

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**PRESCRIPCIÓN TRANSOPERATORIA DE  
TRANSFUSIONES SANGUÍNEAS EN CIRUGÍA  
ORTOPÉDICA PARA COLOCACIÓN DE MATERIAL  
DE OSTEOSÍNTESIS EN MIEMBRO INFERIOR**

**MADELEIN HAYDEÉ GALLARDO OROZCO**

**Tesis  
Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología  
Para obtener el grado de  
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología**

**Enero 2018**



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.370.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): **Madelein Haydeé Gallardo Orozco**

Registro Académico No.: **200540546**

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Anestesiología**, el trabajo de TESIS **PRESCRIPCIÓN TRANSOPERATORIA DE TRANSFUSIONES SANGUÍNEAS EN CIRUGÍA ORTOPÉDICA PARA COLOCACIÓN DE MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS EN MIEMBRO INFERIOR**

Que fue asesorado: **Dra. Monica Orantes Alarcon**

Y revisado por: **Dr. Eddy René Rodríguez González MSc.**

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la **ORDEN DE IMPRESIÓN para enero 2018**

Guatemala, 15 de noviembre de 2017



**Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.**  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.**  
Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades



/mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: [especialidadesfacmed@gmail.com](mailto:especialidadesfacmed@gmail.com)

Ciudad de Guatemala, 26 de mayo de 2017

Doctora

**GLADIS JULIETA GORDILLO CABRERA**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología

Hospital Roosevelt

Presente

Respetable Dra. Gordillo:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **MADELEIN HAYDEÉ GALLARDO OROZCO** Carné 200540546, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Anestesiología, el cual se titula "**PRESCRIPCIÓN DE TRANSFUSIONES SANGUINEAS EN CIRUGÍA ORTOPÉDICA PARA COLOCACIÓN DE MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS EN MIEMBRO INFERIOR**".

Luego de asesorar, hago constar que la **Dra. Gallardo Orozco**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

  
Dra. Mónica Orantes Alarcon  
**Asesora de Tesis**





A: Dra. Gladis Julieta Gordillo Cabrera, MSc.  
Docente responsable de investigación.  
Maestría en Ciencias Anestesiología.

De: Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales  
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado

Fecha de recepción del trabajo para revisión: 19 de Junio 2017

Fecha de dictamen: 20 de Julio de 2017

Asunto: Revisión de Informe final de:

MADELEIN HAYDEE GALLARDO OROZCO

Título:

PRESCRIPCION DE TRANSFUSIONES SANGUINEAS EN CIRUGIA ORTOPEDIA PARA  
COLOCACION DE MAETRIAL DE OSTEOSISTESIS EN MIEMBRO INFERIOS

Sugerencias de la revisión:

- Solicitar examen privado.

Dr. Mynor Ivan Gudiel Morales  
Unidad de Tesis Escuela de Estudios de Post-grado



# Índice de Contenido

	Página
Resumen	
I. Introducción	1
II. Antecedentes	3
III. Objetivos	29
IV. Materiales y métodos	30
V. Resultados	36
VI. Discusión y análisis	42
VII. Referencia bibliográfica	48
VIII. Anexos	51

## Índice de Tablas y Gráficos

Gráfica	Página
Gráfico 1	36
Gráfico 2	37
Gráfico 3	38
Gráfico 4	39
Gráfico 5	40
Tabla 1	41

## Resumen

Una transfusión de sangre es la transferencia de sangre o componentes sanguíneos de un sujeto (donante) a otro (receptor). En sala de operaciones una transfusión de sangre puede salvar la vida del paciente, pero si el médico anestesiólogo a cargo del paciente no hace buen uso de esta herramienta puede perjudicar la misma, es por ello que el anestesiólogo debe garantizar que se utilice como corresponde. Objetivo general: Determinar el fundamento de la prescripción de transfusiones sanguíneas en cirugía ortopédica para colocación de material de osteosíntesis en miembro inferior. Objetivos específicos: A) Determinar en qué proporción de transfusiones sanguíneas es adecuado el método de estimación pérdidas. B) Determinar en qué proporción de transfusiones sanguíneas es adecuada la indicación según los signos vitales transoperatoriamente. Diseño: Estudio Descriptivo. Resultados: El 56% de paciente transfundidos en sala de operaciones en el Hospital Roosevelt por los médicos anestesiólogos, son transfundidos por pérdidas transoperatorias siendo esta la mayor causa de transfusión. El hematocrito postoperatorio se encuentra en niveles elevados según lo estimado a su volumen circulante, por lo tanto es evidente que existen en un 43% una transfusión precipitada e inadecuada que tiene una gran implicación económica ya que los médicos al desconocer el protocolo de transfusiones desconocen los criterios de transfusión y realizan transfusiones precipitadas esto con un nivel de representatividad de la muestra de un 77.6%. Conclusiones: Antes de determinar una transfusión como una alternativa terapéutica para un paciente debe de conocerse el protocolo de transfusiones del Hospital Roosevelt, ya que este puede utilizarse como guía para evaluar la mejor opción en la toma de decisiones clínicas que mejoraran la salud del paciente.

**Palabras Clave:** Transfusión, Donante, Receptor, Prescripción



## I. Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define transfusión como la transferencia de sangre o componentes sanguíneos de un sujeto (donante) a otro (receptor) (1). La finalidad de transfundir es reemplazar el producto sanguíneo, del que, por un motivo u otro, carece el paciente; y al ser la sangre una mezcla de diversas poblaciones celulares y proteínas plasmáticas, cada uno de estos elementos tiene una función bien definida y desempeña un papel específico.

La indicación para que se lleve a cabo una transfusión es restaurar o mantener la capacidad transportadora de oxígeno, volumen sanguíneo y hemostasia y ante la necesidad que pueden presentar los pacientes en sala de operaciones de requerir una transfusión durante la cirugía cuando uno de los antes mencionados esté alterados.

Con lo antes mencionado la indicación para trasfundir a un paciente debe de estar bien establecida bajo las bases del protocolo de transfusiones sanguíneas existentes en el Hospital Roosevelt y según dicte la clínica del paciente, con el fin de crear conciencia y enfatizar en la importancia de la adecuada aplicación e indicación que conlleven una transfusión, es necesario identificar las debilidades existentes en los profesionales, para continuar perfeccionando la aplicación de este método terapéutico.

No se puede dejar de mencionar la implicación económica de estos componentes sanguíneos, ya que actualmente en el Hospital Roosevelt se estima una pérdida 25 unidades mensuales, sin mencionar las transfusiones innecesarias, cada unidad tiene un costo de Q2, 000.00; por ende, se estima una pérdida de recurso hospitalario mensual de Q50, 000.00, información que se obtiene del Banco de Sangre de la institución de forma verbal, ya que no se cuenta informe escrito (23).

Esta investigación pretendió proponer guías que contribuirán a disminuir la frecuencia inadecuada de prescripción de los componentes sanguíneos y propuso al médico residente crear conciencia para aplicar adecuadamente los criterios clínicos correspondientes de una transfusión sanguínea, de esta forma se lograra disminuir la pérdida de recurso hospitalario y una correcta prescripción de hemoderivados en pacientes que necesitan este hemocomponente como tratamiento necesario.

El objetivo general de dicha investigación fue determinar el fundamento de la prescripción de transfusiones sanguíneas en cirugía ortopédica para colocación de material de osteosíntesis en miembro inferior.

Para poder llevar a cabo este estudio se realizó la recolección de datos, de todos aquellos pacientes que fueron transfundidos en sala de operaciones, luego se ha verificado los valores de hematocrito posoperatorio obteniendo los resultados que se presentan a continuación.

1. De los 349 pacientes transfundidos en sala de operaciones en el Hospital Roosevelt 197 de ellos fueron transfundidos por pérdidas trasoperatorias, siendo ésta la mayor causa de transfusión.
2. El valor de hematocrito preoperatorio como postoperatorio en la mayoría de pacientes se encuentra en límites aceptables, que no ponen en riesgo la vida del paciente independientemente de la edad, por lo que se considera que en muchos casos el procedimiento de transfusiones sanguíneas ha sido innecesario y precipitado en la población.
3. Utilizando el intervalo de confianza del 95% se puede observar que con un 53% los pacientes son transfundidos según los signos vitales que evidencian signos de gasto alto siendo este un parámetro poco confiable ya que pueden existir agentes externos que causen.
4. La edad más frecuente a la que se le realiza transfusión está comprendida entre 56 a 75 años.

## II. Antecedentes

Cada año se recogen en el mundo 92 millones de unidades de sangre. Aproximadamente un 50% de esas donaciones corresponden a los países de ingresos per cápita altos, que solo representan un 15% de la población del planeta. La tasa de donaciones de sangre tiene un valor mediano de 36.4 por 1000 en los países de ingresos altos, frente a 11.6 por 1000 en los ingresos medios y 2.8 en los ingresos bajos (1), sin embargo, no se tienen estadísticas del porcentaje de transfusiones que se realizan en sala de operaciones a nivel mundial.

En un estudio realizado en el Hospital Nacional de Lima, Perú en sala de operaciones de adultos, maternidad y pediatría, sobre prescripción inadecuada de transfusión sanguínea se evaluaron 311 indicaciones de transfusiones de hemocomponentes, se incluyeron 132 indicaciones de glóbulos rojos, 100 de plasma fresco congelado, 54 de plaquetas, y 25 de crioprecipitado, se encontró prescripciones inadecuadas de 121 de ellas (38.9%). El criterio inadecuado con mayor frecuencia fue el sangrado leve sin perfil alterado, seguido de hipoalbuminemia más edema y perfil alterado sin sangrado ni cirugía próxima, también se encontró prescripciones inadecuadas por la indicación de transfusión prequirúrgica sin perfil alterado (2).

