



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO
DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
AREA ACADÉMICA DE MEDICINA
SECRETARÍA DE SALUD DEL ESTADO
DE HIDALGO
HOSPITAL GENERAL PACHUCA



PROYECTO TERMINAL

“DETERMINACIÓN VISUAL DE SANGRADO TRANSOPERATORIO VERSUS
DETERMINACIÓN POR FÓRMULA CAMARASA, EN CIRUGÍA CESÁREA
REALIZADA EN EL HOSPITAL GENERAL PACHUCA DE JULIO A DICIEMBRE
DEL 2018”

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ANESTESIOLOGÍA

QUE PRESENTA EL MÉDICO CIRUJANO

TADEO DE JESÚS VALDERRÁBANO HERNÁNDEZ

ASESORES DEL PROYECTO TERMINAL

M. C. ESP. JAVIER CANCINO ORTIZ
MEDICO ANESTESIOLOGO TITULAR Y JEFE DEL SERVICIO DE
ANESTESIOLOGIA

M.C. ESP. ADRIANA ELIZABETH TORRES SALAS
PROFESOR DE LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA
ASESOR CLÍNICO DEL PROYECTO TERMINAL

M.C. ESP. LEO ADOLFO LAGARDE BARREDO
ASESOR METODOLÓGICO UNIVERSITARIO

M. C. ESP. HORACIO GABRIEL DORANTES PEÑA
ASESOR METODOLÓGICO UNIVERSITARIO

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, NOVIEMBRE DEL 2019.

Agradecimientos

Es mi deseo agradecer a quienes forman parte de este gran esfuerzo, quienes han estado presentes directa o indirectamente en estos años, este logro es tan mío como suyo.

A mi familia; mi esposa, padre, madre, hermanos, tío, abuela, que han tenido fe ciega en mí, que han entendido mi ausencia, que han sabido sopesar el sacrificio que conlleva la formación médica, que han llevado roles que también me correspondían a mí, que han sacrificado su tiempo para compensar la falta del mío. Todo esto para que pudiera llevar a cabo esta empresa, que desde antes de iniciar ya me mostraba el enorme compromiso que requería para llevarla a cabo, que el día de hoy puedo decir que todo valió, vale y seguirá valiendo cada vez más.

Nunca podré terminar de agradecer todo lo que han hecho por mí, por esta oportunidad que me han brindado.

A todos los maestros que eh tenido tanto de mi especialidad como de las demás afines. Gracias por ese tiempo invertido en mí, por esas explicaciones forzadas, espontaneas o causales. Gracias también por las reprimendas ante una deficiencia o impericia técnica ó teórica, pero más aún gracias por esas palabras de reconocimiento cuando acertaba en las tareas. Gracias por prestarme su nombre para hacerme del paciente.

A mis compañeros residentes, por sufrir, por agotarse, por batallar junto conmigo, recordando que la “alegría de la victoria, no se basa en la victoria misma, sino en el esfuerzo que conlleva la victoria”. Han sido parte importante de estos 3 años de mi vida, de los más trascendentales que eh de tener.

A todos mis demás compañeros en el hospital, de las diversas áreas, por haber estado en nuestro apoyo cuando el paciente lo requería, en agilizar un tramite, por tener limpia la sala, por procurar la dieta, al buscar un familiar, al llevar al paciente a su cama, al pararse a su lado para solo escucharlo, gracias por complementar todo lo que hacemos.

“Gracias totales”

INDICE

	Página
Resumen	1
I Marco teórico	2
II Antecedentes	6
III Justificación	10
IV Planteamiento del problema	12
IV.1 Pregunta de investigación	12
IV.2 Objetivos	12
IV.3 Hipótesis	13
V Material y métodos	14
V.1 Diseño de investigación	14
V.2 Análisis estadístico de la información	14
V.3 Ubicación espacio-temporal	14
V.3.1 Lugar	14
V.3.2 Tiempo	14
V.3.3 Persona	14
V.4. Selección de la población de estudio	14
V.4.1 Criterios de inclusión	14
V.4.2 Criterios de exclusión	14
V.4.3 Criterios de eliminación	15
V.5 Determinación del tamaño de muestra y muestreo	15
V.5.1 Tamaño de la muestra	16
V.5.2 Muestreo	17
VI Aspectos éticos	21
VII Recursos humanos, físicos y financieros	22
VIII Resultados	23
IX Discusión	26
X Conclusiones	27
XI Recomendaciones	28
XII Anexos	29
XIII Bibliografía	30

RESUMEN

La cesárea es una cirugía que se realiza frecuentemente; en países europeos como Gran Bretaña se reporta una incidencia de 21%, en Estados Unidos 26% y en Australia 23%. En algunos países Latino Americanos Chile, Argentina, Brasil, Paraguay y México rebasa el 50%. En nuestra unidad hospitalaria, se realizaron 1200 en el 2018, de las cuales 388 requirieron transfusión de concentrados eritrocitarios, debido a la magnitud del sangrado transoperatorio, el cual es determinado por el anestesiólogo en la sala, a estimación visual, la cual resulta subjetiva, por las diversas variables transquirurgicas. Con la idea de evaluar la aproximación de esta medición transoperatoria a la cifra real, se determina mediante formula Camarasa el sangrado transoperatorio, con la combinación de los valores de hematocrito pre y postoperatorio, así como concentrados eritrocitarios administrados. El objetivo de este estudio es obtener el acercamiento de la determinación subjetiva por parte de nuestro servicio de anestesiología durante el transoperatorio, a la obtenida por cálculo ya en postoperatorio, para poder influir mejor en el pronóstico de la paciente obstétrica. En el hospital General Pachuca se encontró una aproximación similar a la de otros centros especializados de diversos países, por lo que se determina un buen punto de praxis respecto a la estimación de pérdida sanguínea.

Palabras claves: Sangrado transoperatorio, Anestesia obstétrica, cesárea, Camarasa.

I.- MARCO TEÓRICO

La evaluación de la pérdida sanguínea transoperatoria es importante para la detección y el manejo de la hemorragia, de los métodos validos para estimar la pérdida sanguínea el Gold Standard es un cálculo entre los niveles de hemoglobina pre y postoperatorio, sin embargo la estimación visual, siendo rápida y conveniente, es el método más comunmente utilizado en la práctica clínica, a pesar de que se ha observado que las subestimaciones o sobreestimaciones pueden ocurrir. La estimación resulta difícil, por la contaminación de la recolección de la sangre con otros fluidos, por lo que tiende a sobreestimarse. (Whitanathantrige 2016, Bisbe 2013)

En el embarazo el volumen sanguíneo aumenta en un 40-50% cerca del término. Dado que este aumento depende básicamente del peso fetal, el volumen eritrocítico se eleva en un 20% de forma progresiva (sin suplemento de hierro y de ácido fólico). La consecuencia del aumento del volumen plasmático, superior al eritrocítico, es una hemodilución fisiológica. (Rivas 2010, Tesnière 2012). En caso de embarazo múltiple, la volemia materna aumenta aún más. Tras el parto, la volemia materna se normaliza en 1-3 semanas. El recuento de eritrocitos disminuye con la hemodilución, lo mismo que el hematocrito y el índice de hemoglobina, que alcanza su valor más bajo cerca de las 32 SA, cuando la expansión plasmática es máxima. La hipervolemia produce un descenso de la viscosidad de la sangre que mejora el gasto cardíaco (GC). El GC aumenta desde las 8 semanas de amenorrea (SA) en un 35-40% y se mantiene durante los dos primeros trimestres del embarazo. Este aumento es producto de la elevación de la frecuencia cardíaca (+15%), pero sobre todo de la elevación del volumen de eyección sistólica (+35%), aumento secundario a la elevación del volumen sanguíneo y a una disminución muy precoz de las resistencias arteriales sistemática durante el embarazo. La distensibilidad miocárdica aumenta y las cavidades cardíacas se dilatan. A partir de las 28 SA, el GC se mantiene estable. A pesar del aumento global del GC y del volumen sanguíneo, la presión arterial (PA) sistémica en la mujer embarazada disminuye por la caída de las resistencias

