se Impregnaron gasas, compresas y recipientes con sangre real, a volúmenes y diluciones preestablecidos, tomándose 11 fotografías de alta resolución, con especificaciones técnicas similares.

Los voluntarios examinaron las fotografías y diligenciaron el instrumento, para luego procesar los datos.

**Resultados:** 30 voluntarios examinaron las fotos con los medios, presentandose acuerdo en el 22% de las mediciones, subestimación en el 64% (hasta 945ml), y sobreestimación en el 14%.

Se obtuvo un ICC global de 0.6, para residentes: 0.84 vs anestesiólogos: 0.46, por experiencia >5 años: 0.44 y 0.86 para <5 años, medición de absorbentes: 0.62 vs volumétricos: 0.52 ( $p=0.001$ ).

**Discusión y conclusiones:** Se aprecia un acuerdo global moderado entre los examinadores, mejorando cuando la estimación es realiza por residente, en medios absorbentes, y la experiencia es menor de 5 años, presentando similitudes y contrastes con los estudios de referencia.

EL método visual presenta limitaciones importantes, sin embargo, parece ser una técnica con un nivel aceptable de concordancia en la estimación visual del sangrado, y siempre disponible.



## ANTECEDENTES

### Antecedentes Generales

Cada año se realizan más de 230 millones de cirugías mayores, un valor cercano al 4% de la población mundial. Parece un porcentaje poco considerable, pero en cifras totales puede constituir un altísimo número de potenciales complicaciones. (Weiser et al., 2008).

El sangrado perioperatorio es un fenómeno propio, derivado e inseparable del acto quirúrgico; y sus repercusiones en materia de morbilidad y mortalidad, presentan un amplio margen de variabilidad, estando relacionado con la magnitud de las pérdidas sanguíneas, la velocidad de la pérdida hemática, y el estado fisiológico del paciente. (Martínez-ramírez & Estrada-ramos, 2018).

En el Centro Médico Englewood, Nueva Jersey, en 2014, se publicó un estudio retrospectivo para relacionar el grado de anemia después de la cirugía con la mortalidad global hasta los 30 días postoperatorios. Se evaluaron 293 pacientes con características heterogéneas, apreciándose una tasa de mortalidad general del 8,2%. Los resultados evidenciaron que el odds ratio (OR) fue de 2,04 (IC 95%, 1,52-2,74) en mortalidad por cada gramo/decilitro de disminución de hemoglobina posquirúrgica. Quizás el dato más relevante fue que la mortalidad se multiplicó 10 veces cuando la hemoglobina se encontró por debajo de 7gr/dl (de 0.9% a 9.2%) posterior a la cirugía. (Shander et al., 2014).

Según lo expuesto anteriormente, es evidente que la magnitud del sangrado perioperatorio es un factor predictivo de desenlace en gran parte de cirugías mayores.(Martínez-Ramírez & Estrada-ramos, 2018), sin embargo no se debe dejar de lado, que esta magnitud se encuentra directamente relacionada con el tipo de procedimiento quirúrgico como: cardiovascular, ortopédico, instrumentaciones de columna vertebral o trauma mayor. (Pedro Giraldo, 2009).

Para predecir el volumen de sangrado esperado en cada cirugía, se recurre a la clasificación Jonh Hopkins, la cual por medio de la categorización (de 1 a 5) nos permite establecer un rango de perdidas sanguíneas esperadas, y de esta forma se puede, previo a la cirugía, predecir la necesidad y cantidad de hemoderivados potencialmente requeridos durante el procedimiento (Wikinsi, 2002).

### ***Clasificación John Hopkins***

Categoría 1: Constituyen un riesgo menor de sangrado, se trata de procedimientos con mínimo acceso quirúrgico, con poca o nula pérdida sanguínea, entre los cuales se encuentran: biopsias mamarias, excéresis de lesiones menores en piel, colocación de tubos de miringotomía, histeroscopias, cistoscopia, vasectomía, circuncisión y fibrobroncoscopia.

Categoría 2: Son cirugías mínima o moderadamente invasivas, con pérdidas esperadas menores de 500ml, están incluidos: laparoscopia diagnóstica, legrado uterino, oclusión tubo ovárica, artroscopia, plastía de hernia inguinal, liberación laparoscópica de bridas, tonsilectomía/adenoidectomía, plastia de hernia umbilical, cirugías nasales, biopsia pulmonar percutánea, colecistectomía laparoscópica.

Categoría 3: Procedimientos con acceso moderado, se estiman sangrado desde los 500-1.500mL, entre estos se encuentra: Tiroidectomía, colecistectomía, cistectomía, histerectomía, miomectomía, laminectomía, nefrectomía, artroplastia de rodilla/cadera, cirugías laparoscópicas mayores, resección/reparración de tracto digestivo.

Categoría 4: Cirugías altamente invasivos, se esperan pérdidas mayores a 1500mL. Están incluidos los siguientes: cirugía de escoliosis, cirugía reconstructiva digestiva o genitourinaria mayor, rafia vascular.

Categoría 5: Procedimientos altamente invasivos con alto riesgo, frecuentemente requieren atención del postoperatorio en UCI, entre los cuales se encuentran: cirugía cardiotorácica, procedimiento intracraneano, cirugía de cabeza y cuello, y cirugía vascular. (Wikinsi, 2002)

### ***Repercusiones del sangrado perioperatorio***

El sangrado como fenómeno fisiopatológico, puede generar shock de origen hipovolémico, con la serie de complicaciones asociadas al mismo: falla renal aguda, acidosis metabólica, cor anémico, y hasta la muerte; esto debido al compromiso en el balance entre entrega de oxígeno (DO<sub>2</sub>) y el consumo tisular (VO<sub>2</sub>). (V́ctor Parra, 2011).

Una aproximación al concepto de shock podría ser la de un estado patológico en el cual la perfusión tisular, la oxigenación y la utilización de oxígeno se alteran, produciendo desequilibrio entre el aporte y las necesidades, lo cual resulta fundamental para preservar la integridad y función celular. (Víctor Parra, 2011).

El grado de Shock hipovolémico y su relación la pérdida estimada de sangre están estipulados por la clasificación de Shock de ATLS del *American College of Surgeons* en el Cuadro I.

**Tabla 1. Clasificación de shock hemorrágico, modificado de original**

	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
Pérdida de Sangre (ml)	Hasta 750	750 a 1500	1500-2000	>2000
Pérdida de volumen circulante (%)	15	15-30	30-40	>40
Frecuencia cardíaca (lpm)	<100	>100	>120	>140
Tensión arterial sistólica (mmHg)	normal	normal	disminuida	disminuida
Tensión arterial de pulso (PAS-PAD)	normal	disminuida	disminuida	disminuida
Llenado capilar	Normal	Lento	Lento	Lento
FR (rmp)	14-20	20-30	30-40	>40
Gasto urinario (mL/h)	>30	20-30	5-15	Despreciable
Estado mental	Ligera ansiedad	Mediana ansiedad	Confusión	Letargia
Reemplazo de líquidos (regla 3.1)	Cristaloides	Cristaloides	Cristaloide + sangre	Cristaloides + sangre

Tomado de *Advanced Trauma Life support*. (Mejía-Gómez, 2014)

### ***Perfusión de los tejidos***

La entrega de oxígeno (DO<sub>2</sub>) es el producto del contenido arterial de oxígeno, y el gasto cardíaco:  $DO_2 = CaO_2 \times GC$ , y su valor normal oscila entre los 800-1200ml/min (valor que cuadruplica al consumo tisular en condiciones normales).(Víctor Parra, 2011)

El contenido arterial de oxígeno (CaO<sub>2</sub>), definido como la cantidad del gas (ml) presente en un volumen de sangre (100ml), depende de 2 variables: uno, el oxígeno unido a Hemoglobina (SaO<sub>2</sub>) y dos, el oxígeno disuelto en plasma; sus valores normales fluctúan entre 18-21ml/100ml. Se puede calcular con la siguiente fórmula: (Víctor Parra, 2011)

$$\text{CaO}_2 = [0.003 \times \text{PaO}_2] + [1.34(\text{ml/g}) \times \text{Hb} (\text{g/dl}) \times \text{SaO}_2]$$

Donde CaO<sub>2</sub>: contenido arterial de oxígeno. Hb: hemoglobina. SaO<sub>2</sub>: saturación de oxígeno. PaO<sub>2</sub>: presión arterial de oxígeno.