Desde una perspectiva epidemiológica, en los Estados Unidos de Norteamérica se informan tasas de 57 % en transfusión inapropiadas de glóbulos, de 71 % en plasma fresco congelado y hasta el 26 % en concentrados plaquetarios, en una auditoría realizada a un hospital de Australia, identificaron que las tasas inapropiadas de transfusión de glóbulos rojos fueron 16%, de plaquetas en 13% y de plasma fresco congelado en 24%.

En Ontario Canadá, se evidenció que 55.3 % de las unidades de glóbulos rojos tuvieron un uso innecesario. Mientras que en Francia una auditoría juzgó que el 23 % de las prescripciones de plasma fresco congelado (PFC) fueron inapropiadas (2).

La indicación para que se lleve a cabo una transfusión es restaurar o mantener la capacidad transportadora de oxígeno, volumen sanguíneo y hemostasia y ante la necesidad que pueden presentar los pacientes en sala de operaciones de requerir una transfusión durante la cirugía cuando uno de los antes mencionados estén alterados, es necesario que el médico residente se encuentre a cargo de llevar a cabo el procedimiento de transfusión determine si

es necesario llevarlo a cabo, sin precipitarse, ya que este procedimiento por sencillo que parezca puede conllevar a complicaciones postranfusiónales, así mismo la implicación económica de dichos componentes y escasos dentro del hospital Roosevelt debe de tenerse en cuenta antes de hacer solicitud de un hemocomponente.

## **Transfusión**

### **Historia**

En el siglo XIX se comprobó que la transfusión de sangre podía dar resultados particularmente espectaculares en el tratamiento de la pérdida de sangre. El doctor J. Blundell, obstetra de los United Hospitals of St. Thomas and Guy, fue, al parecer, quien realizó por primera vez una transfusión de sangre de un sujeto humano a otro. Antes de realizar su primera transfusión a una persona estableció dos puntos fundamentales: el primero fue que un perro previamente desangrado podía ser resucitado mediante la transfusión de sangre de perro, y el segundo que la transfusión a un perro de una cantidad incluso muy pequeña (114 ml) de sangre de otra especie (humana) podía resultar fatal (4).

Convencido de que al sujeto humano sólo se le podía transfundir sangre humana, Blundell comenzó a experimentar con extrema prudencia con personas, sin intentar transfundir hasta que se había perdido toda esperanza con respecto a la evolución del paciente. Finalmente consiguió un gran éxito en el caso de una mujer que había sufrido una hemorragia posparto y a la que transfundió por medio de una jeringa especial unos 225ml de sangre (4).

Parce que el doctor Blundell no haya sido de hecho el primer médico que llevó a cabo una transfusión de un sujeto humano a otro. Schmidt (1968) afirma que el doctor Philip Syng Physic se adelantó, casi con toda certeza, en Filadelfia en 1775. No se conocen muchos detalles sobre la intervención del doctor Syng ni tampoco se hizo ninguna publicación formal sobre la misma sino únicamente una breve referencia en un pie de página. Sin embargo, el doctor Blundell merecería que se le considerara pionero de las transfusiones de persona a persona, ya que realizó cuidadosos estudios experimentales preliminares y publicó todos los detalles de su trabajo (4).

En el siglo XVII ya se practicaban transfusiones sanguíneas, aunque no de donantes humanos. Los audaces conceptos que subyacen en estos primeros trabajos y la gran habilidad con que se practicaron todavía siguen causándonos asombro (4).

La primera transfusión a un ser humano de un animal a un ser humano fue practicada por el profesos J. Denis con ayuda de un cirujano, Mr. C. Emmerez, en Francia, en junio de 1667 y la primera transfusión de este tipo la realizaron en Inglaterra en noviembre de ese mismo año Lowe y King, siendo receptor de la misma un Doctor de la Divinidad, llamado Arthur Coga (4).

### **Compromiso internacional**

En 1975, la Asamblea Mundial de la Salud, teniendo presente que la población requiere de un acceso equitativo a sangre y componentes sanguíneos seguros, formuló la resolución WHA 28.72, instando a los países miembros a promover su uso apropiado y racional mediante el desarrollo de Servicios Nacionales de Sangre, basados en la donación voluntaria y no remunerada. En el año 2006 fue ratificada esta resolución en Ginebra por el gobierno de la Presidenta Michelle Bachelet. Esta Resolución establece, en una de sus partes, que “los donantes de sangre habituales y no remunerados, provenientes de poblaciones de bajo riesgo, son los donantes más seguros (5).

El Comité Ejecutivo de la OPS en su 142ª sesión en junio del 2008, aprobó el Plan Regional de Acción para la Seguridad de las Transfusiones para el periodo 2006 – 2010. El objetivo de dicho Plan es contribuir a la reducción de la mortalidad y al mejoramiento de la atención de los pacientes gracias al suministro oportuno de sangre segura para realizar transfusiones a todos los que las necesiten. El Plan comprende cuatro estrategias, a saber: planificación y gestión de la red del sistema nacional de sangre, promoción de la donación voluntaria de sangre, garantía de la calidad y uso apropiado de la sangre y los componentes sanguíneos (5).

### **Marco Jurídico**

Para Guatemala existe un listado de normas aplicables

- Decreto del Congreso No. 87-97 del 30 de septiembre de 1997: aprueba la Ley de Servicios de Medicina Transfusional y Bancos de Sangre (2).

- Decreto No. 64-98 del 11 de octubre de 1998, publicado el 6 de noviembre de 1998: modifica disposiciones del Decreto del Congreso No. 87-97 del 30 de septiembre de 1997 y aprueba la Ley de Servicios de Medicina Transfusional y Bancos de Sangre (2).
- Acuerdo Gubernativo No. 75-2003 del 30 de enero de 2003, publicado el 25 de marzo de 2003: emite el Reglamento de la Ley de Servicios de Medicina Transfusional y Bancos de Sangre. Deroga el Acuerdo Gubernativo No. 145-2000 del 6 de Abril del 2000 que contenía el Reglamento de la Ley de Servicios de Medicina Transfusional y Bancos de Sangre del Decreto del Congreso No. 87-97 (2).
- Acuerdo Ministerial No. SP-M-2.035-2003 del 16 de septiembre de 2003, publicado el 23 de septiembre de 2003: crea el Programa Nacional de Medicina Transfusional y Bancos de Sangre (2).

### **Terapéutica Transfusional**

La terapéutica transfusional moderna debe orientarse a proporcionar los elementos sanguíneos celulares o plasmáticos o ambos, que el enfermo requiere. Se trata de un tratamiento transitorio o no definitivo y debe considerarse como un trasplante de tejido de vida corta y auto limitada (6).

La terapéutica transfusional puede ser de gran valor para mantener o salvar una vida, y para permitir un tratamiento definitivo debe considerarse muy cuidadosamente en función de la relación riesgo: beneficio. El contar con equipo de plástico estériles desechables y con anticoagulantes y conservadores adecuados para la obtención, fraccionamiento y conservación de la sangre ha hecho posible separar los diferentes componentes de la misma cuyo uso ha permitido el desarrollo de las modalidades terapéuticas tanto medicas como quirúrgicas en prácticamente todas las áreas de la medicina, que de otra manera no sería posible (6).

## Elementos Sanguíneos, Celulares o Plasmáticos



Figura 22-1. Posibilidades de fraccionamiento de la sangre total.

Fuente: Ruiz Arguelles GJ. Fundamentos de Hematología. Cuarta Edición. México DF. Editorial medica Panamericana. México: Distrito Federal, 2009. V.1 p.297-301.

### Sangre Total

La sangre total es aquella que se colecta de un solo donador, en una bolsa de 500ml, diluida en proporción de uno a ocho con anticoagulantes y conservadores (citrato de sodio, fosfato, dextrosa y adenina). Hace aproximadamente 30 años, la sangre total era prácticamente el único producto transfundido, pero en la actualidad su uso está limitado a los procedimientos de exanguinotransfusión, sobre todo en neonatos y algunos casos de sangrado agudo profuso, aunque en éstos últimos, la transfusión de glóbulos rojos empaquetados es igualmente efectiva y menos riesgosas; en estas condiciones, la volemia puede mantenerse más oportuna y rápidamente con soluciones cristaloides o coloides (6).

En la actualidad, la transfusión de sangre total como único recurso terapéutico traduce una conducta errónea y debe evitarse, definitivamente está contraindicada en los casos de anemia crónica, en los cuales el volumen de glóbulos rojos se haya disminuido, pero el volumen plasmático se encuentra aumentado en forma compensatoria; el paciente en este caso no necesita plasma y puede desarrollar fácilmente insuficiencia cardíaca. Esto es aún más frecuente en niños, ancianos y cuando existe daño renal o cardíaco previo (6).

En un adulto de 70kg de peso, la transfusión de 1 U de sangre total produce un incremento de aproximadamente 1 a 1.5 g/dl en la hemoglobina y de 3 a 5% de hematocrito; éste se hace evidente 48 a 72 horas después de la transfusión, una vez que el volumen sanguíneo se reajusta a lo normal; este aumento es ligeramente mayor o menor, cuando menor o mayor sea el peso y el volumen circulante del receptor (6).