vasculares periféricas desde las 7 SA y hasta las 24-28 SA. Después de este período, las resistencias vasculares vuelven a subir y la PA recupera los valores anteriores al embarazo. Estas modificaciones de las resistencias son secundarias al desarrollo de la circulación uteroplacentaria y dependen de factores hormonales (estrógeno, progesterona y prostaglandinas locales). La respuesta renal y vascular a la angiotensina II se anula a pesar de la gran estimulación del sistema renina-angiotensina-aldosterona. Se detectan variaciones posturales de la PA y del GC. En decubito supino se observa una caída del GC y más susceptibilidad a la hipotensión arterial, lo que conduce a veces hasta el mareo por compresión de la vena cava inferior por el útero grávido, lo cual determina una disminución del retorno venoso. La hipotensión arterial y el descenso del GC pueden provocar una reducción de la perfusión uteroplacentaria y un riesgo de sufrimiento fetal.(Tesniere 2012). La expansión del volumen sanguíneo se debe al aumento del plasma y los eritrocitos. Aunque casi siempre se agrega más plasma que eritrocitos a la circulación materna, el incremento en el volumen de glóbulos rojos es considerable, unos 450 ml en promedio.(Rivas 2010, Schorn 2010).

La hemorragia masiva postparto es la principal causa de muerte materna y de morbilidad y mortalidad fetal. Las muertes maternas generalmente se deben al desarrollo de choque hemorrágico y sus consecuencias, principalmente el síndrome de falla orgánica múltiple, cuyo manejo requiere terapia transfusional, aminas presoras y en ocasiones la cirugía. La hemorragia durante el parto incluye una gran variedad de eventos fisiopatológicos, como el desprendimiento de placenta, la placenta previa y la hemorragia postparto, y a pesar de los avances en la prevención, diagnóstico y tratamiento de la hemorragia masiva durante el embarazo, persisten aún algunos retos, como consecuencia, la transfusión sanguínea no puede ser evitada. (Rivas 2010, Fedoruk 2019, Follea 2015). Hemorragia posparto (HPP) es comunmente definido como una perdida sanguinea de 500 ml o más en 24 hrs posterior al nacimiento. HPP es la principal causa de muerte materna en países de bajos ingresos y la causa principal de cerca de una cuarta parte de todas las muertes maternas del mundo.(WHO 2012, Burtch 2016, Albright 2019). La definicion de hemorragia masiva o de transfusión masiva varía de una

institución a otra. La definición convencional de 10 concentrados eritrocitarios (CEs) transfundidos o pérdida sanguínea mayor a un volumen circulante en 24 horas ha sido adaptado a otros periodos mas cortos.(Muirhead 2017, CENETEC 2018). Tranfusión másiva se presenta como uno de los grandes retos para el anesthesiólogo. Este es comúnmente visto en cirugías de trauma, cirugía cardíaca compleja, hemorragia obstétrica y pacientes con coagulopatías, pero esto puede ocurrir en cualquier escenario quirúrgico.(Muirhead 2017, Sebghati 2017, Hofmeyr 2016). La hemostasia en hemorragia masiva involucra 4 principales procesos. Hemostasia primaria es la formación de un tapón plaquetario involucrando adhesión, agregación así como vasoconstricción. Hemostasia secundaria es lograda a través de la activación de los factores de coagulación para generar trombina. El tercer evento es formar el coagulo de fibrina. El cuarto proceso es la inhibición de la trombina y la fibrinolisis es iniciada.(Muirhead 2017, Murphy 2015, Mclintock 2011).

La definición de hemorragia masiva en obstetricia es subjetiva, aunque por lo general hay acuerdo de que se trata del sangrado sintomático que requiere una intervención urgente para salvar la vida de la paciente, o una pérdida aguda de más del 25% de su volumen sanguíneo. Las pérdidas sanguíneas durante el parto o cesárea normalmente no requieren transfusión sanguínea si la hemoglobina (Hb) se mantiene por arriba de 10 g/dL, considerándose como cantidades habituales una pérdida de 250 a 500 mL en el parto y de 1,000 mL en la cesárea, y generalmente no se requiere transfusión en estas condiciones si la Hb preparto en la paciente es mayor a los 10 g/dL.(Tesniere 2012). Retraso en el diagnostico y tratamiento de hemorragia posparto conllevan un efecto directo en la severidad de la hemorragia, el desarrollo de complicaciones, tales como coagulopatía y resultando en elevación de la morbimortalidad. Retrasos son causados por mala interpretación de la magnitud de la pérdida sanguínea, así como sus efectos fisiológicos, falla en reconocer sangrados ocultos, así como falla en solicitar apoyo de colegas con mas experiencia. Por lo que se determina crucial la detección temprana de hemorragia posparto.(Hancock 2015, Lopez-Picado 2017, Al Kadhri 2010). La estimación visual de sangrado ha sido descrita como la más común y practica

forma de cuantificar sangrado materno, particularmente en el parto vaginal.(Guasch 2016). En la actualización 2018 de la guía de Prevención y manejo de la hemorragia posparto en el primer, segundo y tercer nivel de atención se hace énfasis en el anticipo de posibles complicaciones, así como se presentan sugerencias de estimaciones visuales de cuantificación sangrado, donde se aprecian 60ml para una gasa de 10x10cm empapada, 350ml para una compresa de 40x40cm empapada, valores que distan de lo clásicamente manejado de 50 y 100ml respectivamente, talvez esto con el fin de evitar pasar desapercibidos sangrados ocultos. Además agrega parametros clínicos como son indice de choque, frecuencia cardíaca y presión arterial sistólica, estado mental, uresis, y parametros de laboratorio, como son el exceso de base, lactato, fibrinogeno, con los cuales estadifica en 4 grados la hemorragia, denotando desde el grado 3 (1000-2000ml), la necesidad de hemocomponentes para su tratamiento.(CENETEC 2018).

Se han desarrollado formulas matemáticas para determinar de una manera más exacta el sangrado transoperatorio. De las cuales la formula Camarasa, parece ser la más exacta, así como la más fácil de aplicar en cualquier medio hospitalario, la cual toma en cuenta el hematocrito pre y postoperatorio, así como las unidades eritrocitarias administradas a la paciente⁸, para este estudio, en base a formulas de volumen estandarizadas, el volumen sanguíneo circulante (VSC) para embarazadas es 80ml/kg de peso predicho) (Tesnière 2012).

Fórmula Camarasa para cálculo de sangre pérdida.

$$PST = \frac{VSC \times (H_{toi} - H_{tof})}{\text{promedio de } H_{toi} - H_{tof}}$$

VSC (ml)= Paciente obstetrica= 80ml/kg

Peso predicho (kg)= Talla en cm - 105

PST: Pérdida sanguínea total

Fuente: Lopez-Picado, A., Albinarrate, A., & Barrachina, B. (2017). Determination of Perioperative Blood Loss. *Anesthesia & Analgesia*, 125(1), 280–286.

Fórmula Camarasa para cálculo de sangre pérdida.

Ejemplo

Paciente obstetrica de 19 años, talla 160cm, quien ingresa a quirófano con embarazo de 39 semanas de gestación+ preeclampsia con datos de severidad, con hematocrito inicial de 42.4, se realiza operación cesarea obteniendo un hematocrito postoperatorio de 32.