El gasto cardíaco (GC) corresponde al volumen sanguíneo que expulsado por el ventrículo izquierdo a la arteria aorta cada minuto, y puede ser explicado como: GC = volumen sistólico (70ml en promedio) × frecuencia cardíaca (60-90 latidos por minuto). El valor de fisiológico para un adulto sano en reposo se oscila entre 4-6.5 l/min (70ml/kg/min) (García et al., 2011).

El gasto cardiaco se encuentra condicionado por las siguientes variables(García et al., 2011):

1. Capacidad de acortamiento de las fibras del músculo cardiaco (contractilidad).
2. Número de contracciones por minuto (frecuencia cardiaca).
3. Cantidad de sangre que retorna a cavidades derechas del corazón (precarga).
4. Resistencia que tiene que vencer el ventrículo izquierdo (postcarga).

El consumo de oxígeno tisular (VO<sub>2</sub>) en condiciones normales corresponde a de 200-300ml/min o 3-4ml/kg/min y depende del peso, la masa corporal metabólicamente activa, la edad y del estado fisiológico, dicho valor aumenta hasta 2 y 3 veces en condiciones de ejercicio o situaciones de estrés (sepsis o trauma mayor).

En base a lo anterior, se puede concluir que un adecuado aporte de oxígeno desde los alveolos hasta los tejidos, y su utilización por las células, requiere de: una correcta función cardiovascular y respiratoria, una microcirculación efectiva, y sobre todo un eficiente transporte del oxígeno.(Víctor Parra, 2011)

En el contexto de un paciente con sangrado perioperatorio, la reducción de hemoglobina por fuga de sangre desde los vasos lesionados (teniendo gasto cardiaco preservado) puede generar un compromiso variable en la perfusión tisular, requiriendo reemplazo del volumen para su tratamiento, principalmente fluidos intravenosos y productos

hemoderivados.

La administración de hemoderivados como tratamiento en el shock hipovolémico, se constituye como la mejor opción aumentar el transporte de oxígeno y de esta manera, y por ende la entrega de oxígeno a las células, sin embargo, no se encuentra exenta de complicaciones asociadas. (Guerrero & Jankelevich, 2017)

### ***Complicaciones y reacciones asociadas a la transfusión.***

La terapia con hemoderivados reduce de forma importante la mortalidad cuando existen valores de hemoglobina críticos, sin embargo, se asocia a efectos adversos potenciales, pues se constituye como un transplante de tejido, con las complicaciones derivadas de este, pudiendo elevar la morbimortalidad a causa de las reacciones transfusionales. Dichas reacciones están clasificadas de acuerdo a: con la asociación o no a un fenómeno inmunológico, y la temporalidad de la presentación de la reacción (Linares, 2014).

Las bases de datos británicas (2012), muestran un riesgo de mortalidad relativamente bajo después de la administración de productos sanguíneos (1:322.580), pero con una morbilidad casi 15 veces mayor (1:21 413) y determinándose que en 2/3 de los casos hubo fallas en el procedimiento de administración. (Linares, 2014).

La adecuada administración, y momento justo de inicio de la terapia con aporte de productos hemoderivados, es fundamental para: evitar el retraso del inicio de esta acción terapéutica, y para disminuir el riesgo de complicaciones asociadas con la transfusión.

Esta decisión terapéutica se toma en base a diversos aspectos: (Pedro Giraldo, 2009).

- 1) Variables hemodinámicas del paciente.
- 2) Gasto urinario.
- 3) Coloración de piel y mucosas.
- 4) Estado de conciencia.
- 5) Estado ácido base.
- 6) Comorbilidades del paciente.

- 7) El tipo de cirugía.
- 8) La magnitud de las pérdidas sanguíneas.

### ***Cuantificación del sangrado perioperatorio.***

A pesar de la existencia de diversos métodos para la medición de las pérdidas hemáticas durante el procedimiento quirúrgico, durante su medición se encuentran una serie de limitaciones que dificultan su cuantificación, como lo son: (Pedro Giraldo, 2009)

- -La dilución de los medios absorbentes, y contenedores, con soluciones de irrigación y fluidos del paciente.
- -La utilización de campos quirúrgicos hechos de materiales absorbentes (algodón).
- -La disponibilidad incierta de dispositivos para pesar los medios, en muchos quirófanos.
- El grado de experiencia del médico responsable de la cuantificación del sangrado.

Entre los métodos que existen para la cuantificación de las pérdidas sanguíneas se encuentran: (Schorn, 2010):

1. Medición directa.
2. Estimación visual de un volumen sanguíneo: mediante la evaluación del contenido en dispositivos absorbentes, y con medición directa de los contenedores volumétricos.
3. Gravimetría: peso de los medios absorbentes.
4. Espectrofotometría/Colorimetría ó fotometría.

#### **Medición directa:**

Es uno de los métodos más exactos y antiguos, usado casi de forma exclusiva en el estudio de la hemorragia periparto. Consiste en recolectar la sangre directamente de la fuente (sangrado vaginal en parto) por medio de bolsas de plástico debajo de los glúteos, en el menor tiempo posible, sin mezclar con otros fluidos (líquido amniótico) y sin usar absorbente, con el fin de disminuir el sesgo; luego de esto, se lleva a un recipiente medidor para determinar la magnitud. Se ha correlacionado su eficacia con métodos de

laboratorio, llegando a más del 93%. Sin embargo, presenta la limitación de no poderse aplicar a otro tipo de procedimientos. (Schorn, 2010)

### **Estimación visual:**

La evaluación por medio de la estimación visual se constituye en el principal método utilizado en el quirófano. Para esto, se debe conocer la cantidad aproximada que puede absorber cada material, los medios absorbentes más usados son las gasas/torundas, compresas y contenedores volumétricos. Una gasa de 10x10cm puede alojar hasta 60ml de sangre, mientras una compresa de 45x45cm puede llegar hasta 140ml. (Schorn, 2010).

Al final del procedimiento, se otorga un valor aproximado al volumen contenido en cada medio absorbente o contenedores de volumen; dichos valores se suman y se establece una cantidad al final del procedimiento. (Lyndon, 2010)

Las ventajas de este método son:

1. Costos, no se invierte en equipos especiales.
2. La reproducibilidad, ya basta con conocer el volumen que cada medio puede albergar para predecir el volumen presente en el mismo.