### **Paquete Globular**

El paquete globular tiene un volumen aproximado de 250 a 300ml y contiene todos los glóbulos rojos de 1 U de sangre, pero sólo una pequeña fracción de plasma (Ht de 80%), así como plaquetas y glóbulos blancos en pequeña cantidad y no funcionales. Debe mantenerse en refrigeración a 4°C, y no debe permanecer fuera del refrigerador más de 6 horas; casi nunca requiere calentamiento para ser transfundido y esto no debe hacerse sino es un incubador específico a 37°C. La transfusión de paquete globular está indicada para incrementar la masa eritrocítica en un paciente en que se requiera aumentar su capacidad de transporte de oxígeno por síndrome anémico y que no se espera que responda pronto a otra terapéutica específica (6).

Este tipo de transfusión está contraindicada si el paciente no tiene manifestaciones clínicas o síndrome anémico como en algunos casos de anemia por insuficiencia renal crónica, así como en anemia carencial por deficiencia de hierro, ácido fólico o vitamina B12, a menos que haya datos de descompensación o exista urgencia para aumentar la capacidad de transporte de O<sub>2</sub> como ocurre en urgencias quirúrgicas y parto inminente (6).

No hay una cifra o nivel crítico de hemoglobina o hematocrito que indique la necesidad de transfundir glóbulos rojos; esta dependerá siempre de la condición clínica de cada enfermo en particular. Por muchos años se ha establecido en cirugía la cifra de 10g de hemoglobina como mínimo para llevar a cabo una intervención electiva; sin embargo, ahora se sabe que un sujeto con 8.5 de hemoglobina y 27% de hematocrito bien tratado en el transoperatorio, puede mantener un transporte óptimo de O<sub>2</sub> a los tejidos y presentar menos complicaciones posoperatorias. Los pacientes con insuficiencia renal crónica pueden tolerar perfectamente cifras de 7g de hemoglobina (6).



El uso de concentrados de hematíes proporciona por tanto ventajas frente a la sangre total, entre las que destaca la disminución de las reacciones transfusionales debidas a proteínas o a anticuerpos presentes en el donante, la posibilidad de utilización de sangre ABO compatible no isogrupo, en caso de escasez de determinados grupos sanguíneos y de urgencias extremas, sin tener que considerarse los anticuerpos presentes y evita en parte la sobrecarga circulatoria, peligrosa en cardiópatas y en ancianos crónicos (7). Están indicados en situaciones en las que se pretenda corregir el déficit de capacidad transportadora de oxígeno sin aumentar excesivamente la volemia (7).

Se pueden considerar los concentrados de hematíes como la terapia de elección en casos de:

1. Anemia crónica sintomática, no corregible por otros medios (como puede ser hierro, ácido fólico, vitamina B12) (7).
2. Hemorragia activa sintomática, con pérdida significativa de volemia cuya sintomatología no haya revertido con expansores plasmáticos (7).

La principal función de este componente es aumentar la capacidad transportadora de oxígeno de la sangre al incrementar la masa eritrocitaria. Es complejo determinar un umbral de nivel de hemoglobina o hematocrito bajo los cuales se debería transfundir para evitar la hipoxia tisular. La experiencia clínica con pacientes sometidos a hemodilución normovolémica indica que niveles de hemoglobina de 7 g/dL es bien tolerada, incluso en pacientes seniles. Un estudio prospectivo demostró que en pacientes críticos un umbral de hemoglobina de 7 g/dL es adecuado (6).

De cualquier manera, la decisión de transfundir o no va estar dada no solo por el nivel de masa eritrocitaria, sino también por la capacidad de compensación del paciente, patología de base y restricciones en el intercambio gaseoso y fracción inspirada de oxígeno que son elementos importantes en la oferta de oxígeno tisular. En consecuencia, debemos considerar un umbral razonable para indicar una unidad de GR un valor de hemoglobina 7 g/dL o hematocrito de 21%, en sujeto adulto sin patología cardíaca o pulmonar concomitante y que presente síntomas de hipoxia tisular en condiciones de normovolemia. En sujetos con cardiopatía coronaria en que existe aumento de consumo de oxígeno o isquemia miocárdica activa, este nivel puede ser más alto (8-10 g/dL de hemoglobina) (6).

El volumen a transfundir depende de la intensidad de la anemia, del estado del sistema circulatorio y de la capacidad funcional cardíaca, respiratoria y renal. En adultos, en casos de

anemias sintomáticas habitualmente se requiere de dos unidades de concentrados eritrocitarios; sin embargo, es recomendable evaluar la respuesta (hematocrito, clínica) después de cada unidad transfundida para determinar la necesidad de mayor aporte. El objetivo es transfundir el mínimo de unidades necesarias para revertir la sintomatología. En situaciones de riesgo de sobrecarga de volumen, como pacientes con insuficiencia renal crónica en diálisis o cardiopatías, se debe transfundir una unidad diaria.

## **Plasma**

Una unidad de plasma tiene un volumen aproximado de 200 a 250ml, si es separado y congelado a menos 30°C dentro de las 6 horas siguientes a la obtención de sangre, el plasma conserva la actividad de todos los factores de la coagulación y si se mantiene a esta temperatura posee una vigencia de hasta un año (6).

Al descongelarse el plasma debe transfundirse de inmediato; si el plasma no se congela y se conserva en refrigeración, los factores lábiles de la coagulación (V y VIII) pierden su actividad procoagulante y, por tanto, no es útil para el tratamiento de enfermos con deficiencia de estos factores (plasma de banco o refrigerado) (6).

Puede usarse en algunas otras deficiencias, especialmente de factor IX (F IX) o hemofilia B; sin embargo, en casos de sangrado mayor o en procedimientos quirúrgicos en sujetos deficientes de F IX, los requerimientos pueden no alcanzarse sin sobrecargar de volumen al paciente. El plasma refrigerado plasma de banco, el plasma envejecido no debe usarse con fuente de proteína (albumina) para aumentar el poder coloidosmótico del plasma o como expansor de volumen plasmático si se dispone de albúmina liofilizada o en solución. El plasma desprovisto de F VIII, es decir, el plasma que queda después de separarle el F VIII por precipitación en frío, puede usarse en casos de sangrado secundario a deficiencia de factores II, VII, IX y X y tiene las mismas contraindicaciones y riesgos que el plasma envejecido. Es útil en el tratamiento de la púrpura trombocitopénica (6).

## **Plasma Fresco Congelado**

Como se mencionó antes, si el plasma se separa inmediatamente después de la recolección de sangre por centrifugación en frío y se congela enseguida, conserva la actividad prácticamente integra de todos los factores de coagulación. Su uso está indicado en el tratamiento de sangrado secundario a deficiencias de cualquiera de los factores de coagulación, si no se dispone de concentrados específicos del factor deficiente. En estos casos, es indispensable administrar la cantidad de plasma necesaria para elevar el nivel del factor deficiente, lo suficiente para mantener la hemostasia de acuerdo con la respuesta clínica (6).

Una unidad de actividad de cualquier factor de la coagulación se define como la actividad procoagulante de este factor contenida en 1 ml de plasma normal o de una mezcla de plasmas normales. Normalmente se requiere menos de 50% de actividad de cualquier factor para lograr una hemostasia adecuada; en el plasma fresco o fresco congelado, la actividad de cada uno de los factores varía entre 0.7 y 1 U/ml, por lo que se requiere de poco menos de la mitad del volumen plasmático del enfermo para corregir el defecto hemostático (6).

En sangrados mayores, heridas o intervenciones quirúrgicas, se necesitan transfusiones repetidas hasta lograr la cicatrización: por ejemplo, el F IX tiene una vida media de 18 a 24 horas, por lo que se requieren transfusiones diarias. Así pues, la eficacia del plasma está limitada por el gran volumen que habitualmente se necesita. El PFC está indicado también en la deficiencia de múltiples factores como en la insuficiencia hepática, síndrome de defibrinación o CID, sangrados por deficiencia de vitamina K no detectada, toxicidad por coumarínicos o durante la reposición masiva de sangre (transfusión masiva). El plasma fresco congelado tiene las mismas contraindicaciones y riesgos que el plasma de banco (6).

## **Concentrado de Plaquetas**

Es el componente sanguíneo que contiene en un volumen reducido (50 -70 ml) al menos el 85% de las plaquetas de la sangre procesada ( $0.5 \times 10^{11}$  plaquetas).

Una vez obtenido mediante fraccionamiento de una unidad de sangre el concentrado permanece en una bolsa cerrada en constante agitación a una temperatura entre 20 y 24 °C

con un periodo de conservación máximo de cinco días (7). Infundidas en el torrente sanguíneo el efecto hemostático no es inmediato, comenzando entre las 5 -7 horas postransfusión, siendo la duración media del efecto de 2a 3 días (7).

El uso de repetidas transfusiones de plaquetas puede generar aloinmunización a antígenos del sistema HLA (antígenos leucocitarios humanos) u otros antígenos específicos plaquetarios y causar la disminución de la cifra plaquetaria postransfusional (refractoriedad) (7).

Esta complicación puede darse cuando los recuentos a la hora postransfusión no son los esperados, comprobándose este hecho al menos en dos transfusiones y cuando no existan factores clínicos que causen bajo rendimiento transfusional (fiebre, coagulopatía de consumo, sangrado, anfotericina B) Una vez establecido este diagnóstico se deben utilizar plaquetas de donante único (HLA compatible) obtenidas por plaquetoféresis (7).

El concentrado de plaquetas obtenido mediante plaquetoféresis de un solo donante equivale a un mínimo de 6 concentrados estándar, estas están indicadas en situaciones en las cuales se quiere disminuir la exposición del paciente a múltiples donantes (7).

El uso de plaquetas está indicado siempre con finalidad terapéutica para detener una hemorragia clínicamente significativa debida a trombopenia o trombopatía. También está indicado en ciertas situaciones con intención profiláctica (prevención de sangrado) (7).