Peso predicho (kg)= 160 - 105= 55 VSC (ml)= Paciente obstetrica= 80ml/kg = 80x 55= 4400ml

PST= $\frac{VSC \times (H_{toi} - H_{tof})}{\text{promedio de } H_{toi} \text{ y } H_{tof}}$ $\frac{4400ml \times (42.4 - 32)}{37.2}$

PST= 1230ml

PST: Pérdida sanguínea total

Fuente: Lopez-Picado, A., Albinarrate, A., & Barrachina, B. (2017). Determination of Perioperative Blood Loss. *Anesthesia & Analgesia*, 125(1), 280–286.

II.- ANTECEDENTES

La primera transfusión de sangre exitosa en humanos se realizó en una paciente para el tratamiento de una hemorragia postparto por el Dr. James Blundell en 1818. Se calcula que en el mundo anualmente mueren 125,000 mujeres por hemorragia obstétrica,³ siendo las principales causas las alteraciones en la inserción placentaria, la atonía uterina, las alteraciones de la coagulación y las lesiones traumáticas del útero y del canal obstétrico. Las muertes maternas por hemorragia en obstetricia en los últimos 30 años han disminuido del 5.5 al 3.3 por millón de embarazos.⁴ La hemorragia postparto se presenta aproximadamente en 6.7 casos por cada 1,000 partos, lo que significa el 17% de las muertes maternas en los Estados Unidos de Norteamérica entre 1994 y 1999.⁵ La transfusión sanguínea se ocupa entre el 1 y 2% de todos los embarazos, siendo del 0.3 al 1.7 en los partos vaginales y del 0.7 al 6.8% en las cesáreas, aunque se puede elevar hasta el 8.5% en los embarazos extrauterinos rotos. En una revisión de 2007 se menciona que en Canadá la hemorragia obstétrica llega a significar hasta el 30% de las muertes maternas y que el porcentaje de hemorragia postparto ha tenido un incremento de 4.1% en 1991 a 5.1% en 2004, un incremento en las histerectomías por hemorragia postparto de 24.0 por 100,000 nacimientos en 1991 a 41.7 por 100,000 nacimientos en 2004 (incremento del 73%) y un aumento en las hemorragias postparto por atonía uterina de 29.4 por 1,000

nacimientos en 1991 a 39.5 por 1,000 nacimientos en 2004 (incremento del 34%). Sin embargo, el porcentaje de transfusiones sanguíneas en los casos de histerectomía por hemorragia postparto han sufrido una disminución de 92% en 1994 a 78% en 2004.(Rivas 2010, Lim 2014, Jain 2015). En Reino Unido se realizó un estudio multicentrico en 6187 pacientes, de la cuales 356 presentaron HPP, donde compararon el sangrado obtenido por un método gravimétrico matemático en base a hematocrito pre y postoperatorio, contra el obtenido por la estimación visual reportada en ocasiones por anestesiólogos y en otras por los médicos tratantes, tanto ginecólogo como médico general, donde encontraron que después de sangrados mayores a 1000 el personal de anestesia tiende a subestimar el sangrado, relación inversa cuando son sangrados menores o iguales a 1000cc (Lilley 2014).

Las pérdidas sanguíneas durante el parto o cesárea normalmente no requieren transfusión sanguínea si la hemoglobina (Hb) se mantiene por arriba de 10 g/dL, considerándose como cantidades habituales una pérdida de 250 a 500 mL en el parto y de 1,000 mL en la cesárea, y generalmente no se requiere transfusión en estas condiciones si la Hb preparto en la paciente es mayor a los 10 g/dL.(WHO 2012). En una revisión entre 2002 y 2003 con 1,954 parturientas se transfundieron 259 unidades de CE (13.3%), siendo por niveles de Hb los siguientes porcentajes con una o dos unidades de CE: de 7 a 7.9 g/dL se transfundieron el 70.1%, de 8 a 8.9 g/dL se transfundieron el 32.2% y de 9 a 10 g/dL se transfundieron el 1.2%. En este trabajo se encontró que aproximadamente el 30% de las transfusiones utilizadas estaban mal indicadas.(Jaramillo 2018).

La rápida y precisa estimación de la pérdida sanguínea en el parto es importante, en el manejo de HPP. Guías del Reino Unido recomiendan que con pérdidas de 500 a 1000 cc, los médicos deben tomar medidas básicas de monitoreo y prepararse para iniciar reanimación, y con un sangrado mayor a 1000 ml iniciar el algoritmo completo para reanimar, monitorear y detener la hemorragia. La estimación visual es asociada con un 30-50% de subestimación de sangrado, especialmente en grandes volúmenes, lo que puede con llevar a un retraso en la activación del algoritmo de HPP.(Liley 2015) En 2014, Kacmar, Mhyre, Scavone, Fuller y Toledo analizan los

protocolos de acción en hemorragia posparto de los Estados Unidos de Norteamérica, donde lograron una disminución de la muerte materna de 900 muertes por 100,000 nacimientos a principios de los 90s, a 7.5 muertes por 100,000 nacimientos en 1980, así mismo hacen énfasis en la morbilidad relacionada al tratamiento de la hemorragia posparto, tales como anemia, exposición a productos de transfusión y isquemia miocárdica, por lo que marcan crucial que el profesional de la salud presente en la atención de la paciente obstétrica, tenga la experiencia suficiente para determinar lo más cercano posible el sangrado transoperatorio y tomar las decisiones adecuadas en cuanto a la reposición hídrica, monitoreo hemodinámico, uso de componentes sanguíneos e inicio temprano de vasopresores o inotrópicos. Tomando como punto de buena práctica la diferencia de menos de 15% de la estimación visual de sangrado transoperatorio comparado al verificado después por fórmula gravimétrica. (Kacmar 2014, Guasch 2016, Bisbe 2013). La mayoría de la literatura relacionada a precisión de la estimación de pérdida sanguínea viene de simulaciones. Aunque estos han demostrado que la estimación visual por el personal médico es imprecisa, esta es pequeña al evaluar la estimación de sangrado en cirugía electiva, en el periodo transoperatorio. La literatura disponible sugiere que la estimación de pérdida sanguínea es volumen dependiente, con una tendencia a subdiagnosticar hipovolemia, al contrario la sobreestimación de la pérdida sanguínea, puede llevarnos a transfusiones sanguíneas innecesarias. La anemia por sí misma es un predictor clínico de resultados adversos e incremento de la mortalidad, muchos estudios en diversas poblaciones han demostrado que la transfusión de concentrados eritrocitarios es asociado con una serie de complicaciones, que incluyen edema pulmonar, incremento de estancia hospitalaria y muerte. Cochrane en una revisión sistemática encontró que la libre transfusión sanguínea versus una estrategia restrictiva es asociada con un 20% más de mortalidad y un 56% más de eventos isquémicos. (Guinn 2013, Montgomery 2013, Hofmeyr 2016)

En 2016, Withanathantrige, Goonewardene, Dandeniya, Gunatilake y Gamage realizan un estudio en el hospital obstétrico de Sri Lanka, en 156 pacientes entre 37 y 39 semanas de gestación, excluyendo pacientes con

factores de riesgo de HPP, donde se compara la estimación visual por el servicio de anestesiología, por el servicio de ginecología, la estimación por cálculo de compresas, gasas y centrifugación inmediata del contenido del bote de succión, y por último la estimación mediante fórmula matemática en base a hemoglobina pre y postoperatoria, la cual se tomó como Gold standard. Este estudio arrojó que cirujanos y anestesiólogos tenían una tendencia a sobreestimar sangrado cuando este era realmente menor a 500 ml, mientras lo subestimaban cuando este superaba los 500ml, en cuanto al método de cuantificación de gasas y compresas, junto con centrifugación del bote de succión presentó una sobreestimación proporcional al volumen. Cabe señalar que en este estudio se observa un sesgo al utilizar como valor predeterminado para el volumen circulante en embarazadas 70ml/kg, cuando como ya hemos revisado, este es cuando menos de 80ml/kg en esta etapa del embarazo. En 2010 Yong y colaboradores, reportan un estudio prospectivo realizado en un centro materno del sureste del Reino Unido, en 169 pacientes donde comparan la aproximación de sangrado perioperatorio con determinación visual por parte de obstetras versus métodos gravimétricos de hemoglobina pre y postoperatoria. Donde se aprecia una subestimación del sangrado proporcional al volumen, en este estudio no se valora la interpretación del servicio de anestesiología. En 2010, Al Kadri, Al Anazi y Tamim evalúan en 151 pacientes en el hospital materno de Riyadh en Arabia Saudita, donde comparan la estimación visual por parte de obstetras versus métodos gravimétricos de hemoglobina pre y postoperatoria, encontrando una subestimación proporcional al volumen de un 30%.