La principal desventaja de este método es que presenta un margen de error muy amplio, debido a su carácter subjetivo, por lo que el examinador debe tener una adecuada capacitación y experiencia en este método, y los medios absorbentes deben tener el mínimo de dilución posible. (Schorn, 2010)

### **Método gravimétrico:**

Para su realización el operador debe primero conocer el peso en seco de cada material absorbente y la densidad de la sangre (1.05-1.06gr/ml) Noriega Borge, M. J. (2011). Posteriormente, al final del procedimiento quirúrgico, se pesa el material con la sangre en un dispositivo preciso, y la diferencia entre el peso seco y con sangre del material absorbente, corresponde al peso de la sangre contenida, que prácticamente corresponde al volumen. Si se requiere más exactitud, pudiere hacerse la corrección teniendo en cuenta la densidad de la sangre. (Safer, Peter. Caceres, 1953)

Cabe destacar, que debe tratar de realizarse de forma inmediata después de la recolección, para evitar pérdidas por evaporación.

También se han implementado técnicas de automatización, usando algoritmos por computadora, que teniendo en cuenta el peso y talla del paciente, pesa por textiles y emite una alarma cuando ha determinado más del 10% de pérdida de volumen extravascular.(Schorn, 2010)

Su fiabilidad ha sido estudiada en diversas publicaciones, encontrándose datos contradictorios, sin embargo, con un coeficiente de asociación de 0.88 respecto a métodos de laboratorio.(Schorn, 2010)

La principal ventaja de este método es que se elimina el factor subjetivo de la estimación visual, lo que permite que los resultados sean más confiables.

Sus desventajas son: (Lyndon, 2010).

1. El requerimiento de dispositivos de medición precisos disponibles en el quirófano.
2. El volumen pesado debe también tener la mínima cantidad de dilución.
3. No se cuantifica el sangrado absorbido en los campos estériles, pudiendo subestimar el valor.
4. Cada material debe pesarse inmediatamente después del procedimiento, para evitar pérdidas por evaporación.

### **Método por Colorimetría:**

Consiste en un método directo, en el cual, se mezcla la sangre recolectada con una solución estandarizada de cianuro y ferrocianuro potásico (reactivo de Drabkins), que convierte la hemoglobina en hematina alcalina o cianometahemoglobina, la cual es analizada posteriormente en un espectrofotómetro o colorímetro.

El análisis se lleva a cabo obteniendo la densidad óptica (OD) por colorimetría (también llamada espectrofotometría) de una muestra de sangre periférica previo al procedimiento quirúrgico (Estándar de sangre), así como de otra después del procedimiento, bajo una longitud de onda de 550nm. Se obtiene luego un cociente entre OD de la muestra prequirúrgica y la postquirúrgica, y de esta forma se puede estimar la cantidad de



sangrado perioperatorio.

Hasta la actualidad es el método “Gold estándar” para determinar sangrado, pues en estudios experimentales se ha determinado un margen de error entre 0 y 9.4%, y un coeficiente de relación intraclase de 0,99 (Schorn, 2010).

Es un método poco práctico, con equipos por lo general no disponibles en quirófano, por lo cual, el tiempo de espera para el resultado es alto, además de que su medida se puede afectar por la cantidad de líquidos intravenosos administrados durante el perioperatorio (Safer, Peter. Caceres, 1953).

### **Antecedentes Específicos**

Se realizó búsqueda en diferentes bases de datos como PUBmed, Cochrane, Sciencedirect, Uptodate y Lilacs, encontrándose sólo 4 estudios que tratan de forma directa sobre la concordancia de la estimación visual de sangrado.

En Londres, en 2006 P Bose, llevó a cabo un estudio observacional para determinar la discrepancia entre el sangrado real y el sangrado estimado visualmente en pacientes con hemorragia obstétrica. Participaron 103 voluntarios entre ginecoobstetras, anesthesiólogos y enfermeras; en 12 escenarios clínicos simulados. Se utilizaron rangos intercuartil y mediana de error para el análisis estadístico. Los resultados evidenciaron una significativa subestimación global para todos los grupos en 5 de 12 escenarios (41.6%) (P= 0.0039). El grupo de anesthesiólogos fue el que menor mediana de error presentó. (4%), dado por el rango intercuartil más pequeño, mientras que los ginecoobstetras y enfermeras obstetras -11 y -13% respectivamente. (Bose et al., 2006)

En 2011, en Arabia Saudita, Al Kadri, en la facultad de medicina de la Universidad de Ciencias de la Salud Rey Saud Bin Abdulaziz, llevó a cabo un estudio de cohorte prospectivo con mujeres que tuvieron parto vaginal, decidieron evaluar la precisión de la estimación visual de sangrado en parto, por parte de 5 médicos y 23 enfermeras obstétricas vs método de medición gravimétrico. Se examinó el sangrado periparto de 150 voluntarias a lo largo de 1 mes, por estimación visual y por métodos gravimétricos

en medios absorbentes y bolsa recolectora debajo de los glúteos. Se realizó Descripción con medidas de tendencia central y dispersión. Se encontró una diferencia significativa entre el reporte de los métodos gravimétricos vs lo estimado visualmente por los profesionales, de casi 29%. No hubo diferencias entre el tipo de profesional sanitario ni la experiencia.(Al Kadri et al., 2011)

Otro estudio realizado por De la Peña Silva, en 2014, en la ciudad de Cartagena (Colombia), incluyó a 56 voluntarios entre anesthesiólogos y residentes, con el objetivo de determinar la concordancia entre la estimación visual y el volumen de sangre real impregnada en material absorbente quirúrgico, considerando una estimación visual adecuada cuando hubo una desviación menor de 10ml. La prueba consistió en una serie de fotografías de alta resolución con diferentes medios absorbentes tomadas inmediatamente después de impregnarlos, estandarizando la distancia del objeto y siendo realizadas todas por el mismo operador, además de usar un tamaño uniforme tanto para gasas como para compresas. Se utilizó índice de correlación intraclase que evidencia un acuerdo moderado (CCI: 0.582, IC 95%: 0,283-0,740), con mayor grado de acuerdo cuando hubo experiencia mayor de 5 años (CCI: 0.63, IC 95%: 0,303-0,787), además de una tendencia a la subestimación a mayor volumen entre los participantes al utilizar el método visual (65,2%), Se realizó además análisis de regresión logística, identificando como factores determinantes de la concordancia el nivel de formación (OR 1,76; IC 95%: 1,04-2,969;  $p = 0,033$ ) y volúmenes superiores a 75 ml de sangre fresca total en el material de absorción (OR 1,55; IC 95%: 1,04-2,32;  $p = 0,029$ ). (De La Peña Silva et al., 2014).

En el Hospital Militar Central de México, Martínez-ramirez & Estrada-Ramos, en 2018, realizaron un estudio de tipo observacional, para determinar la relación entre estimación visual de la hemorragia y volúmenes reales de sangre previamente conocidos. Participaron 48 voluntarios entre anesthesiólogos (30) y residentes (18), realizando 10 estimaciones cada uno en escenarios clínicos simulados (medios absorbentes). Se utilizó coeficiente de correlación intraclase para determinar el grado de concordancia, además de análisis por regresión logística con el fin de determinar las variables asociadas. Los resultados permitieron concluir que el grado de concordancia fue moderado (CCI 0.573,

IC 95%: 0.367-0.732), Y que en el 59.8% de los casos hubo sobreestimación (287 mediciones), que la experiencia en cuanto al grado de experiencia, se encontró una concordancia moderada en experiencia menor a 4 años (CCI 0.512, IC 95%: 0.367-0.732), y sustancial para más de 4 años de experiencia (CCI 0.648, IC 95.0%: 0.559-0.718), y el análisis de regresión logística mostró que el tiempo de experiencia del anestesiólogo fue el único factor predictor independiente entre el valor estimado y el valor real (OR 0.286; IC 95%: 0.653- 1.00; p = 0.007) (Martínez-ramírez & Estrada-ramos, 2018).