Están indicadas en el caso de:

1. Trombopenia severa reversible con cifra de plaqueta menor de 10000/uL salvo en trombopenias de mecanismo periférico como la púrpura trombopénica autoinmune (PTA) y la púrpura trombocitopénica trombótica (PTT), en las cuales la transfusión está inicialmente contraindicada (7).
2. Trombopenia con cifra menor de 20,000/uL y aumento del riesgo por factores asociados (fiebre, hipertensión, drogas) (7).
3. Recuento de plaquetas menor de 50,000/uL en pacientes que van a ser sometidos a cirugía mayor (7).

La dosis habitual utilizada es de una unidad por cada diez kilos de peso, aunque se puede adoptar como dosis estándar para un adulto un tratamiento de seis unidades. Cada unidad debe producir un incremento entre 5,000 y 7,000 plaquetas/uL. En presencia de factores de

mayor consumo como fiebre, infección, hemorragia activa, coagulación intravascular diseminada (CID), esplenomegalia y drogas, el rendimiento es inferior (7).

### **Crioprecipitados**

Es el producto obtenido tras la congelación a menos  $-80^{\circ}$  C del plasma fresco correspondiente a una unidad de sangre y la consiguiente descongelación a  $4^{\circ}$  C, guardando el precipitado con 20 ml de plasma. Cada unidad está compuesta fundamentalmente por factor VIII entre 80 -120 u, factor XIII alrededor del 30% del original y fibrinógeno de 100-300 mg (7).

Está indicado en pacientes con enfermedad de von Willebrand severa, en el tratamiento de hemorragias o como profilaxis de cirugía. También puede ser útil en hemofilia A como alternativa al factor VIII, hipofibrinogenemia como alternativa al fibrinógeno liofilizado y en CID clínicamente significativa. La dosis habitual es de 1 unidad /10 kg de peso (7).

### **Pruebas de Pretransfusionales**

Se entiende por pruebas pretransfusionales todos aquellos procedimientos y pruebas de laboratorio que se le realizan a la unidad de sangre donada y al receptor de sangre que tienen como objetivo brindar seguridad y beneficio en la transfusión sanguínea (8).

Las pruebas pretransfusionales incluyen:

1. Pruebas para la determinación de agentes infecciosos en las unidades de sangre donadas (8).
2. Pruebas de compatibilidad cuyo objetivo es prevenir la transfusión de sangre incompatible y que a su vez incluyen (8):
  - Clasificación sanguínea ABO: hemática y sérica tanto del donante como del receptor (8).
  - Clasificación sanguínea RH tanto del donante como del receptor (8).
  - Rastreo e identificación de anticuerpos irregulares o inesperados tanto en la unidad de sangre donada como en el receptor (8).
  - Prueba cruzada (8).

En términos generales, cuando banco de sangre recibe una solicitud de transfusión, el receptor de sangre es hemoclasificado para los antígenos ABO (prueba hemática y sérica) y D (sistema Rh) (8). Una vez hemoclasificado se elige la sangre o el hemoderivado ABO y Rh compatible y se le realizan las pruebas cruzadas, además del rastreo de anticuerpos

inesperados del receptor (8). La sangre o el hemoderivado elegido, previamente ha sido sometido a análisis para la determinación de agentes infecciosos y la presencia de anticuerpos inesperados (8).

En todo paciente candidato a transfusión se deben llevar a cabo la determinación de Grupo AB0, Rh (D) y AI en una muestra de sangre correctamente identificada y con una petición en la que consten antecedentes transfusionales, gestaciones, trasplantes, CS solicitado, diagnóstico y grado de urgencia de la transfusión. La extracción de la muestra será reciente (inferior a 7 días) y, si el paciente ha sido transfundido en los últimos tres meses, con menos de 48 horas. Si el paciente es estudiado por primera vez en el Banco, en esta muestra se determinará el grupo AB0 en prueba sérico/hemática, Rh (Ag D con control) y cribado de AI, que determinan la presencia de anticuerpos frente a la mayoría de los Ag eritrocitarios diferentes del sistema AB0. El tiempo de realización de estas pruebas es de unos 10 minutos (3-5 en casos de urgencia) para el AB0 y Rh y de 30-45 minutos para los AI. Los resultados de estas pruebas pueden archivar para ser consultados en caso de futuras transfusiones. El AB0 y Rh puede utilizarse indefinidamente, o incluso comprobarse en una prueba rápida. Los resultados de los AI serán válidos si desde que se estudió el paciente éste no ha sido transfundido o, en caso de transfusión, si han transcurrido menos de 48 h. En caso de transfusión o embarazo, es necesario repetir los AI por si ha habido una aloinmunización. Actualmente, la composición específica de los hematíes (representación de los Ag clínicamente significativos y homocigocia para Ag, Jk, Fy, etc.) reactivos y técnicas empleadas (incluir siempre antiglobulina humana) en la determinación de AI hacen que esta prueba sea muy segura. Cuando los AI son negativos, se tiene una alta fiabilidad de que el paciente no tiene Ac contra Ag eritrocitarios. La posibilidad de disponer de esa información antes de la transfusión hace que sea una determinación muy importante. En aquellos casos de presencia de AI, AI Positivos, es fundamental identificar el anticuerpo implicado. Esta técnica es compleja y lleva más de una hora, por lo que es conveniente, siempre que sea posible, realizarla con suficiente antelación (8).

### **Clasificación Sanguínea ABO**

El sistema ABO fue el primer grupo sanguíneo descubierto. Landsteiner en 1900 descubrió que los glóbulos rojos pueden clasificarse en A, B y O, de acuerdo a la presencia o ausencia de antígenos reactivos en la superficie de los glóbulos rojos (9).

Dichos antígenos son de mucha importancia en transfusión sanguínea, trasplante de tejidos y enfermedad hemolítica del recién nacido. Compatibilidad de grupo ABO es esencial en toda prueba serológica pretransfusional (9).

### **Naturaleza de los Antígenos A y B.**

Los antígenos A y B son glicoproteínas, producidas por genes alelicos en un locus único, localizados en la parte proximal del brazo corto del cromosoma 9. Los antígenos correspondientes se encuentran aparentemente adheridos a la membrana de los glóbulos rojos. La especificidad antigénica es conferida por el azúcar, terminal; Ej. azúcar N-acetilgalactosamina proporciona la especificidad antigénica A y el azúcar galactosa determina la actividad B. Los antígenos ABO están presentes en todos los tejidos excepto el sistema nervioso central, de donde se deduce la importancia de dicho sistema en transfusión de eritrocitos, leucocitos, plaquetas y trasplantes de tejidos, también se encuentran presentes en las secreciones, como polisacáridos solubles. El polisacárido presente en las secreciones es químicamente idéntico al presente en los glóbulos rojos (9).

Existen cuatro genes o sistemas genéticos hereditables que aunque diferentes, interaccionan internamente entre sí, que son: se, H, ABO y Lewis. Los productos finales o antígenos son los que son capaces de detectar mediante pruebas serológicas (9).

El sistema Lewis probablemente no es un grupo sanguíneo como tal, sino más bien sustancias en el plasma que son absorbidas secundariamente a los glóbulos rojos. El 80% de la población tiene gen Secretor (Se/Se, Se/se) y por lo tanto capaces de secretar ABH y Lewis en las secreciones (Ej: saliva) y son llamados secretores. "El 20% restante (se/se) son llamados "no secretores" por lo tanto incapaces de secretar en líquidos corporales dichos polisacáridos con especificidad antigénica (9).

Existen una sustancia precursora (SP), una glicoproteína, la cual en presencia del gen H produce la sustancia H (gen H produce una enzima transferasa que añade un azúcar a la SP convirtiéndola en sustancia H). La sustancia H en presencia del gen A, B o AB es convertida en antígenos A, B o AB genes producen enzimas terminal que añade el azúcar a la sustancia H y produce antígenos correspondientes). Si no existe el gen A, B, o AB no hay conversión y se forma el antígeno H (O) (9).

Para que los antígenos ABH y Lewis estén presentes en las secreciones es necesario la presencia del gen Se (9).

Existen algunas personas que no tienen gen H (son hh), y por lo tanto no pueden formar los antígenos ABH en los glóbulos rojos ni en las secreciones. No tienen también antígenos Leb y pueden o no tener I<sub>a</sub>, dependiendo si poseen o no el gen Lewis (9).

## Grupos Sanguíneos

GRUPO DEL RECEPTOR	GRUPO DEL CONCENTRADO DE HEMATÍES	GRUPO DE LAS PLAQUETAS	GRUPO DEL PLASMA
A	A, O	*	A, AB (**)
B	B, O	*	B, AB(**)
AB	AB, B, A, O	*	AB(**)
O	O	*	O, A, B, AB(**)

RhD			
POSITIVO	POSITIVO Ó NEGATIVO	POSITIVO Ó NEGATIVO	POSITIVO Ó NEGATIVO
NEGATIVO	NEGATIVO (***)	(***)	(***)

Fuente: Grispan S. Grupos Sanguíneos ABO y Rh. Rev. Medica Honduras. 1983. Vol. 51. P: 103-114.

## ABO y Transfusión

El primer criterio en la selección de sangre para transfusión es que siempre que sea posible debe darse sangre con el mismo grupo ABO los subgrupos de A o B son de poca importancia a menos que el recipiente tenga un Anti A<sub>1</sub> o Anti H. Cuando no hay sangre con el mismo grupo ABO la siguiente elección es células comprimidas empacadas de un grupo que sea compatible en la prueba cruzada mayor (células del donante y suero del recipiente) Las personas O solo recibirán sangre O (9).