En 2018, Lim et al. publican en la revista *Anesthesiology* una revisión sobre el impacto de la anestesia obstétrica en la mortalidad materna, donde reconocen la validez de test enfocados en pruebas funcionales de la coagulación como la tromboelastografía, así como el nivel de fibrinógeno, mencionando que es fundamental la creación de grupos de respuesta inmediata en emergencias obstétricas, siendo la primera en mención la hemorragia obstétrica, seguida de emergencias hipertensivas, tromboembolismo venoso y falla cardíaca. Recomiendan una valoración cruzada de 2 o más anestesiólogos en la

determinación visual del sangrado transoperatorio, para poder lograr un resultado más preciso.

Incluso se han llegado a realizar avances tecnológicos que van hasta aplicaciones para cuantificar pérdidas a través de la cámara del móvil o tablet, pero teniendo una baja sensibilidad (<65%) en aquellas cirugías que suponen altas cantidades de fluidos extras al sangrado. (Sharareh 2015, Holmes 2014, Eley 2018). Múltiples son los estudios que refieren que se debe lograr una adecuada optimización de la vigilancia clínica del sangrado transoperatorio, en todas las especialidades quirúrgicas, haciendo referencia de la importancia de la experiencia del anestesiólogo en la identificación del paso crucial a la necesidad de transfusión, en las guías de manejo de trauma en la paciente embarazada (Jain 2015), en manejo del sangrado en cirugía pediátrica (Jesus 2015), en diagnóstico de sangrado en cirugía cardíaca (Paniagua 2013), así como en las mejores prácticas de anestesiología (Bisbe 2013).

III.- JUSTIFICACIÓN

La HPP es la primer causa de muerte materna en países en desarrollo, tal es el caso de México, para la cual se han desarrollado diversos algoritmos de atención tanto por la organización mundial de la salud (OMS), como por diversas entidades locales a lo largo del mundo, de los cuales sobresalen los protocolos de Reino Unido y de los Estados Unidos, donde no solo se aborda la importancia de erradicar la mortalidad, sino también la de disminuir las secuelas por morbilidad relacionada a hemorragia obstétrica, que pueden involucrar todos los órganos y sistemas, las cuales se pueden deber a la falta o exceso de administración de componentes sanguíneos, así como el incorrecto manejo de la fluidoterapia. Dando como ejemplo, que una exageración del sangrado transoperatorio en una cesarea, llevará a una administración innecesaria de componentes sanguíneos, que podrían progresar a un daño pulmonar por transfusión que podría avanzar tórpidamente y generar fibrosis pulmonar como secuela. Del otro lado está la subestimación del sangrado transoperatorio, que conllevaría a que la paciente pudiera entrar en estado de shock hipovolémico con hipoperfusión renal,

ocasionando falla renal aguda, y una posible cronificación alterando significativamente la calidad de vida. En cualquiera de los 2 extremos se puede llegar a un desenlace fatal. Con la premisa de que lo que no se puede medir no se puede mejorar, necesitamos conocer el rango de error de nuestro servicio de anestesiología para implementar estrategias de mejora que puedan nuevamente ser evaluadas. En los diversos estudios en centros médicos y unidades de obstetricia se aprecia una sobreestimación del sangrado en hemorragias hasta de 1000 ml, y una subestimación alrededor del 30% en las hemorragias mayores a 1000ml. Así mismo servirá para dilucidar el continuo conflicto de enfoques de personal quirúrgico el cual habitualmente suele estimar un menor sangrado al que determina el servicio de anestesiología. Como programa prioritario la salud de la mujer, toma vital importancia contar con profesionales de la salud conscientes de la repercusión de decisiones erróneas en la evolución de la paciente, así nuestro Hospital General Pachuca, en sus servicios de anestesiología y ginecología, podrá determinar de mejor manera la necesidad de aumentar la eficiencia del banco de sangre o la de enfocarse en optimizar el uso de fluidoterapia en el transoperatorio.

IV.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

Continuamente hay diferencias entre la estimación de sangrado transoperatorio entre el servicio quirúrgico y el servicio de anestesiología, siendo este último el valor que se anota de referencia en el expediente. En diversos estudios se demuestra que el servicio quirúrgico tiende a subestimar el sangrado, ya sea por falta de experiencia o por la relación que se le da al sangrado con la habilidad quirúrgica, con lo que convendría reportar menor grado de pérdida sanguínea. En los estudios que se han hecho alrededor del mundo se manejan variaciones desde un 15 hasta un 30% con el valor de sangrado obtenido con el cálculo de hemoglobina o de hematocrito pre y postoperatorio. Siendo regularmente los servicios quirúrgicos quienes tienen una respuesta tardía a la necesidad de transfundir componentes sanguíneos, llegando a subestimar hasta en un 30% la cuantificación de la hemorragia. De estos estudios se estima que una diferencia menor al 15% se interpretaría como un buen punto de corte para definir como buena la valoración del sangrado y la cual tendría mínimas repercusiones tanto en caso de subestimación o sobreestimación.

IV.1 Pregunta de investigación: ¿Cuál es la diferencia del sangrado transoperatorio reportado por determinación visual del obtenido por medio de la fórmula Camarasa en pacientes sometidas a cesarea en Hospital General Pachuca?

IV.2.- OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL:

Determinar que método (Estimación visual y fórmula Camarasa) tiene la mayor exactitud para valorar el sangrado transoperatorio, en cirugía cesarea.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Determinar el sangrado transoperatorio mediante estimación visual que se obtuvo durante las cesáreas de las mujeres participantes del estudio.

2. Calcular el sangrado transoperatorio mediante formula Camarasa de las cesáreas de las mujeres participantes del estudio.
3. Definir si la aproximación del sangrado estimado por determinación visual en hemorragias igual o menores a 500ml es menor o mayor al 15% en pacientes sometidas a cirugía cesarea en el Hospital General en Pachuca.
4. Definir si la aproximación del sangrado estimado por determinación visual en hemorragias mayores a 500ml es menor o mayor al 15% en pacientes sometidas a cirugía cesarea en el Hospital General en Pachuca.
5. Comparar los resultados de las determinaciones de sangrado transoperatorio en cirugía cesárea obtenidos por estimación visual versus fórmula Camarasa.

IV.3.-HIPÓTESIS:

La diferencia de la determinación visual del sangrado transoperatorio en cirugía cesarea versus formula Camarasa en el Hospital General Pachuca es menor al 15% en pacientes sometidas a cirugía cesarea en el Hospital General en Pachuca.

V.- MATERIAL Y MÉTODOS

V.1.- Diseño de estudio:

Observacional, Retrospectivo, descriptivo, analítico.

V.2.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN:

La información se analizó utilizando el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales Stata versión 12.0, Se explorarán los datos de la siguiente manera:

Análisis univariado.