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

El sangrado perioperatorio es un fenómeno derivado de todo procedimiento quirúrgico, y de acuerdo con su magnitud, puede generar compromiso hemodinámico en el paciente, con requerimiento de terapia transfusional y un aumento de la morbimortalidad.

El uso de hemoderivados constituye un riesgo inherente de complicaciones que, aunque no son frecuentes, son potencialmente letales y no deben ser ignoradas, como la hemólisis, lesión pulmonar, reacción anafiláctica, bacteriemia, y contagio de infecciones, entre otros.

Los costos económicos de productos hemoderivados no son despreciables. Según la guía para el manejo hemático del paciente 2020 CENETEC, el valor de los hemoderivados se ha ido incrementando de forma paulatina casi un 50% en los últimos 10 años en México, pasando de un costo de producción de \$ 1750 MXN a 2450 MXN por unidad en instituciones públicas, mientras que en privadas el costo puede cuadruplicarse, generando esto un impacto monetario a los sistemas privados y públicos de salud.

Los parámetros para iniciar la terapia con transfusión en el quirófano están condicionados de forma importante por la estimación del volumen perdido, entre otros parámetros.

La revisión bibliográfica realizada, ha permitido concluir que la habilidad del personal médico para determinar con exactitud sangrado perioperatorio con el método visual es muy variable y heterogénea, y depende de varios factores, sobre todo del tiempo de experiencia y el volumen examinado.

En el Hospital Universitario de Puebla no se cuenta con ningún estudio que determine el grado de concordancia entre la estimación visual y el sangrado real, por parte del personal médico, específicamente de anestesiólogos y sus residentes, respecto a parámetros objetivos; por lo anterior, surge la necesidad de conocer este grado de concordancia y así establecer si es necesario implementar medidas para fortalecer dicha habilidad o si se requiere instaurar un protocolo de cuantificación con parámetros objetivos para la determinación del sangrado perioperatorio en determinados procedimientos.

## **PREGUNTA DE LA INVESTIGACIÓN**

¿Cuál es el grado de concordancia que tiene la estimación visual del sangrado perioperatorio realizada por anestesiólogos y residentes del servicio de anestesiología del Hospital Universitario de Puebla con respecto a volúmenes conocidos?

## JUSTIFICACIÓN

El sangrado perioperatorio excesivo puede aumentar de forma importante la morbimortalidad, y es responsabilidad del equipo cirujano-anestesiólogo tomar medidas que disminuyan su impacto negativo sobre el paciente. Las cirugías con técnicas de abordaje mínimo, medidas hemostáticas y la administración de hemoderivados son las medidas más efectivas utilizadas hasta el momento.

Las complicaciones asociadas al uso de terapia transfusional son un problema potencial que no debe ser ignorado, porque a pesar de su baja frecuencia, puede generar complicaciones mortales. La decisión de transfusión en un paciente quirúrgico recae de forma frecuente sobre el anestesiólogo, y en el quirófano de forma exclusiva en éste.

El volumen cuantificado del sangrado constituye uno de los parámetros más utilizados, y es fundamental a la hora de decidir iniciar la terapia con transfusión de hemoderivados, por lo que, la exactitud de su medición es imprescindible, para que la decisión de transfundir hemoderivados a un paciente sea la más acertada.

Según la revisión de las fuentes, la estimación visual del sangrado es un parámetro que, por su carácter subjetivo, de forma inherente se le atribuye un margen de error, y dependiendo de la pericia del examinador, puede llegar a ser considerable dicho margen.

El corroborar la exactitud del método visual en nuestra institución, y la aplicación de métodos con adecuada exactitud en el cálculo del sangrado transoperatorios, podría contribuir a una utilización más racional y eficiente de hemoderivados, reduciendo costos y evitando tanto el uso innecesario de terapia transfusional, como la omisión y el retraso del inicio de esta en casos necesarios.

## **HIPÓTESIS CIENTÍFICA**

En el Hospital Universitario de Puebla, el equipo de residentes y anesthesiólogos presentan un bajo grado de concordancia en la estimación de sangrado visual con respecto a métodos objetivos.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo Principal:**

Establecer el grado de concordancia entre la estimación visual del sangrado por parte los integrantes del equipo de anestesiólogos y residentes del servicio de anestesiología del Hospital Universitario de Puebla, y volúmenes conocidos.

### **Objetivos específicos:**

1. Identificar las características de los observadores voluntarios, como grado de formación académica y años de experiencia en el ejercicio profesional.
2. Establecer la exactitud global de los observadores para determinar el volumen de sangrado
3. Identificar si las variables como: Nivel de formación académica, experiencia, presencia o no de dilución, o tipo de medio contenedor presentan relación con el grado de concordancia en la determinación visual de los observadores.



## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Diseño del estudio:**

Se trató de un estudio observacional comparativo prospectivo.

### **Ubicación espacio-temporal:**

Hospital Universitario de Puebla, Avenida 27 Poniente, Colonia Los Volcanes, código postal 72410 Puebla, Puebla, 2021-2022

### **Estrategia de trabajo:**

Se prepararon 11 escenarios de simulación, para ello realizó impregnación de diferentes medios absorbentes con sangre total diluida y sin diluir, aportada por donantes anónimos especialmente para fines de esta investigación (con apoyo de banco de sangre), se tomaron 1 a 2 fotografías de alta resolución de cada escenario, con especificaciones técnicas estandarizadas, las cuales se almacenaron y rotularon, asignándole un número y un valor de sangre real y el porcentaje de la dilución. Se realizó el transporte, manipulación y descarte de los medios absorbentes y volumétricos utilizados, según las normas de RPBI de la norma oficial mexicana para estos procedimientos.

Se sometió a los médicos residentes y anesthesiólogos voluntarios a examinar las fotografías de alta resolución, en una pantalla tipo de televisión de 32 pulgadas, y emitir un valor estimado de la cantidad de sangre contenida en las estaciones, consignándolo en una encuesta (instrumento), se permitió un tiempo mínimo de 1 minuto por fotografía a cada participante para el diligenciamiento de la encuesta.

Se tabularon los datos de la encuesta, para posteriormente someterlos al análisis estadístico correspondiente.

### **MUESTREO:**

#### ***Definición de la unidad poblacional:***

Médicos adscritos y residentes de primero, segundo y tercer año Anestesiología del Hospital universitario de Puebla.

***Selección de la muestra:***

La muestra fue el total de médicos adscritos y residentes que aceptaron participar en el estudio.

***Criterios de selección de las unidades de muestreo:***

**Criterios de inclusión:** Ser Médico adscrito o residente de primer a tercer año de Anestesiología del Hospital Universitario de Puebla, y aceptar participar en el estudio.

**Criterios de exclusión:** Médicos adscritos y residentes que se encontraban rotando fuera de la institución, en vacaciones o incapacidad al momento de aplicar la prueba, e integrante investigador de este estudio.

**Criterios de Eliminación:** Médicos adscritos y residentes que aceptaron participar en el estudio, pero que por causa de fuerza mayor no pudieron aplicar la prueba.

**Diseño y tipo de muestreo:**

No se realizó muestreo, ya que se tomaron al total de los médicos residentes y especialistas que quisieron participar en el estudio.