La consideración más importante es la presencia de anticuerpos en el plasma del paciente pues cada célula transfundida es destruida por la presencia, de abundantes anticuerpos dando origen a una reacción transfusional hemolítica. La relación inversa no es tan peligrosa ya que el anticuerpo inoculado es diluido en un volumen grande que representa la sangre circulante del receptor, existen excepciones, como por ejemplo cuando se transfunden varias unidades (9).



### Selección de Tipo ABO en Transfusión Sanguínea de Productos Celulares

Grupo Sanguíneo	Primera Alternativa	Segunda Alternativa
A	A	O
B	B	O
AB	AB	O, A, B
O	O	.....

Fuente: Grispan S. Grupos Sanguíneos ABO y Rh. Rev. Medica Honduras. 1983. Vol. 51. P: 103-114.

### Transfusión de Plasma y Productos no Celulares

Grupo ABO del paciente	Primera Alternativa	Segunda Alternativa
O	O	AB, A, B
A	A	AB
B	B	AB
AB	AB	....

Fuente: Grispan S. Grupos Sanguíneos ABO y Rh. Rev. Medica Honduras. 1983. Vol. 51. P: 103-114.

### Donante Universal

No existe. Hay que recordar que la sangre O tiene anti A y Anti B que destruyen las células A o B sobre todo si se dan en suficiente cantidad. Aun las células empacadas todavía tienen un 30% del plasma original. El uso de sangre O para otros grupos (A y B, AB) debe restringirse a emergencias (9).

### Receptor Universal

Tampoco existe, debe recordarse que los receptores AB que no tienen Anti A o Anti B pueden recibir sangre de donantes de otros grupos siempre y cuando el anticuerpo en el donante no sea de título elevado. En estos casos lo menos indicado es Q (9).

### **Antígenos ABO Adquiridos**

En personas grupo A, o O pueden ocurrir adquisición de "antígeno B", el que desaparece al desaparecer el proceso patológico. Esta anomalía puede crear problemas en el tipaje ABO. En algunas situaciones, ejemplo: carcinoma, infecciones gastrointestinales, etc (9).

### **Antígenos ABO Débiles**

Debilidad antigénica de los grupos ABO pueden observarse en el recién nacido, pacientes con leucemia, personas de edad avanzada, etc (9).

### **Poliaglutinación**

En ciertas ocasiones encontramos pacientes cuyos glóbulos rojos reaccionan con todos los antisueros que se utilizan, dando problemas en tipaje por antígenos sanguíneos, y en pruebas de compatibilidad (cruce menor). La mayor parte de las personas poseen en la membrana de los glóbulos rojos antígenos no expuestos a la superficie externa, como ser los antígenos T, Tn y Cad. A su vez casi todos los adultos poseen los anticuerpos correspondientes: Anti-T, Anti-Tn y Anti-Cad (9).

En ciertas situaciones, como ser-<sup>1</sup> infecciones virales o bacterianas, la neuraminidasa producida por los agentes infecciosos, remueven el ácido siálico de la membrana de los glóbulos rojos, exponiendo y activando el antígeno T. En algunas condiciones hematológicas se expone el antígeno Tn. Como consecuencia de lo anterior dichos pacientes serán incompatibles por el cruce menor con sangre completa y si requieren transfusión deben recibir células empacadas (9).

## **Clasificación Sanguínea RH**

El antígeno Rho (d) fue caracterizado en 1939 por Levine y Stetson, quienes encontraron el anticuerpo en el suero de una madre cuyo niño tubo Enfermedad hemolítica del recién nacido. Recibió su nombre en 1940 cuando Landsteiner y Weiner inmunizaron conejos con eritrocitos del mono Rhesus y dicho antisuero aglutinaba los eritrocitos del 85% de la población (Rho positivo). Sin embargo hace algunos años se observó que en realidad Landsteiner y Weiner no habían descubierto el anticuerpo Rh sino otro anticuerpo que fue denominado LW. Posteriormente se observó que los pacientes Rh negativo desarrollaban Anti Rh solamente al ser inmunizados (Transfusión, embarazo, etc.) (9).

## **Indicación y Administración de Componentes Sanguíneos**

### **Indicaciones de Concentración de glóbulos rojos (GR)**

- 1) Anemia crónica sintomática por déficit de producción de eritrocitos y en las cuales no han tenido rendimiento las terapias específicas. En pacientes sin comorbilidad cardio-respiratoria un umbral de 6 g/dL puede ser apropiado (10).
- 2) Anemia aguda sintomática o con evidencias de hipoxia tisular. Extrapolando de la experiencia en pacientes críticos generales, un umbral de 7 g/dL puede ser apropiado (10).
- 3) En pacientes críticos generales un umbral de 7 g/dL es apropiado. En pacientes con comorbilidad cardiorespiratoria severa o isquemia miocárdica activa puede considerarse un umbral más elevado (8-10 g/dL) (10).
- 4) En anemia preoperatoria, la transfusión solamente está indicada antes de cirugía de urgencia en aquel paciente con anemia sintomática. En caso de cirugía electiva se recomienda si es posible diferir la intervención hasta corregir la anemia con terapia específica y evitar la transfusión alogénica (10).
- 5) La transfusión intra y post operatoria es de responsabilidad del cirujano y anestesista quienes deben evaluar la cuantía de la hemorragia quirúrgica, el estado clínico del paciente y el rendimiento de las terapias alternativas. En pacientes sin comorbilidad cardiorespiratoria un umbral de 6-7 g/dL puede ser apropiado (10).

## Indicaciones de Concentrado de GR Especiales

- 1) Prevenir reacciones febriles postransfusionales en pacientes politransfundidos y que hayan presentados al menos 2 reacciones febriles previamente (10).
- 2) Prevenir inmunización a antígenos HLA en sujetos en quienes se esté programando un trasplante de médula ósea, o paciente que será politransfundido con GR o plaquetas (10).
- 3) Prevención de infección por CMV en sujetos inmunocomprometidos y con serología negativa para CMV:
  - a. Embarazadas (10).
  - b. Recién nacido de menos de 1200 g. (hijo de madre seronegativa) (10).
  - c. Receptor de trasplante de médula ósea alogénico de donante seronegativo para CMV (10).
  - d. Candidato a trasplante de médula ósea (10).
  - e. Receptores de trasplante de órgano sólido de donante seronegativo para CMV (10).
  - f. Paciente portador de infección por VIH (10).
  - g. Paciente sometido a esplenectomía. IIIb (10).

Concentrados de glóbulos rojos irradiados Está indicado su uso para prevenir la enfermedad de injerto versus huésped en pacientes con riesgo conocido y demostrado de presentar esta complicación:

- a. Receptores de trasplante de médula ósea autólogo o alogeneico .
- b. Paciente con inmunodeficiencia celular congénita.
- c. Paciente con enfermedad de Hodgkin.
- d. Recién nacido de pretérmino de menos de 1200 g.
- e. Recién nacido que haya recibido transfusión intrauterina.
- f. Transfusión intrauterina.

- g. Exsanguíneo transfusión en recién nacido.
- h. Donantes consanguíneos de primer grado con receptor (10).

Concentrados de glóbulos rojos lavados Está indicado en paciente con antecedente de reacción anafiláctica severa, portador de deficiencia selectiva de IgA y que presente un alto título de anticuerpos anti-IgA (10).

Concentrado plaquetario La trombocitopenia es frecuente en la práctica clínica; sin embargo, pocas veces el paciente requiere de terapia transfusional para corregirla. La transfusión de plaquetas no está exenta de complicaciones por lo que debe realizarse con indicaciones lo más precisas posibles. Es importante establecer la causa de la trombocitopenia antes de indicar la transfusión y es recomendable solicitar la evaluación por un hematólogo. En términos generales la transfusión de plaquetas está indicada en las siguientes situaciones:

- a. Tratamiento de hemorragia asociada a trombocitopenia o disfunción plaquetaria.
- b. Profilaxis de complicaciones hemorrágicas en pacientes con trombocitopenia sometidos a cirugía o procedimientos invasivos.
- c. Profilaxis de hemorragias en pacientes con trombocitopenia severa (25).

### **Indicaciones de Transfusión de Plaquetas**

- 1) Hemorragia activa y recuento de plaquetas inferior a  $50 \times 10^9$  /L.
- 2) Hemorragia activa en pacientes con uso recientes (< 7 días) de aspirina, clopidogrel o ticlopidina, independiente del recuento plaquetario (10).
- 3) Hemorragia activa en pacientes con trombocitopatía (disfunción plaquetaria) y en que fracasaron (ej. desmopresina) o no existen otras medidas específicas, independiente del recuento plaquetario. Profilaxis de complicaciones hemorrágicas en pacientes con trombocitopenia sometidos a cirugía y procedimiento invasivos (10).

Existe una gran falta de evidencia para guiar las decisiones respecto a la transfusión de plaquetas para cubrir procedimientos quirúrgicos o invasivos. Solo la presencia de trombocitopenia severa (<  $20 \times 10^9$  /L) ha sido reportada como predictor, aunque pobre, de

hemorragia asociada a procedimiento, muchas veces combinada a otros defectos en la coagulación (10).

Un recuento plaquetario superior a  $50 \times 10^9 /L$  se considera segura para la gran mayoría de los procedimientos quirúrgicos e invasivos. Solamente en el caso de cirugía de sitios críticos como cerebro y retina, algunos grupos proponen la necesidad de un recuento de plaquetas superior a  $100 \times 10^9 /L$ . Indicaciones:

- 1) Paciente quirúrgico u obstétrico con recuento plaquetario  $< 50 \times 10^9 /L$  (10).
- 2) Paciente con recuento plaquetario  $< 50 \times 10^9 /L$  que deba ser sometido a algún procedimiento que implique riesgo hemorrágico como: punción lumbar, inserción de vía venosa central, endoscopia digestiva con biopsia, biopsia transbronquial, biopsia hepática (10).