Cada variable se estudió con análisis descriptivo, a través de tablas que proporcionaron datos de N (%) en el caso de variables nominales, y en el caso de variables escalares con datos de media aritmética y desviación estándar.

Los resultados se presentaron utilizando tablas, gráficas y cuadros.

Se realizaron medidas de tendencia central, así como de las proporciones.

Se efectuó el cálculo de la fórmula Camarasa. (López 2017)

Análisis bivariado.

Se realizó la comparación entre los resultados de cuantificación de sangrado transoperatorio entre lo obtenido por estimación visual versus la fórmula Camarasa.

V.3.- UBICACIÓN ESPACIO- TEMPORAL.

V.3.1.- Lugar: la investigación se llevó a cabo en el área de quirófano del Hospital General de Pachuca.

V.3.2.- Tiempo: El protocolo se llevó a cabo evaluando el periodo de julio-diciembre del 2018.

V.3.3.- Persona: Toda paciente obstétrica, sometida a cirugía cesarea y que cumplió los criterios de inclusión.

V.4.- SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN EN ESTUDIO. (EXPEDIENTES DE PACIENTES)

V.4.1.- Criterios de inclusión:

- Expedientes de paciente que ingresa a quirófano por el servicio de ginecología y obstetricia para atención de cirugía cesarea del Hospital General Pachuca.
- Expediente de paciente que en su somatometria cuente con talla registrada en el expediente
- Expediente de paciente con Embarazo de más de 37 a 40.6 semanas de gestación.
- Expediente de pacientes que haya requerido procedimiento bajo cualquier tipo de anestesia.
- Expediente de paciente que cuente con valores de hematocrito pre y postoperatorio registrados en el expediente.

V.4.2.- Criterios de exclusión:

- Expediente de paciente sometida a cesarea fuera de las 37 a 40.6 semanas de gestación
- Expediente de paciente quien no tenga registro de su talla en el expediente.
- Expediente de paciente que no cuente con valores de hematocrito pre y postoperatorio.

V.4.3.- Criterios de eliminación:

- Expediente de paciente que haya recibido transfusiones de componentes sanguíneos.

V.5.- DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA Y MUESTREO

V.5.1.- Tamaño de la muestra:

Se calculo el tamaño de muestra desconociendo el tamaño de la población:

La fórmula para calcular el tamaño de muestra cuando se desconoce el tamaño de la población es la siguiente:

$$n = \frac{Z_a^2 \times p \times q}{d^2}$$

En donde:

Z = nivel de confianza= 1.96

P = 3 probabilidad de éxito, o proporción esperada (Lilley, 2014).

Q = 97 probabilidad de fracaso =1 – p (en este caso 1 – 0.05 = 0.95)

D = 3% precisión (error máximo admisible en términos de proporción) en este caso deseamos un 3%

La muestra mínima necesaria es de 125 pacientes

V.5.2.- Muestreo:

El muestreo será no probabilístico por conveniencia ya que los expedientes a utilizar tendrán que cumplir los criterios de selección establecidos para esta investigación, durante el período julio-diciembre 2018.

V.6.- DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES:

Las variables a estudiar son:

Variable independiente:

Edad, semanas de gestación, Talla.

Volumen circulante, hemoglobina preoperatorio y postoperatoria, sangrado transoperatorio

OPERALIZACIÓN DE VARIABLES:

VARIABLES INDEPENDIENTES				
VARIABLE	CONCEPTU AL	OPERACION AL	ESCALA DE MEDICIÓN	FUENTE
Peso predicho	Peso estimado en un paciente en base a su sexo y talla.	$45.5 + 0.91$ (Altura(cm)- 152.4)	Cuantitativa discreta kg	Encuesta
Volumen sanguíneo circulante	También llamado volemia, se refiere al volumen total de sangre circulante en los vasos sanguíneos.	Peso predicho reportado en el expediente en kg x 80ml	Cuantitativa discreta ml	Encuesta
Hematocrito preoperatorio	Volumen de glóbulos con relación al total de la sangre; se	Porcentaje reportado en el expediente, previo a la	Cuantitativa discreta %	Encuesta

	expresa de manera porcentual. (previo a la cirugía)	cirugía cesarea.		
Hematocrito postoperatorio	Volumen de glóbulos con relación al total de la sangre; se expresa de manera porcentual. (posterior a la cirugía)	Porcentaje reportado en el expediente, posterior a la cirugía cesarea.	Cuantitativa discreta %	Encuesta
Sangrado transoperatorio o por determinación visual	Cuantificación de sangrado transoperatorio o por el anestesiólogo adscrito a la sala de quirófano, mediante inspección de fluidos y textiles, expresado en mililitros.	Volumen de sangrado reportado en hoja de conducción de anestesiología, reportado en mililitros.	Cuantitativa discreta mililitros	Encuesta
VARIABLES SOCIODEMOGRAFICAS				
VARIABLE	CONCEPTUAL	OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICIÓN	FUENTE

Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo	Tiempo en años que una persona ha vivido desde que nació	Cuantitativa, Discreta	Encuesta
Edad gestacional	Período de tiempo comprendido entre la concepción y el nacimiento. Un embarazo de termino puede ir desde 37 a 40.6 semanas	Semanas de gestación reportadas en el expediente.	Cuantitativa discreta	Encuesta
Talla	Longitud del eje mayor del cuerpo del paciente, se expresa en centímetros o metros.	Longitud reportada en el expediente.	Cuantitativa discreta	Encuesta
Escolaridad	Periodo de tiempo que una persona asiste a la escuela para estudiar y aprender.	Grados	Cualitativa discreta	Encuesta
Ocupación	Situación que ubica a la persona de acuerdo a	Actividad laboral que realiza la persona	Cualitativa Categórica 1= Oficinista 2= Profesor	Encuesta

	sus actividades	entrevistada en el momento del estudio	3= Carpintero 4= Abogado	
--	-----------------	--	-----------------------------	--

V.7.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO

Previa autorización del comité de Ética en Investigación y del comité de investigación del Hospital General de Pachuca se realizará una búsqueda en el archivo clínico del hospital de pacientes sometidas a cirugía cesarea en el periodo de julio - diciembre 2018.

1. - Se solicitarán expedientes al archivo clínico en base a los datos obtenidos del registro del servicio de anestesiología.
2. Se descartará a los expedientes que no cuenten con los criterios de inclusión.
3. Se dividirá en grupos de aquellos en que se reporten hasta 1000ml de sangrado y aquellos que superen este rango.
4. Se dividirá en grupos de aquellos en que se reporten hasta 500ml de sangrado y aquellos que superen este rango.
5. Se determinará el sangrado transoperatorio en base a fórmula Camarasa en los expedientes seleccionados.
6. Se comparará el resultado de la fórmula con el registrado en cada expediente.
7. Se procederá a la obtención de la información en las encuestas.
8. Se realizará una base de datos electrónica en Excel.
9. Se procederá a realizar el examen estadístico.

VI.- ASPECTOS ÉTICOS

El estudio es factible para realizarse en el Hospital General de Pachuca por contar con los recursos humanos necesarios, área de quirófanos central, así como de tococirugía, registros quirúrgicos y anestésicos.

ARTICULO 17 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN PARA LA SALUD.

El acceso a la información solo la tendrán los investigadores con base al reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, publicada en el Diario Oficial de la Federación, capítulo 1, artículo 17, fracción primera. Se califica el procedimiento a realizar en esta investigación sin riesgo. Respetando los artículos 13, 14, 15 y 16 así como sus fracciones.

En esta investigación la probabilidad de afectar al sujeto es nula puesto que solo evalúa la validez de resultados ya reportados en el expediente.

VII.- RECURSOS HUMANOS, FÍSICOS Y FINANCIEROS

Humanos

-Investigador: M.C. Tadeo de Jesús Valderrábano Hernández Médico Residente de Tercer Año de la especialidad de Anestesiología.