**Tamaño de la muestra:**

A conveniencia, ya que se intentó tomar la totalidad de los residentes y médicos adscritos del servicio de anestesiología del hospital universitario de Puebla.

**Definición de las variables y escalas de medición.**

**Se clasifican en 2 grupos:** Las del examinador, y las variables de las fotografías de las diferentes estaciones.

- a. Variables examinador: Genero, ser médico adscrito de Anestesiología ó médico residente, y en cada caso el tiempo experiencia laboral, incluyendo el tiempo de residencia correspondiente (1°, 2° o 3° año).
- b. Variables de las estaciones de trabajo: tipo de medio examinado, volumen sanguíneo total real de cada fotografía de estación examinada, porcentaje de dilución de la muestra examinada.
- c. Variable del estudio: Volumen estimado el examinador de estación.

El manual de variables se encuentra en la sección de Anexos.

#### **Método de recolección de datos:**

El instrumento que se utilizó para la recolección de datos fue una encuesta, la cual consta de una sola página, dividida en 2 ítems:

A. Datos demográficos: Grado académico y experiencia laboral.

B. Valores a asignar a cada una de las 11 estaciones (en mililitros).

El ítem B, se respondió en tiempo real al observar cada fotografía, pasando a la siguiente sólo al responder la anterior.

El formato de encuesta se puede encontrar en el apartado de ANEXOS.

#### **Técnicas y procedimientos:**

Se realizaron estaciones clínicas simuladas, con medios absorbentes de sangre como gasas y compresas, además de contenedores volumétricos tipo *liners*, preparados con sangre total, aportada por donantes anónimos sanos, donada para fines exclusivos de esta investigación, con apoyo del Departamento de Banco de Sangre del Hospital Universitario de Puebla.

Se procedió al transporte del material desde banco de sangre hasta el lugar de preparación, se construyeron los escenarios y se desechó el material utilizado siguiendo todos los lineamientos para transporte, manipulación y descarte según la NOM-087-

ECOL-SSA1-2002, PROTECCIÓN AMBIENTAL - SALUD AMBIENTAL - RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICOINFECCIOSOS - CLASIFICACIÓN Y ESPECIFICACIONES DE MANEJO.

Se realizaron 11 estaciones, siendo preparadas de la siguiente forma:

- 1: Absorbentes con sangre 145ml no diluidos (al 100%).
- 2: Absorbentes con Sangre 230ml no diluidos (100%).
- 3: Absorbentes con sangre 580ml no diluidos (al 100%).
4. Absorbentes con sangre 680ml no diluidos (al 100%).
5. Liner 1, con sangre 400ml no diluidos (100%).
- 6: Absorbentes con sangre 124ml + ss 0.9% 146ml, Volumen total de 270ml con dilución al 45%.
- 7: Absorbentes con sangre 250ml + ss 0.9% 900ml Volumen total de 1150ml con dilución al 21%.
8. Absorbentes con sangre 400ml + ss 0.9% 150ml, Volumen total de 550ml con dilución al 72%.
9. Liner 2, sangre 200ml + ss 0.9% 290ml, Volumen total de 490ml con dilución al 40%.
- 10: Liner 3, sangre 250ml + ss 0.9% 900ml, Volumen total de 1150ml con dilución al 21%.
11. Liner 4, sangre 400ml + ss 0.9% 150ml, Volumen total de 550ml con dilución al 72%.

Los medios examinados fueron compresas de 68x44cm con un peso de 52gr, y gasas dobladas de 10x10cm y 4gr de peso, y los medios volumétricos utilizados fueron contenedores tipo *Liner* con capacidad 1000ml y 2000ml.

Se depositó la sangre en los *Liners* por medio de jeringas de 50ml, y los textiles absorbentes empapados con la sangre vertida en riñones plásticos, luego fueron extendidos sobre campos quirúrgicos cerrados, se tomaron fotografías de alta resolución

a cada estación por separado, con una Cámara Nikon 5600, con sensor CMOS APS-C de 24.2 megapíxeles con un lente de focal de 50mm, con distancia de 1.5 metros, con el mismo ángulo, y condiciones de luminosidad similares , luego fueron guardadas en una carpeta digital, con su respectivo rotulo.

Posteriormente las fotografías fueron recortadas y editadas para asegurar condiciones de brillo, saturación, matices y tamaño similares, para luego ser proyectadas desde una computadora de con resolución 1920x1024 píxeles a una pantalla de televisión de 32 pulgadas por medio de cable HDMI, e una locación con poca luz. En turnos diferentes, cada 10-12 minutos, se le solicitó a cada voluntario de forma individual, examinar las fotografías por espacio de máximo 1 minuto cada una, diligenciando el instrumento (encuesta), en una única ocasión, en horario similar al de su respectiva jornada de trabajo. Se cuidó de evitar cualquier contacto entre voluntarios inmediatamente antes o después de la aplicación de la encuesta, de igual forma se respetó el anonimato de los participantes.

### **Análisis de datos.**

Una vez recolectados los datos, se tabularon en una matriz de Microsoft Excel para para posteriormente realizar el análisis estadístico en SPSS.

Se expusieron los datos en medidas de tendencia central y de dispersión en tablas, y se analizó el grado de concordancia y la relación entre las variables por medio de con índices de correlación intraclase.

Para valorar el acuerdo entre las mediciones, se tomó como punto de corte una diferencia de  $\pm 50$ ml respecto al valor real, y para la interpretación de índice de correlación intraclase, para este último se tomó como base la publicación de Martínez-Ramírez y colaboradores (2018).

**Tabla 2. Referencia de correlación intraclase e interpretación. (Martínez-ramírez & Estrada-ramos, 2018)**

Valor	interpretación
1.00 o mayor	Acuerdo perfecto
0.81-0.99	Casi perfecto
0.61-0.8	sustancial
0.41-0.6	Moderado
0.21-0.4	Ligero
0.01-0.2	Casi insignificante
0.00 o menor	Acuerdo nulo

**Diseño estadístico.**

***Hipótesis estadística.***

Hipótesis estadística: no existe diferencia del cálculo de sangrado entre los grupos.

***Prueba estadística.***

Se realizó coeficiente de relación intraclase.

## LOGÍSTICA

### Recursos humanos

El equipo investigador fue conformado por:

- Dr. Jorge Ariel Nieto Ordóñez, Médico Residente de 3° año Anestesiología Hospital, quien fue el investigador principal, encargo de la elaboración del marco teórico y metodológico, construcción de las estaciones clínicas simuladas, recolección y procesamiento de datos.
- Dr. Julio Cesar Pablo Yáñez. Medico Anestesiólogo, jefe del servicio de Anestesiología del Hospital Universitario de Puebla. Asesor Experto. Se contó con su apoyo como asesor en la construcción del marco teórico.
- Dr. Alonso Antonio Collantes Gutiérrez, Medico Ginecoobstetra, médico adscrito del servicio de Ginecoobstetricia del Hospital Universitario de Puebla. Asesor Metodológico. Se contó con su apoyo como asesor en la construcción del diseño metodológico, procesamiento de datos, y toma de fotografías de las estaciones clínicas simuladas, así como su edición.
- Dr. Miguel Calva Maldonado. Medico Anestesiólogo, profesor titular curso de Anestesiología del Hospital Universitario de Puebla. Co-asesor Experto. Se contó con su apoyo como asesor en la construcción del marco teórico y metodología.