Profilaxis de hemorragias en pacientes con trombocitopenia severa En los pacientes trombocitopenicos que no están sangrando, se introduce el concepto de umbral de transfusión que intenta identificar una población de pacientes en los cuales exista un riesgo de hemorragia espontánea suficiente como para justificar el uso. Este umbral depende de las características de los pacientes (edad, comorbilidad), de la patología y de la presencia de otros defectos de la coagulación. Integrando estos tres factores se debe intentar definir un umbral de transfusión específico para cada grupo de pacientes (10).

Los pacientes con insuficiencia medular (secundaria a enfermedad, terapia citotóxica o radioterapia) han sido la población más estudiada y es la única en la cual se han realizado estudios clínicos prospectivos (10).

Sobre la base de estos estudios se puede asegurar que un umbral de  $10 \times 10^9/L$  plaquetas es seguro para la mayoría de los pacientes sin otros factores de riesgo de hemorragia como: fiebre, sepsis, uso de antibióticos, presencia de otros defectos en la coagulación (10).

En presencia de otros factores el umbral ( $20 \times 10^9 /L$  o  $50 \times 10^9 /L$ ) debe ser individualizado. Indicaciones:

- 1) Pacientes con recuento de plaquetas  $< 10 \times 10^9 /L$  secundario a insuficiencia medular sin otros factores asociados (fiebre, sepsis, uso de antibióticos, presencia de otros defectos en la coagulación) (10).

2) Pacientes con patología médica aguda y recuento de plaquetas  $< 20 \times 10^9 /L$  secundario a consumo plaquetario periférico de causa no inmunológica, sin otros factores asociados (10).

3) Pacientes con patología médica aguda y recuento de plaquetas  $< 50 \times 10^9 /L$  asociado a coagulopatía (INR  $> 2$ , CID clínica) o uso de anticoagulantes o fibrinolíticos (10).

Contraindicaciones a la transfusión de plaquetas:

1. Púrpura trombocitopénico autoinmuneidiopático.
2. Púrpura trombótica trombocitopénica.
3. Púrpura trombocitopénico post-transfusional.
4. Trombocitopenia inducida por heparina (10).

### **Indicaciones de Plasma fresco congelado (PFC)**

1) Manejo de hemorragia secundaria a terapia con anticoagulante oral (10).

2) Manejo de deficiencias únicas de factores de coagulación. Ej. Factor V (10).

3) Manejo de déficit de múltiples factores asociado a hemorragia severa o CID (10).

4) Uso en hemofilia B, cuando no hay disponibilidad de concentrado liofilizado (10).

5) Terapia de reemplazo en pacientes con déficit de antitrombina III, proteína C y proteína S; en ausencia de sus concentrados (10).

6) Tratamiento del púrpura trombótico trombocitopénico (10).

### **Indicaciones de Crioprecipitados**

1) Pacientes con hemofilia A, en ausencia de concentrados liofilizados de factor VIII. Para tratamiento de cuadros hemorrágicos y en profilaxis odontológica, quirúrgica o de procedimientos médicos invasivos (10).

2) Pacientes con disfibrinogenemias (10).

3) Pacientes con enfermedad de Von Willebrand, que no responde a DDAVP (dermopresina) o no se dispone del medicamento o liofilizado de factor VIII rico en Von Willebrand (10).

4) Profilaxis quirúrgicas y manejo de hemorragia en paciente urémico.  $IC = [N^{\circ} \text{ plaquetas post Tx} - N^{\circ} \text{ plaquetas pre Tx (N}^{\circ}/\mu\text{L)}] \times ASC \text{ (m}^2) N^{\circ} \text{ plaquetas transfundidas (x } 10^{11})$   
Donde: ASC: Área de superficie corporal =  $\sqrt{(\text{Talla (cm)} \times \text{Peso (kg)} / 3600)}$  N° plaquetas transfundidas: 1 concentrado por aféresis =  $3 \times 10^{11}$  1 unidad de plaquetas de banco =  $0,5 \times 10^{11}$  (10).

5) Corrección de hemorragia de la microcirculación en paciente con transfusión masiva, con niveles de fibrinógeno menor a 100 mg/dl (10).

6) Terapia de reemplazo en pacientes con déficit de factor XIII. En sujetos hemofílicos para el cálculo de la dosis, debemos considerar que 1 unidad de factor VIII/ kg incrementa los niveles en un 2% (10).

### **Indicaciones de transfusión en el paciente pediátrico**

1. Sangre total Indicaciones:

- a) Exsanguíneo transfusión en el recién nacido.
- b) Cirugía con circulación extracorpórea.

2. Concentrado de glóbulos rojos Indicaciones:

- a) En recién nacido: • Hemoglobina menor de 13 g/dl.
- b) En lactante menor de 4 meses:
  - Hb menor de 8.0 g/dl en paciente con anemia sintomática, dificultad para alimentarse y pobre aumento de peso.
  - Pérdida aguda mayor del 10% de volemia asociada a shock.
  - Pérdida por flebotomía cuando el volumen acumulado excede el 10% de volemia en período de una semana.
  - Paciente con nivel de Hb entre 8-13 g/dl asociada a insuficiencia respiratoria o insuficiencia cardíaca.
- c) En lactante mayor de 4 meses las indicaciones son iguales a las del adulto.



3. Concentrado plaquetario En los pacientes pediátricos la transfusión profiláctica y terapéutica es similar al adulto, pero se adicionan las siguientes indicaciones:

a) Recuento plaquetario menor de 50.000/ul en prematuro estable.

b) Recuento plaquetario menor de 100.000/ul en prematuro con:

- Historia de asfixia perinatal.
- Peso de nacimiento menor de 1.000 g.
- Necesidad de ventilación asistida con contenido de oxígeno inspiratorio mayor a 40%.
- Pacientes inestables o con signos de sepsis.

4. Plasma fresco congelado Las indicaciones son iguales al adulto.

5. Crioprecipitados Las indicaciones son iguales al adulto (27).

### **Administración componentes sanguíneos**

1. La administración de un componente sanguíneo deberá ir precedida siempre de la comprobación inequívoca, por parte de la persona que la realiza, de los datos de identificación del paciente y de los de identificación del componente sanguíneo (10).
2. Nunca debe desprender la etiqueta con los datos identificativos del receptor de la unidad del Componente sanguíneo. El control del mismo se llevará con la hoja de control de transfusión, donde estarán anotados todos los componentes sanguíneos transfundidos en cada acto transfusional (10).
3. Antes de comenzar la transfusión, el responsable identificará al receptor y confirmará que el nombre y el código de la pulsera de seguridad colocada en el receptor coinciden con los que figuran en la hoja para control de transfusión y en las etiquetas de compatibilidad de la Unidad (10).
4. Posteriormente, le tomará las constantes (TA., pulso y temperatura) y las anotará en la hoja de control de transfusión, valorando el estado del mismo (vértigo. prurito, síntomas respiratorios, etc.) (10).

5. Utilizará para la infusión un sistema de transfusión y una vía bien canalizada de calibre adecuado, por la que no debe de pasar nunca medicación a la vez que los componentes sanguíneos (10).
6. Anotará en la hoja de control de transfusión la fecha, hora y minuto del comienzo de la misma (10).
7. Si se precisa reducir la viscosidad del concentrado de hematíes y facilitar su administración, la única solución compatible es el suero fisiológico (10).
8. El responsable de la transfusión debe permanecer con el receptor durante los primeros cinco minutos de administración de cada componente y directamente pendiente los diez minutos siguientes, pasados los cuales, si no existe ninguna anomalía, volverá a tomar las constantes y procederá a anotarlas en la hoja para control de transfusión (10).
9. Si durante o después de la transfusión la enfermera observa alguna alteración en el receptor (fiebre, tiritona, urticaria, disnea, dolor torácico o lumbar, náuseas y/o vómitos...) interrumpirá la transfusión inmediatamente, tomará y anotará las constantes y avisará al médico responsable del paciente (22).
10. Si el médico, una vez evaluado el paciente sospecha la existencia de una reacción transfusional, cumplimentará la hoja de reacción transfusional (modelo que se adjunta) y ordenará su envío al Banco de Sangre junto con (10):
  - La unidad que se estaba transfundiendo y sistema utilizado (10).
  - Un tubo con 10 c.c. de sangre sin anticoagulante, correctamente identificado (10).
  - Un tubo con 5 c.c. de sangre anticoagulada (10).
11. Aproximadamente, cinco minutos antes de finalizar la transfusión, se retirará del Banco de Sangre la siguiente Unidad a transfundir, si se tiene previsto hacerlo (10).
12. Terminada la infusión del componente, la enfermera tomará y anotará las constantes en la hoja de control de transfusión, junto con la fecha y hora de finalización de la transfusión (10).
13. Con todas las unidades de componentes sanguíneos se actuará de la manera anteriormente expuesta hasta concluir el Acto Transfusional (10).
14. Todas las bolsas de componentes sanguíneos serán devueltas al Banco de Sangre. Las vacías al término de la transfusión ó a la finalización de cada turno con una medida para evitar el goteo (clip metálico doblando la bolsa, esparadrapo u otro obturador), en las que se suspenda la transfusión por sospecha de efecto adverso u otras causas con el sistema. El personal responsable del Banco de Sangre comprobará las unidades transfundidas, anotará en el apartado de observaciones de la solicitud el resultado de la transfusión y que las

bolsas han sido devueltas. Concluido el acto Transfusional, entregará la copia amarilla de la solicitud para su inclusión en la Historia Clínica (10).