-Asesor de Tesis: Dra. Adriana Torres Medico de base y contrato de la especialidad de Anestesiología.

-Participantes de la investigación.

Físicos

- Archivo clínico del Hospital General Pachuca

Financieros

- El costo generado será absorbido por el investigador, no ameritando patrocinio alguno.

- Costo total: \$2067.50

- 125 Impresiones de formato de encuestas (\$250.00)

- 125 copias de hojas de conducción (\$62.50)

- 5 lápices (\$25.00)

- 5 bolígrafos (\$30.00)

- Costo total de la investigación: \$367.50

- Se cuenta con licencia del programa estadístico STATA (valor actual \$1332.50).

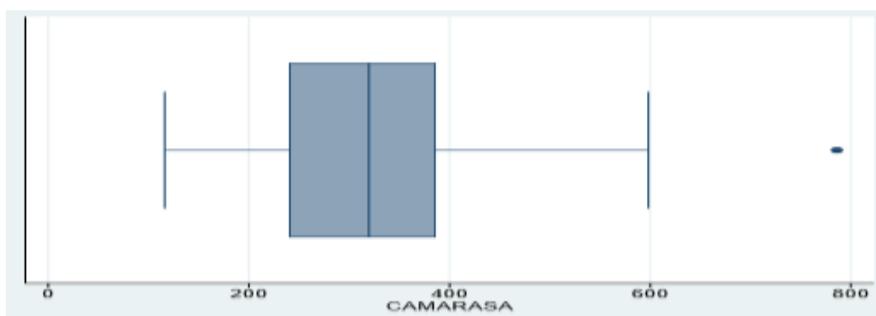
VIII.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad/Mes	2019											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Búsqueda bibliográfica	x	x	x									
Elaboración de marco teórico			x	x								
Elaboración de antecedentes					x	x						
Conformación de los demás apartados del protocolo							x	x				
Presentación ante comités										x		
Correcciones del protocolo										x		
Nueva presentación del protocolo										x		
Trabajo de campo										x		
Análisis estadístico											x	
Informe final											x	

VIII.- Resultados

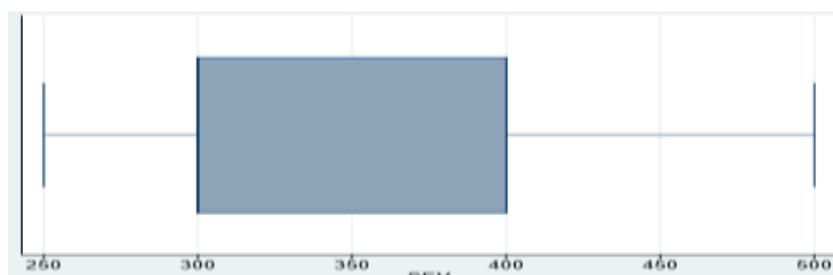
Se realizaron 125 observaciones en programa STATA 12.0, en el 95% de los casos se cuantificó por estimación visual menos de 500ml el sangrado transoperatorio, mientras en el 4.8% se obtuvieron estimaciones visuales iguales o mayores a 500ml, mientras por fórmula Camarasa 88% corresponden a sangrado menor a 500ml, y el 15% a mayores de 500ml. Se realiza PR test para comparación de 2 proporciones simples en muestras relacionadas, ya formuladas como variables categóricas, asumiendo distribución normal con un 95% de confianza donde la hipótesis nula es que existe igualdad de proporciones, obteniéndose un valor Z de 0.0402 por lo que se descarta hipótesis nula asumiendo que existe diferencia estadísticamente significativa a favor de hipótesis alterna: existe diferencia de proporciones entre la estimación visual y la estimación por fórmula de Camarasa, de esta manera podemos inferir que la fórmula de Camarasa, puede aportar utilidad en la cuantificación del sangrado.

Distribución del sangrado transoperatorio obtenido mediante fórmula Camarasa



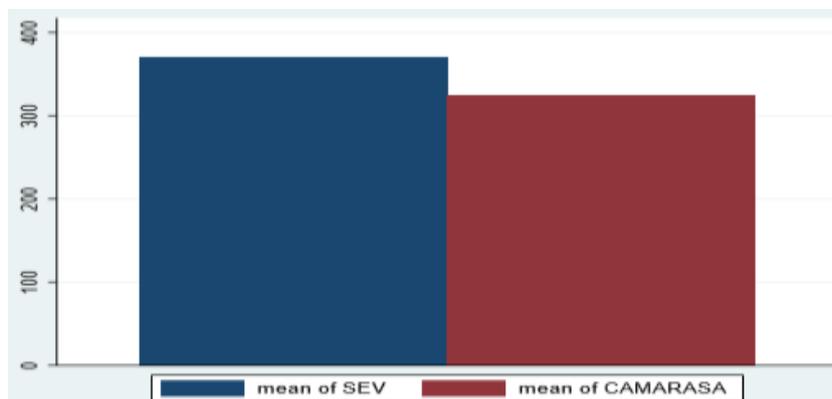
Fuente: Archivo clínico del Hospital General Pachuca

Distribución del sangrado transoperatorio obtenido por estimación visual



Fuente: Archivo clínico del Hospital General Pachuca

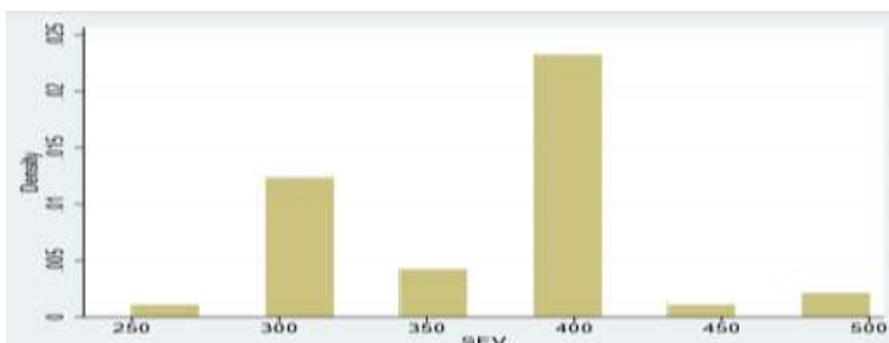
Media de sangrado transoperatorio obtenido por estimación visual y por fórmula Camarasa



Fuente: Archivo clínico del Hospital General Pachuca

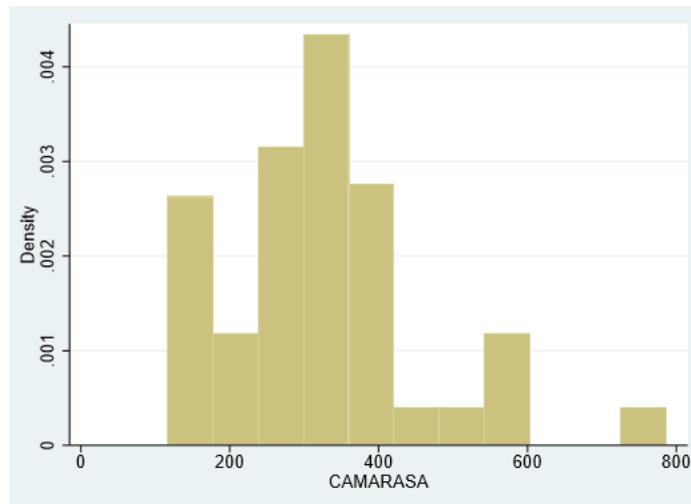
Diferencia de medias entre fórmula Camarasa y estimación visual. Prueba T						
Grupo	Obs.	Media	Error Std.	Std. Dev.	Intervalo 95% confianza	
Camarasa	125	324.0062	12.59904	140.8616	299.0692	348.9433
SEV	125	369.6	5.076702	56.75925	359.5518	379.6482
diferencia	125	-45.59376	12.12402	135.5507	-69.59059	-21.59693

Distribución del sangrado transoperatorio obtenido por estimación visual



Fuente: Archivo clínico del Hospital General Pachuca

Distribución del sangrado transoperatorio obtenido por fórmula Camarasa



Fuente: Archivo clínico del Hospital General Pachuca

IX.- Discusión

El presente estudio ha demostrado que la estimación de sangrado transoperatorio visualmente por anestesiólogos tiende a una sobreestimación del sangrado cuando se obtiene menor a 500ml por fórmula Camarasa, En cuanto a la diferencia porcentual de las 125 observaciones existe una diferencia media de 12% en la sobreestimación del sangrado por fórmula Camarasa contra estimación visual con valor mínimo de subestimación del 99% y sobreestimación máxima del 64%.