### Recursos materiales

Elementos utilizados:

1. Cámara Nikon 5600, con sensor CMOS APS-C de 24.2 megapixeles con un lente de focal de 50mm
2. Jeringas de 50mililitros (2).
3. 8 paquetes de gasas y 10 compresas
4. 2 Contenedores Volumétricos tipo *Liner* (2).
5. Paquetes de sangre total (3).

6. Botellas de solución salina al 0,9% 500ml (4).
7. Campos quirúrgicos cerrados (8).
8. Pares de guantes de Látex tamaño 7.5 (6).
9. Riñoneras de plástico (3).
10. Cinta métrica (1).
11. Mandil plástico talla única (1)
12. Bata quirúrgica (1).
13. Careta transparente ajustable (1).
14. Gafas de protección (1).
15. Cubrebocas tricapa (4).
16. Nevera de transporte para los hemoderivados (1)
17. Botes con bolsas rojas para descarte de hemoderivados y medios contenedores (1)
18. Computadora Portátil con conexión a internet, puertos USB funcionales, y programas Microsoft Excel y SPSS, y pantalla de 1920x1024 pixeles de resolución.
19. Televisión de 32 pulgadas con pantalla de FULL HD.
20. Impresora a blanco y negro.
21. Hojas de papel Carta.
22. Implementos varios de papelería.

### **Recursos Financieros**

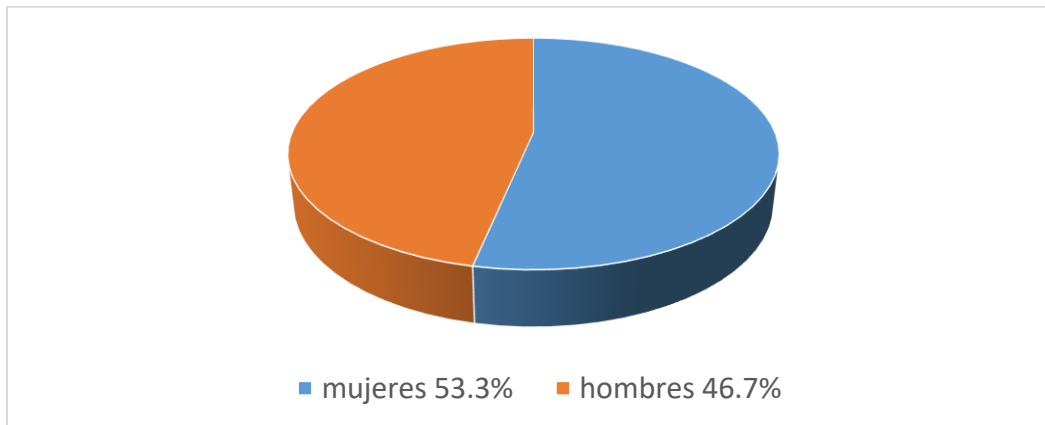
Los Materiales para el estudio de investigación fueron suministrados por la institución y algunos adquiridos por parte del investigador. La cámara fotográfica fue aportada por el asesor metodológico.



## RESULTADOS

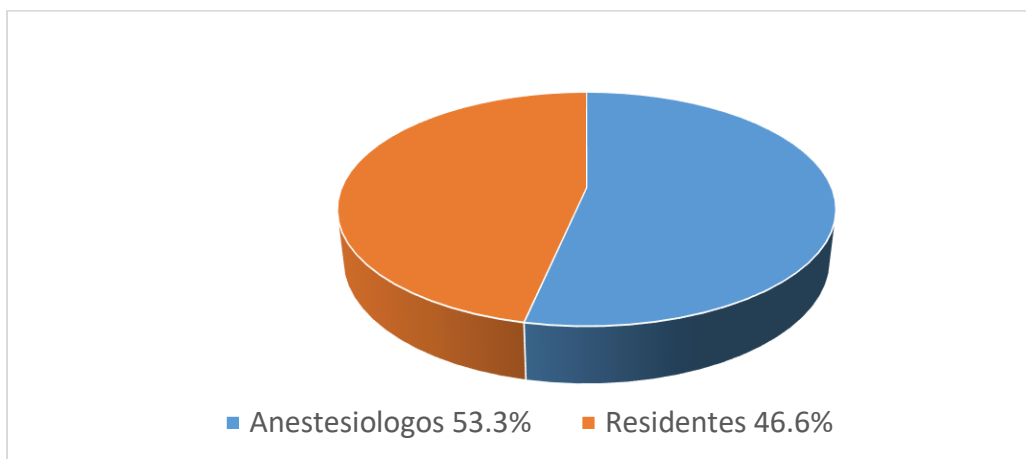
### Estadísticos descriptivos:

**Grafica 1. Genero**



Se aprecia un porcentaje homogéneo entre hombres y mujeres dentro de los examinadores.

**Grafica 2. Nivel Académico**



Los datos sugieren una distribución equitativa en el nivel académico de residente y anestesiólogo.

**Tabla 3. Experiencia.**

	Media	Desviación estándar	Rango
Global	7.40	9.22	41
Anestesiólogos	12.31	10.42	37
Residentes	1.78	0.80	3

Los resultados muestran una media de experiencia, de más del doble del tiempo de residencia médica, así como una diferencia de más de 10 veces de experiencia entre adscritos y residentes. Por otra parte, se aprecia un rango elevado hasta 41 veces más tiempo de experiencia entre el de menor y mayor valor, también que el 68% de los encuestados tenía menos de 9.2 años de experiencia.

**Tabla 4. Volumen examinado y porcentaje de dilución.**

# de estación y tipo de medio	Referencia (ml) y porcentaje	Media (ml)	Diferencia de las medias	Desviación estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior		
ESTACIÓN 1 (abs)	145 (100%)	130.33	-14.66	78.98	-44.15	14.82	-1.	0.32
ESTACIÓN 2 (abs)	230 (100%)	248.00	18.00	205.95	-58.90	94.90	0.47	0.64
ESTACIÓN 3 (abs)	580 (100%)	361.33	-218.66	294.66	-328.69	-108.63	-4.06	0.00
ESTACIÓN 4 (abs)	680 (100%)	416.67	-263.33	331.83	-387.24	-139.42	-4.34	0.00
ESTACIÓN 5 (liner)	400 (100%)	420.00	20	235.10	-67.79	107.79	.466	0.64
ESTACIÓN 6 (abs)	124 (45%)	198.33	-71.66	210.16	-150.14	6.80	-1.86	0.07
ESTACIÓN 7 (abs)	250 (21%)	654.33	-495.66	562.07	-705.54	-285.78	-4.83	0.00
ESTACIÓN 8 (abs)	400 (72%)	354.67	-195.33	210.51	-273.94	-116.72	-5.08	0.00
ESTACIÓN 9 (liner)	200 (40%)	487.00	-3	338.41	-129.36	123.36	-0.05	0.96
ESTACIÓN 10 (liner)	250 (21%)	891.67	-258.33	493.24	-442.51	-74.15	-2.87	0.00
ESTACIÓN 11 (liner)	400 (72%)	526.67	-23.33	296.74	-134.14	87.47	-0.43	0.67

## Estadísticos Analíticos:

**Tabla 5. Acuerdo y estimación global.**

Porcentaje de acuerdo			
	Global	Anestesiólogos	Residentes
Acuerdo	22%	20%	28%
subestimación	64%	61%	66%
sobreestimación	14%	19%	6%

Tomando como referencia de acuerdo una diferencia de  $\pm 50$ ml, se presenta un acuerdo del 22%, con una tendencia importante a subestimar el sangrado en casi de 2/3 de las mediciones.