### **Consideraciones Específicas para la Administración de Hematíes Concentrados**

1. Todos los componentes sanguíneos deben ser administrados tan pronto como sea posible una vez que ha salido del Banco de Sangre. No pueden ser almacenados en frigoríficos no controlados y deben ser devueltas al Banco de Sangre si no se transfunden rápidamente (antes de 30 minutos desde su salida del Banco) (10).
2. El tiempo de transfusión de una Unidad no debe ser superior a tres horas. Si se prevé que la transfusión pueda prolongarse más tiempo, es conveniente comunicarlo al Banco de Sangre para que éste proceda a su fraccionamiento (10).
3. La velocidad de infusión dependerá, fundamentalmente, del volumen sanguíneo y la situación hemodinámica del receptor y, por tanto, deberá ser establecida por el médico responsable del paciente. De cualquier forma, no deberá superar las tres horas desde su salida del Banco de Sangre. El tiempo recomendado en adultos, sin alteraciones hemodinámicas, es de 1-2 horas por Unidad (10).
4. Con el mismo sistema de transfusión se podrán infundir 2 unidades de hemocomponente. Concluida la transfusión nunca se empleará el sistema para la infusión de otros líquidos ó medicamentos (10).
5. Si el ritmo de infusiones menor del deseado, el responsable actuará según la siguiente pauta (10):
  - Comprobará la permeabilidad de la aguja (10).
  - Elevará la bolsa de sangre para aumentar la fuerza de la gravedad (10).
  - Examinará el sistema de transfusión y lo cambiará si hay demasiados detritus (10).
  - Si comprobados los pasos anteriores no se descubren anomalías, podrá conectar en Y un suero salino fisiológico de 50-100 c.c. para mejorar el ritmo de infusión (10).

## Consideraciones Específicas de la Transfusión de Concentrados de Plaquetas

1. La transfusión de plaquetas debe realizarse a través de un sistema de transfusión específico y tan rápidamente como sea tolerada por el receptor, en general, entre 20-30 minutos (10).

### Consideraciones Específicas de la Transfusión de Plasma Fresco Congelado

1. Para su transfusión, el plasma se descongela a 37<sup>a</sup> en un baño maría ó con calor seco en un tiempo aproximado de 20 minutos (10).
2. Una vez descongelado debe ser transfundido inmediatamente ó bien en las seis horas siguientes a su descongelación para que mantenga sus propiedades terapéuticas, es decir, el aporte de los factores lábiles de la coagulación (10).
3. En un adulto sin disfunción cardiovascular, una unidad de 200-300 ml de plasma se transfundirá en 20-30 minutos. En cualquier caso, la transfusión no debe exceder las dos horas de duración (10).

### Tiempo de Volumen a Transfundir Según el Hemocomponente

Transfusión	Volumen / ml	Gotas / minuto	Duración / minutos
Paquete Globular	200-300	30-60	60-120 no exceder más de 4 hrs.
Plaquetas	200-300	125-225	20-30 no exceder más de 4 hrs.
Plasma Fresco Congelado	200-300	125-175	20-30 no exceder más de 2 hrs.
Plasma – aféresis	300-600	125-175	30-60 no exceder más de 2 hrs.
Crioprecipitado	15-20	125-175	10-20 no exceder más de 2 hrs.

Fuente: Grispan S. Grupos Sanguíneos ABO y Rh. Rev. Medica Honduras. 1983. Vol. 51. P: 103-114.

### **III. Objetivos**

#### **3.1. Objetivo General**

Determinar el fundamento de la prescripción transoperatoria de transfusiones sanguíneas en cirugía ortopédica para colocación de material de osteosíntesis en miembro inferior, en Sala de Operaciones del Hospital Roosevelt de Junio a Diciembre de 2015.

#### **3.2. Objetivos Específicos**

- 3.2.1. Determinar en qué proporción de transfusiones sanguíneas es adecuado el método de estimación de pérdidas utilizada por el Departamento de Anestesiología en Sala de Operaciones del Hospital Roosevelt.
- 3.2.2. Determinar en qué proporción de transfusiones sanguíneas es adecuada la indicación según los signos vitales transoperatorios.

## IV. Material y Métodos

### 4.1. Tipo de Estudio

Estudio Descriptivo, debido a que se evaluó la prescripción de transfusiones transoperatorias administradas por el Departamento de Anestesiología en cirugía ortopédica para colocación de material de osteosíntesis en miembro inferior en el Hospital Roosevelt durante el periodo de Abril a Octubre del 2,015, Guatemala, Guatemala.

### 4.2. Población

Pacientes que fueron sometidos a colocación de material de osteosíntesis de miembro inferior, en procedimientos electivos de Sala de Operaciones Adultos, que cumplieran criterios de inclusión.

### 4.3. Sujeto de Estudio

Pacientes que fueron transfundidos transoperatoriamente en reposición de pérdidas sanguíneas por cuantificación de compresas y aspirado, debido a procedimiento quirúrgico de colocación de material de osteosíntesis en miembro inferior.

### 4.4. Cálculo de Muestra

En base a datos obtenidos de los libros de procedimientos de Sala de Operaciones de Hospital Roosevelt en el año 2013, se realizaron 2,664 procedimientos electivos de miembro inferior del Hospital Roosevelt. Con la siguiente formula se obtuvo la muestra que se incluyó en el estudio de 349 pacientes.

$$n = \frac{N \cdot p \cdot (1-p)}{(N-1) \cdot (LE^2/4) + p \cdot (1-p)} = \frac{2664 \cdot 0.5 \cdot (1-0.5)}{(2664-1) \cdot (0.005^2/4) + 0.5 \cdot (1-0.5)} \cdot 1.91 = \underline{666} = 349$$

#### **4.5. Criterios de Inclusión y Exclusión**

##### Criterios de Inclusión

1. Pacientes mayores de 18 años ASA I y II que se sometieron a cirugía electiva para osteosíntesis en miembro inferior que se transfundieron transoperatoriamente.

##### Criterios de Exclusión

4. Pacientes transfundidos previo a realizar procedimiento.
5. Pacientes con hipovolemia preoperatoria.
6. Pacientes referidos de otras instituciones.

#### 4.6. Cuadro de Operacionalización de Variables

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Tipo de Variable</b>	<b>Escala de Medición</b>	<b>Indicador o Unidad de Medida</b>
<b>Transfusión Sanguínea</b>	Operación que consiste en hacer pasar sangre o sus derivados de una persona donante a otra receptora	Células Empacadas  Plasma  Plaquetas	Cualitativa	Nominal	Si / No
<b>Signos Vitales</b>	Observación del curso de uno o más parámetros para detectar eventuales anomalías de frecuencia cardiaca y presión arterial.	Presión arterial sistólica: <90 mmhg Diastólica: <50mmhg  Frecuencia cardiaca: >100lpm	Cuantitativa	Nominal	mmhg  x´
<b>Volumen Circulante</b>	Porcentaje de volumen total de la sangre compuesta por glóbulos rojos en función del hematocrito	(Hct+50)Kg	Cuantitativa	Razón	ml



<p><b>Pérdidas Sanguínea Transoperatoria</b></p>	<p>Cantidad de sangre estimada y medible por anesthesiólogo</p>	<p>Estimación de volumen en compresas  Grande:100cc  Mediana:75cc  Pequeña: 50cc  Gasitas:10cc</p> <p>Volumen aspirado</p>	<p>Cuantitativa</p>	<p>Razón</p>	<p>ml</p>
<p><b>Indicación de Transfusión</b></p>	<p>Perdida <math>\geq</math> al 15% del volumen sanguíneo</p>	<p>Diferencia entre volumen sanguíneo preoperatorio y postoperatorio</p>	<p>Cualitativo</p>	<p>Nominal</p>	<p>Si / No</p>

#### 4.7. Descripción de Proceso de Selección de Muestra

- Se seleccionaron a todos aquellos pacientes que cumplieron criterios de inclusión. Se explicó al médico anesthesiólogo a cargo del paciente el instrumento y como lo debía llenar, así mismo se estableció el valor estimado que se debía darle a las compresas, por lo que se les proporciono una tabla del valor a darles según el tamaño de las mismas. Compresa grande empapada de sangre roja rutilante debe de dársele un valor estimado de 100cc, una compresa de tamaño mediano empapada de sangre roja rutilante debe de dársele un valor de 75cc, una compresa de tamaño pequeño empapada de sangre roja rutilante debe de dársele un valor de 50cc y por ultimo las gasitas empapadas de sangre roja rutilante deben debe de dársele un valor de 10cc. En dicho estudio se tomó en cuenta el sangrado en la aspiración, con el valor asignando que indica la numeración del recolector restando las soluciones y contenido adicional para aspirar.
- El médico anesthesiólogo antes de llevar a cabo una transfusión anotó correctamente los signos vitales de paciente cada 5 minutos, haciendo énfasis en cambios abruptos de los

mismos, siempre y cuando fueron ocasionados por desorden hemodinámico y no por administración de anestésicos endovenosos e inhalados.