Lo obtenido se acerca a lo que Lilley reportó en un estudio multicéntrico en centros obstétricos de Estados Unidos donde encontró una diferencia media del 10 al 16%, así mismo Manoj en Sri Lanka encontró que en el mayor centro obstétrico del país se encontraba una media de aproximación del 14%, Yoong al comparar lo obtenido por la estimación visual en centros de Reino Unido de igual manera encontró una diferencia de la media menor al 15% en diversos centros obstétricos del país. Lilley menciona una aproximación igual o menor al 15% como un buen punto de práctica en cuanto a la estimación visual del sangrado transoperatorio, por lo que el servicio de anestesiología del Hospital General de Pachuca tiene una buena estimación del mismo, aproximado a los valores internacionales ya descritos.

Yoong menciona en su revisión que hay centros donde se aproximan hasta un 3%, atribuyendo a la medición por medio de herramientas digitales (aplicaciones de móvil), así como por monitoreo continuo con medidores de hemoglobina periférica por estimación de onda infrarroja, siendo estos centros altamente equipados, más no refiere si hay un impacto significativo en la disminución de morbimortalidad en pacientes sometidas a cesarea en comparación a los demás centros que ostentan diferencias similares al hospital General de Pachuca.

Yoong, Kelly, Lilley y diversos autores concuerdan que tiende a haber una sobreestimación del sangrado transoperatorio, lo cual se traduce en posterior reanimación excesiva de líquidos, que puede conllevar a un aumento de la morbimortalidad. También se obtuvo que el sangrado transoperatorio obtenido en el Hospital General de Pachuca tiene un comportamiento similar a lo reportado en diversos centros.

En ninguno de los expedientes revisados se encontró complicación secundaria asociada a reanimación excesiva de líquidos.

X.-Conclusiones

De acuerdo al estudio descriptivo realizado, la fórmula Camarasa tiene una ventaja potencial sobre la estimación visual en la cuantificación del sangrado postoperatorio en pacientes embarazadas.

Con esto determinamos que la aproximación del sangrado transoperatorio en cirugía cesarea obtenida en el Hospital General Pachuca conlleva similar grado de aproximación que en centros especializados alrededor del mundo, siendo del 12%, Además encontramos que la distribución de sangrado transoperatorio en cesarea reportado en su mayoría es menor a 500ml siendo esto revisado en 119 de los 125 expedientes analizados. En cuanto a sangrado transoperatorio igual o mayor a 500ml se encontraron las mismas aseveraciones reportadas en diversos estudios de otros países.

Podemos inferir que la habilidad del personal quirúrgico del hospital General Pachuca es similar a la de otros centros especializados alrededor del mundo, puesto que la obtención de sangrado es prácticamente la misma.

Ya que la aproximación entre nuestros 2 métodos fue menor al 12% determinamos hay un punto de buena praxis en relación a la estimación del sangrado, atribuido a la experiencia del personal del servicio de anestesiología. Se siguió la tendencia de otros centros especializados en donde en los sangrados menores a 500ml se sobrestimaba la pérdida mientras en aquellos iguales o mayores a 500ml se subestimaba, respecto a lo cual los autores atribuyen a la repercusión hemodinámica que al inicio se ve compensada en el transoperatorio por lo que los anestesiólogos descartan mayor cantidad de sangrado.

XI.- Recomendaciones

- Se recomienda realizar un estudio con mayores pacientes y aquel donde se involucre la masa eritrocitaria atribuible a transfusiones en caso de contar con ellas, para no excluir objetos de estudio.
- Realizar un estudio enfocando la muestra en aquellas pacientes con sangrado igual o mayor a 500, en un mayor período de tiempo, tomando en cuenta la masa eritrocitaria transfundida en caso que aplique.
- Realizar un estudio prospectivo con toma de parametros paraclínicos, para relacionar estos con el sangrado estimado.

IX.- Anexos:

Anexo 1.

Encuesta de obtención de datos

Determinación visual de sangrado transoperatorio versus Determinación por fórmula Camarasa, en cirugía cesarea realizada en el hospital General Pachuca de julio a diciembre del 2018.									
			ENCUESTA ANEXO 1						
			Folio:						
<i>Nombre del paciente:</i>									
<i>No. expediente:</i>					<i>Fecha de cesarea:</i>				
<i>Edad</i>									
<i>Escolaridad:</i>			1. Analfabeta, 2. Primaria, 3. Secundaria						
			4. Preparatoria, 5. Licenciatura						
<i>Ocupación:</i>			1. Desempleado, 2. empleado, 3. Hogar,						
			4. Estudiante, 6. Obrero, 7. Otros						
<i>Peso (kg):</i>									
<i>Talla (cm):</i>									
<i>Volumen sanguíneo circulante (ml):</i>									
<i>Estimación visual del sangrado transoperatorio (ml):</i>									
<i>Hematocrito preoperatorio (%) :</i>									
<i>Hematocrito postoperatoria (%) :</i>									
<i>Resultados</i>									
<i>Aproximación (ml):</i>									
<i>Aproximación (%):</i>									
<i>Sangrado obtenido por fórmula Camarasa</i>									

X.- BIBLIOGRAFÍA:

- 1.- Withanathantrige, M., Goonewardene, M. Dandeniya, R., Gunatilake, P., & Gamage, S. (2016b). Comparison of four methods of blood loss estimation after cesarean delivery. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 135(1), 51–55. <https://doi.org/10.1016/j.ijgo.2016.03.036>
- 2.- A. Tesnière, T. Rackelboom, A. Mignon. (2012). Principios básicos de la analgesia y la anestesia en obstetricia. *EMC Anestesia y Reanimación*, 38, 7-21.
- 3.- Ramón Rivas Llamas,* Esperanza López López,* Clotilde Gastélum Parra*. (May-Ago 2010). Hemorragia en obstetricia. *Asociación Mexicana de medicina transfusional*, 3, S14-S20.
4. - WHO. (2012). WHO recommendations for the prevention and treatment of postpartum haemorrhage.. Recuperado 14 julio, 2019, de https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75411/9789241548502_eng.pdf;jsessionid=EDFEAA5C7ACD7EE8DC2B01A259F579D9?sequence=1
- 5.- Muirhead, B., & Weiss, A. D. H. (2017). Massive hemorrhage and transfusion in the operating room. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, 64(9), 962–978. <https://doi.org/10.1007/s12630-017-0925-x>
- 6.- Hancock, A., Weeks, A. D., & Lavender, D. T. (2015). Is accurate and reliable blood loss estimation the 'crucial step' in early detection of postpartum haemorrhage: an integrative review of the literature. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12884-015-0653-6>
7. - CENETEC. (2018). [Prevención y manejo de la hemorragia posparto]. Recuperado 14 julio, 2019, de <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/SS-103-08/RR.pdf>
8. - Lopez-Picado, A., Albinarrate, A., & Barrachina, B. (2017). Determination of Perioperative Blood Loss. *Anesthesia & Analgesia*, 125(1), 280–286. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000001992>.
9. Lilley, G., Burkett-st-Laurent, D., Precious, E., Bruynseels, D., Kaye, A., Sanders, J., . . . Collis, R. (2015). Measurement of blood loss during postpartum haemorrhage. *International Journal of Obstetric Anesthesia*, 24(1), 8–14. <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2014.07.00>
10. Guinn, N. R., Broomer, B. W., White, W., Richardson, W., & Hill, S. E. (2013). Comparison of visually estimated blood loss with direct hemoglobin measurement in multilevel spine surgery. *Transfusion*, 53(11), 2790–2794. <https://doi.org/10.1111/trf.12119>