**Tabla 6. Coeficiente de correlación intraclase global y por grado académico.**

	Correlación intraclase	95% de intervalo de confianza		Significancia
		Límite inferior	Límite superior	
Global	0.60	0.46	0.75	< 0.00
Anestesiólogo	0.46	0.32	0.65	< 0.00
Residente	0.84	0.76	0.92	< 0.00

Los datos sugieren que el grado de acuerdo entre la estimación visual y los volúmenes conocidos, de forma global es moderada, con valores moderados para adscritos, pero casi perfectos para residentes, en base a los valores de referencia publicados por Martínez y Estrada en 2018

**Tabla 7. Coeficiente de correlación intraclase, por presencia o ausencia de dilución.**

	Correlación intraclase	95% de intervalo de confianza		Significancia
		Límite inferior	Límite superior	
Sin diluir	0.509	0.316	0.781	< 0.00
Diluido	0.571	0.389	0.797	< 0.00

Según el análisis de datos, no pareciere haber una diferencia significativa en el grado de concordancia cuando se examinaron medios diluidos o no diluidos.

**Tabla 8. Coeficiente de correlación intraclase, por tipo de medio contenedor.**

	Correlación intraclase	95% de intervalo de confianza		Significancia
		Límite inferior	Límite superior	
Volumétricos	0.52	0.31	0.82	< 0.00
Absorbentes	0.62	0.45	0.81	< 0.00

Los datos obtenidos muestran que hay una correlación moderada al examinar medios volumétricos, mientras que es sustancial al examinar medios absorbentes, apreciándose una diferencia significativa.

**Tabla 9. Coeficiente de correlación intraclase, por experiencia.**

	Correlación intraclase	95% de intervalo de confianza		Significancia
		Límite inferior	Límite superior	
Más de 5 años	0.44	0.29	0.63	< 0.00
Menos de 5 años	0.86	0.78	0.92	< 0.00

Según el análisis de los datos, se aprecia que hay un acuerdo moderado cuando la experiencia del examinador fue de más de 5 años, pero que casi se duplica cuando la experiencia fue menor de 5 años, volviéndose casi perfecto.

## DISCUSIÓN

El método visual sigue siendo el más utilizado actualmente para determinar el sangrado perioperatorio, aun con las limitaciones que este método presenta, ya que es práctico, barato, y siempre está disponible ya que no supone uso de equipos especiales.

En lo que respecta a las variables demográficas se aprecia equilibrio en el número de residentes vs adscritos entrevistados (1:0.87), esto sugiere homogeneidad en la muestra entre residentes y anestesiólogos, comparado con los estudios de Martínez-Ramírez & Estrada-ramos (2018) en el Hospital Militar Central, que evidencia una relación de anestesiólogos y residentes de 1.66:1 y el estudio de De la Peña Silva (2014) en la Universidad de Cartagena con una relación de 2.73:1 de anestesiólogos y residentes. (De La Peña Silva et al., 2014).

Respecto al tiempo de experiencia, se puede observar que la media en este estudio fue de 7.4 años con 12.3 para anestesiólogos y 1.8 para residentes, además de que el 68.3% de los entrevistados presentaron menos de 9.2 años, lo cual es concordante con De La Peña Silva que encuentra para anestesiólogos una media de 10 años, y 2 años y 2 meses para residentes.

Se aprecia una importante tendencia global a la subestimación en 64% de las mediciones, lo que coincide con los datos de P Bose (2006) con 41.6% de las estaciones, y De la Peña Silva (2014) con 65.2% de las mediciones, sin embargo, contrastando con Martínez-Ramírez & Estrada-ramos (2018) que muestra sobreestimación en el 59.8%.

Se evidencia un grado de acuerdo global moderado entre la estimación visual de los examinadores respecto a valores de referencia (0.6), lo cual coincide con la moderada concordancia de estudios como los de Martínez-Ramírez & Estrada-ramos (2018) con 0.57 y De La Peña Silva (2014) con 0.582.

El grado académico para De La Peña Silva (2014) se presenta como un factor asociado a la mejoría de la concordancia cuando el examinador es Anestesiólogo en vez de un residente (CCI 0.62 vs 0.49), lo cual contrasta con los resultados del presente estudio, que sugieren que el grado de acuerdo mejora cuando los medios fueron examinados por

residentes (0.46 vs 0.84) lo cual podría explicarse por el hecho de que los residentes sólo valoran sangrado en los medios de esta institución. Por otra parte, lo anestesiólogos frecuentemente laboran en más de una institución donde se usan medios gasas y compresas con capacidades diferentes de absorción, además es posible que los anestesiólogos no estén lo suficientemente acostumbrados a valorar sangrado por medio de fotografías, y los medios digitales no reemplazan a la valoración del sangrado de forma presencial.

Experiencia de más de 5 años fue el único factor asociado a buena concordancia en la estimación del sangrado De La Peña Silva (2014) (CCI .063 VS 0.53), y una experiencia de más de 4 años se relaciona con mejor acuerdo que una menor de 4 años (CCI 0.648 VS 0.512) según Martínez-Ramírez & Estrada-ramos (2018), los cual difiere con los resultados del presente estudio, los cuales evidencian que el grado de la concordancia es mayor cuando la experiencia es menor de 5 años en vez de más de 5 años (CCI 0.86 vs 0.44).

La presencia de dilución no parece afectar la exactitud de la determinación de sangrado en el presente estudio, contrastando De La Peña Silva (2014) quienes evidencian que la presencia de solución salina en las disminuye los indicadores de acuerdo.

Llama la atención que las compresas utilizadas en el diseño de las fotografías, siendo las usadas en la institución, pueden absorber entre 150-250ml bien saturadas sin escurrir, valor que difiere de los 350ml que usaron como referencia en el estudio Londinense (Bose et al., 2006) y de los 140ml de Schorn et al (2010). Por otra parte, se apreció que los campos quirúrgicos absorbían más rápidamente la sangre de medios más diluidos.

## CONCLUSIONES

En la evaluación del sangrado por método visual, existe una importante variabilidad en las apreciaciones de los encuestados con tendencia a la subestimación, lo que sugiere que es un método del todo fiable, sin embargo, es un método barato, y disponible siempre.

Estandarizar el volumen que pueden absorber los medios textiles en cada institución podría aportar a mejorar la exactitud de la estimación visual.

Se sugiere tomar medidas para mejorar la determinación del sangrado perioperatorio en el Hospital Universitario de Puebla, como el gravimétrico, o valorar instaurar programas de capacitación en la estimación de las pérdidas hemáticas en las cirugías.



## **CONFLICTO DE INTERESES**

El investigador principal y los asesores no presentaron ningún tipo de conflicto de intereses en el presente estudio.

## BIBLIOGRAFÍA

- Al Kadri, H. M. F., Al Anazi, B. K., & Tamim, H. M. (2011). Visual estimation versus gravimetric measurement of postpartum blood loss: A prospective cohort study. *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 283(6), 1207–1213.  
<https://doi.org/10.1007/s00404-010-1522-1>
- Bose, P., Regan, F., & Paterson-Brown, S. (2006). Improving the accuracy of estimated blood loss at obstetric haemorrhage using clinical reconstructions. *BJOG: An International Journal of Obstetrics and Gynaecology*, 113(8), 919–924.  
<https://doi.org/10.1111/j.1471-0528.2006.01018.x>
- De La Peña Silva, A. J., Pérez Delgado, R., Yepes Barreto, I., & De La Peña Martínez, M. (2014). ¿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. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 42(4), 247–254.  
<https://doi.org/10.1016/j.rca.2014.04.003>
- García, X., Mateu, L., Maynar, J., Mercadal, J., Ochagavía, A., & Ferrandiz, A. (2011). Puesta al día en medicina intensiva. monitorización hemodinámica en el paciente crítico. *Medicina Intensiva*, 35(9), 552–561.  
<https://doi.org/10.1016/j.medin.2011.01.014>
- Guerrero, M., & Jankelevich, A. (2017). Actualización En Transfusión De Productos Sanguíneos En El Perioperatorio. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 28(5), 770–775. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2017.10.003>
- Linares, V. (2014). *HEMOVIGILANCIA: REACCIONES ADVERSAS A LA TRANSFUSION EN EL INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGIA* (Issue 1).  
<https://doi.org/10.4324/9781315853178>
- Lyndon, A. S. M. (2010). BLOOD LOSS: CLINICAL TECHNIQUES FOR ONGOING QUANTITATIVE MEASUREMENT. In *OBSTETRIC HEMORRHAGE CARE*

*GUIDELINES* (pp. 1–7).

- Martínez-ramírez, J. S., & Estrada-ramos, D. F. S. (2018). *Concordancia entre un volumen de sangre determinado y su estimación visual realizada por anestesiólogos del. 41(2)*, 88–95.
- Mejía-Gómez, L. J. (2014). Fisiopatología choque hemorrágico. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 37(SUPPL. 1), 70–76.
- Pedro Giraldo, K. R. (2009). Estimacion visual de las perdidas sanguineas por el personal de anestesiologia de dos hospitales universitarios [universidad militar nueva granada].
- Safer, Peter. Caceres, E. (1953). *perdidas sanguineas durante las operaciones quirurgicas*.
- Schorn, M. N. (2010). Measurement of Blood Loss: Review of the Literature. *Journal of Midwifery and Women's Health*, 55(1), 20–27.  
<https://doi.org/10.1016/j.jmwh.2009.02.014>
- Shander, A., Javidroozi, M., Naqvi, S., Aregbeyen, O., Çaylan, M., Demir, S., & Juhl, A. (2014). An update on mortality and morbidity in patients with very low postoperative hemoglobin levels who decline blood transfusion (CME). *Transfusion*, 54(1), 2688–2695. <https://doi.org/10.1111/trf.12565>
- Víctor Parra, M. (2011). Shock hemorrágico. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 22(3), 255–264. [https://doi.org/10.1016/s0716-8640\(11\)70424-2](https://doi.org/10.1016/s0716-8640(11)70424-2)
- Weiser, T. G., Regenbogen, S. E., Thompson, K. D., Haynes, A. B., Lipsitz, S. R., Berry, W. R., & Gawande, A. A. (2008). An estimation of the global volume of surgery: a modelling strategy based on available data. *The Lancet*, 372(9633), 139–144.  
[https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(08\)60878-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60878-8)
- Wikinsi, J. (2002). criterios para evaluacion cardiopulmonar preoperatoria del paciente quirurgico. *Revista Argentina de Anestesiología*, 4, 237–248.

## ANEXOS

### Cronograma de Actividades

**Tabla 10. Grafica de Gantt.:**

Actividades	Marzo- junio 2019	Julio- octubr e 2019	Noviembr e 2019- Febrero 2020	Marzo- junio 2020	Julio- octubr e 2020	Noviembr e 2010- Febrero 2021	Marzo- junio 2021	Julio- octubr e 2021	Noviembr e 2021- Febrero 2022
Recolección de información									
Redacción de protocolo									
Toma de mediciones									
Análisis estadístico y resultados									
Redacción de tesis									

El tiempo para la recolección de la sangre fue de 1 semana, y para poder realizar la impregnación de los medios y tomar las fotografías fue de 1 día, y 1 semana para la aplicación del instrumento a los participantes, se destinó 1 para la tabulación y análisis de los datos.

## **BIOETICA**

Se trató de un estudio sin riesgo para los voluntarios.

Se siguieron las 10 normas del código de Nüremberg para experimentación en humanos.

Se cumplió con los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos consignados en la declaración de Helsinski de la Asociación Médica Mundial

Se respetó el anonimato de los participantes en todo momento.

La sangre utilizada fue aportada por donantes voluntarios anónimos, para fines exclusivos de esta investigación.

Por la estrategia de trabajo, no se realizó intervención alguna sobre pacientes, por lo que se omitió uso de consentimiento informado, basado en el artículo 17 del título segundo, capítulo 1 del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud.

## **FORMATOS DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

No fue necesario el uso de los mismos en esta investigación.

## FORMATO DE CAPTURA DE DATOS.

CONCORDANCIA ENTRE LA ESTIMACIÓN VISUAL PARA EL CÁLCULO DEL SANGRADO PERIOPERATORIO Y VOLÚMENES CONOCIDOS EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE PUEBLA DURANTE EL AÑO 2021.

### INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

ENCUESTA # \_\_\_\_\_

A. Diligencie las siguientes preguntas de acuerdo a su información personal.	
1. ¿Cuál es su género?	Hombre 1 <input type="checkbox"/> Mujer 2 <input type="checkbox"/>
2. ¿Qué grado académico tiene usted?	Anestesiólogo 1 <input type="checkbox"/> Residente 2 <input type="checkbox"/>
3. ¿Cuántos Años de experiencia laboral tiene? (incluyendo residencia):	
B. Escriba el valor que usted estima, está contenido en los medios absorbentes y volumétricos que observó en las fotografías de las diferentes estaciones.	
NUMERO DE ESTACION	VALOR ESTIMADO.
Estación 1:	
Estación 2:	
Estación 3:	
Estación 4:	
Estación 5:	
Estación 6:	
Estación 7:	
Estación 8:	
Estación 9:	
Estación 10:	
Estación 11:	

AGRADECEMOS SU COLABORACIÓN.

**MANUAL DE VARIABLES.**

**Tabla11. Manual de variables:**

<b>nombre</b>	<b>descripción</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>codificación</b>
<b>Nivel de formación académica</b>	<b>Nivel de formación profesional</b>	<b>cualitativa</b>	<b>nominal</b>	<b>Anestesiólogo= 1 Residente= 2</b>
<b>Años de Experiencia</b>	<b>Tiempo de trabajo como residente y anestesiólogo.</b>	<b>cuantitativa</b>	<b>de razón.</b>	<b>Años.</b>
<b>Tipo de medio examinado</b>	<b>Medio que contiene la sangre (absorbente o volumétrico)</b>	<b>cualitativa</b>	<b>nominal</b>	<b>-Gasas + compresas = 1 -Liner = 2</b>
<b>Volumen sanguíneo total real del medio</b>	<b>cantidad exacta presente en los medios contenedores</b>	<b>cuantitativa</b>	<b>razón</b>	<b>Mililitros</b>
<b>Dilución en el medio examinado</b>	<b>Relación entre sangre y diluyente en cada muestra examinada.</b>	<b>cualitativa</b>	<b>ordinal</b>	<b>100% = 1 72% = 2 45% = 3 40%= 4 21% = 5</b>
<b>Volumen estimado por examinador</b>	<b>Cantidad de sangre calculada por el examinador en cada muestra.</b>	<b>cuantitativa</b>	<b>razón</b>	<b>Mililitros</b>