11. Yoong, W., Karavolos, S., Damodaram, M., Madgwick, K., Milestone, N., Al-Habib, A., . . . Okolo, S. (2009). Observer accuracy and reproducibility of visual estimation of blood loss in obstetrics: how accurate and consistent are health-care professionals? *Archives of Gynecology and Obstetrics*, 281(2), 207–213. <https://doi.org/10.1007/s00404-009-1099-8>
12. Al Kadri, H. M. F., Al Anazi, B. K., & Tamim, H. M. (2010). 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>
13. Kacmar, R. M., Mhyre, J. M., Scavone, B. M., Fuller, A. J., & Toledo, P. (2014). The Use of Postpartum Hemorrhage Protocols in United States Academic Obstetric Anesthesia Units. *Anesthesia & Analgesia*, 119(4), 906–910. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000000399>
14. Lim, G., Facco, F. L., Nathan, N., Waters, J. H., Wong, C. A., & Eltzschig, H. K. (2018). A Review of the Impact of Obstetric Anesthesia on Maternal and Neonatal Outcomes. *Anesthesiology*, 129(1), 192–215. <https://doi.org/10.1097/aln.0000000000002182>
15. Diario oficial de la federación. (2016, 17 febrero). NORMA Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-2016, Para la atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio, y de la persona recién nacida.. Recuperado 1 agosto, 2019, de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5432289
16. Fedoruk, K., Seligman, K. M., Carvalho, B., & Butwick, A. J. (2019). Assessing the Association Between Blood Loss and Postoperative Hemoglobin After Cesarean Delivery. *Anesthesia & Analgesia*, 128(5), 926–932. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000003449>
17. Folléa, G., & Aranko, K. (2015). The revision of the European blood directives: A major challenge for transfusion medicine. *Transfusion Clinique et Biologique*, 22(3), 141–147. <https://doi.org/10.1016/j.tracli.2015.05.003>
18. Schorn, M. N. (2010). Measurement of Blood Loss: Review of the Literature. *Journal of Midwifery & Women's Health*, 55(1), 20–27. <https://doi.org/10.1016/j.jmwh.2009.02.014>
19. Montgomery, L. D., Gerth, W. A., Montgomery, R. W., Lew, S. Q., Klein, M. M., Stewart, J. M., & Velasquez, M. T. (2013). Monitoring intracellular, interstitial, and intravascular volume changes during fluid management procedures. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 51(10), 1167–1175. <https://doi.org/10.1007/s11517-013-1064-3>
20. Butwick, A., Hilton, G., & Carvalho, B. (2012). Non-invasive haemoglobin measurement in patients undergoing elective Caesarean section. *British Journal of Anaesthesia*, 108(2), 271–277. <https://doi.org/10.1093/bja/aer373>

21. Murphy, M., & Goodnough, L. (2015). The scientific basis for patient blood management. *Transfusion Clinique et Biologique*, 22(3), 90–96. <https://doi.org/10.1016/j.tracli.2015.04.001>
22. Burtch, R., Scott, C., Zimmerman, L., & Patel, A. (2016). Blood Loss as a Function of Body Surface Area. *Obstetrics & Gynecology*, 128(6), 1274–1280. <https://doi.org/10.1097/aog.0000000000001744>
23. Albright, C. M., Spillane, T. E., Hughes, B. L., & Rouse, D. J. (2019). A Regression Model for Prediction of Cesarean-Associated Blood Transfusion. *American Journal of Perinatology*, 36(09), 879–885. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1678604>
24. Eley, V., Christensen, R., Kumar, S., & Callaway, L. (2018). A review of blood pressure measurement in obese pregnant women. *International Journal of Obstetric Anesthesia*, 35, 64–74. <https://doi.org/10.1016/j.ijoa.2018.04.004>
25. Sebghati, M., & Chandrachan, E. (2017). An update on the risk factors for and management of obstetric haemorrhage. *Women's Health*, 13(2), 34–40. <https://doi.org/10.1177/1745505717716860>
26. Hofmeyr, G. J., & Qureshi, Z. (2016). Preventing deaths due to haemorrhage. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, 36, 68–82. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2016.05.004>
27. Guasch, E., & Gilsanz, F. (2016). Hemorragia masiva obstétrica: enfoque terapéutico actual. *Medicina Intensiva*, 40(5), 298–310. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2016.02.010>
28. MCLINTOCK, C., & JAMES, A. H. (2011). Obstetric hemorrhage. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 9(8), 1441–1451. <https://doi.org/10.1111/j.1538-7836.2011.04398.x>
29. Carvalho, J. F., Piaggio, G., Wojdyla, D., Widmer, M., & Gülmezoglu, A. M. (2018). Distribution of postpartum blood loss: modeling, estimation and application to clinical trials. *Reproductive Health*, 15(1). <https://doi.org/10.1186/s12978-018-0641-1>
30. Jaramillo, S., Montane- Muntane, M., Capitan, D., Aguilar, F., Vilaseca, A., Blasi, A., & Navarro- Ripoll, R. (2018). Agreement of surgical blood loss estimation methods. *Transfusion*, 59(2), 508–515. <https://doi.org/10.1111/trf.15052>
31. Holmes, A. A., Konig, G., Ting, V., Philip, B., Puzio, T., Satish, S., & Waters, J. H. (2014). Clinical Evaluation of a Novel System for Monitoring Surgical Hemoglobin Loss. *Anesthesia & Analgesia*, 119(3), 588–594. <https://doi.org/10.1213/ane.0000000000000181>
32. Sharareh, B., Woolwine, S., Satish, S., Abraham, P., & Schwarzkopf, R. (2015). Real Time Intraoperative Monitoring of Blood Loss with a Novel Tablet Application. *The Open Orthopaedics Journal*, 9(1), 422–426. <https://doi.org/10.2174/1874325001509010422>

33. Jain, V., Chari, R., Maslovitz, S., Farine, D., Bujold, E., Gagnon, R., . . . Sanderson, F. (2015). Guidelines for the Management of a Pregnant Trauma Patient. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*, 37(6), 553–571. [https://doi.org/10.1016/s1701-2163\(15\)30232-2](https://doi.org/10.1016/s1701-2163(15)30232-2)
34. Jesus, L. E., Ramos, B. A., Rangel, M., Silveira, M. V., & Tauffer, M. G. (2015). Blood loss assessment in pediatric surgery: visual versus gravimetric methods: an experimental study. *Pediatric Anesthesia*, 25(6), 645–646. <https://doi.org/10.1111/pan.12602>
35. Bisbe, E., & Moltó, L. (2013). Pillar 2: Minimising bleeding and blood loss. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 27(1), 99–110. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2012.12.004>
36. Paniagua, P., Fita, G., Rivera, L., Parramon, F., Koller, T., Basora, C., . . . March, X. (2013). Prevención, diagnóstico y tratamiento de la hemorragia en cirugía cardíaca. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 60(3), 149–160. <https://doi.org/10.1016/j.redar.2012.09.015>