- Se realizó y se anotó la fórmula del volumen circulante total según el hematocrito real postoperatorio, sacando el valor del 15%, siendo esta una fórmula utilizada actualmente por el Departamento de Anestesiología del Hospital Roosevelt.
- Por último, se anotó en el instrumento de recolección de datos si el paciente fue transfundido, el número de registro, número de unidades a transfundidas, hemocomponente, causa de transfusión, hora de finalización de transfusión y hora en que debe de ser sacada la hematología control.
- Se anotó en las órdenes postoperatorias de anestesiología la hora en la que se debía realizar hematología control a las 8 horas postoperatorias.
- Con la hoja de recolección de datos se visitaron los servicios donde se encontraban los pacientes, para verificar datos en el expediente del paciente, en donde se obtuvo el hematocrito postoperatorio del paciente.
- Con los datos obtenidos se realizaron las comparaciones entre el volumen circulante total inicial y final, signo vital transoperatoriamente y número de unidades transfundidas, esto para establecer si la prescripción de la transfusión fue indicado o no.
- De acuerdo con los datos obtenidos se procedió a realizar la tabulación y análisis de datos por medio del programa Excel 2012.
- Seguidamente se discutieron y analizaron los resultados obtenidos las conclusiones correspondientes y se formularon las recomendaciones pertinentes.

#### **4.8. Instrumento de Recolección de Datos**

Se realizó una boleta recolectora de datos en donde se incluyeron, iniciales, servicio, edad, ASA, procedimiento realizado, cantidad de pérdidas sanguíneas, hematocrito, VCT, tipo y cantidad de hemocomponentes transfundidos. Dicho instrumento fue llenado a mano en el quirófano por el médico anesthesiólogo a cargo del paciente.

**Ver Anexo 1.**

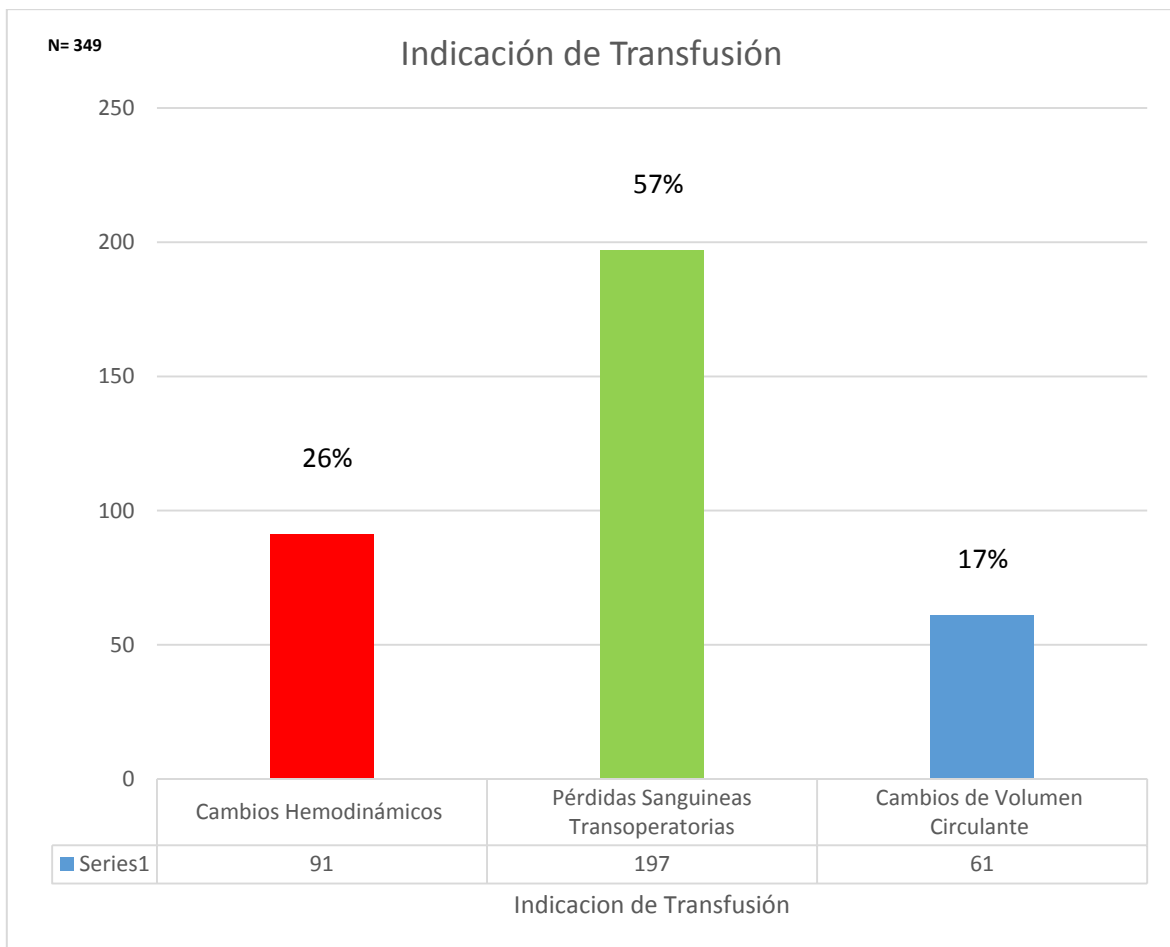
#### **4.9. Aspectos Éticos**

Previo a ser parte del estudio se explicó de forma clara y concisa los objetivos a los médicos anesthesiologists ya que en sala de operaciones el anesthesiologist es quien administra los componentes sanguíneos y maneja la hipovolemia del paciente. A los anesthesiologists que ayudaron a llenar la boleta de recolección de datos, se les hizo énfasis en lo que conlleva el proceso de realizar una transfusión para cuidar la vida del paciente y no perjudicar la misma.

## V. Resultados

Gráfica No. 1

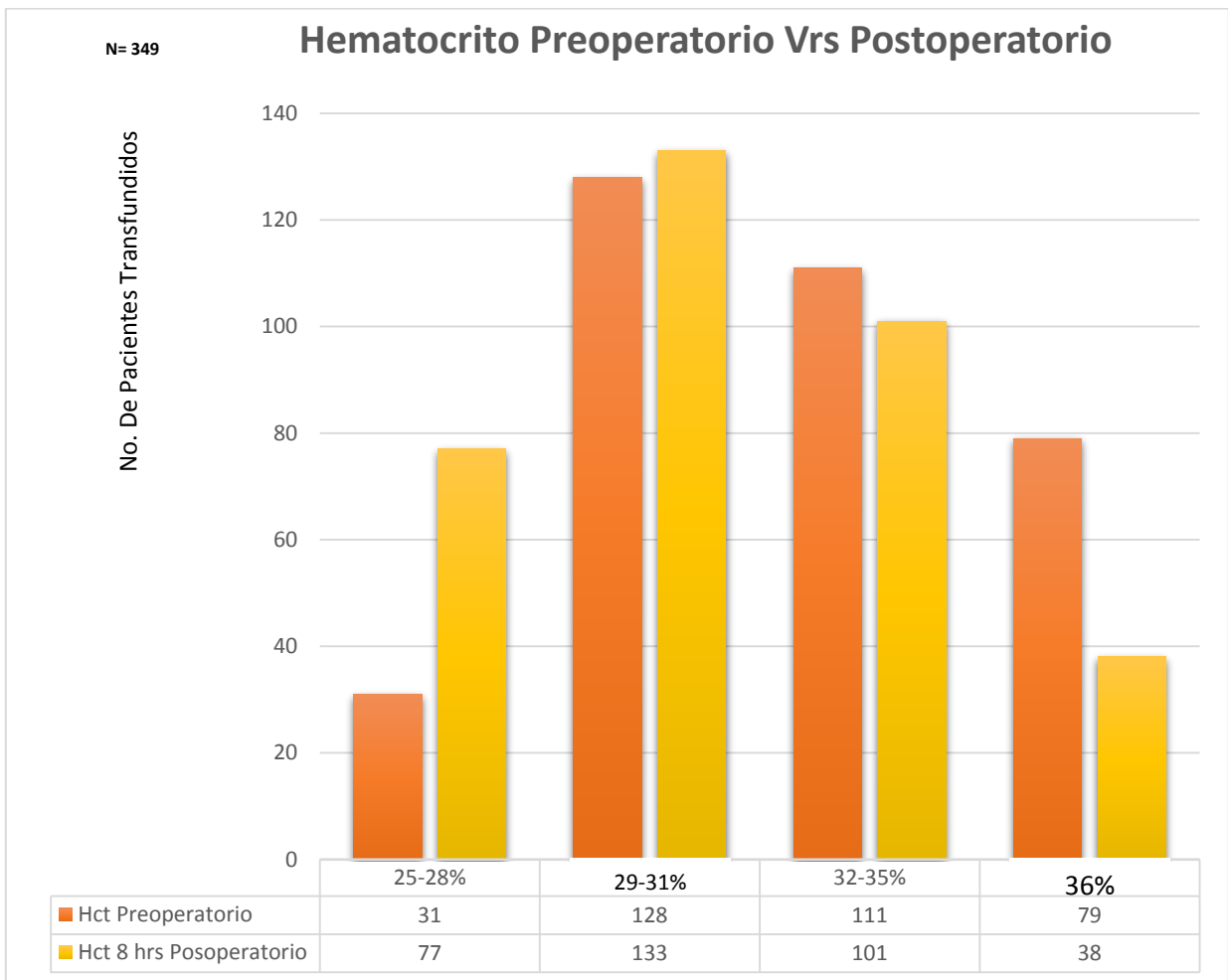
**Prescripción de transfusiones sanguíneas en cirugía ortopédica para colocación de material de osteosíntesis en miembro inferior en procedimientos electivos del Hospital Roosevelt, durante Abril a Octubre 2015.**



Fuente: Instrumento de recolección de datos “Prescripción de transfusiones sanguíneas en cirugía ortopédica para colocación de material de osteosíntesis en miembro inferior”

**Gráfica No. 2**

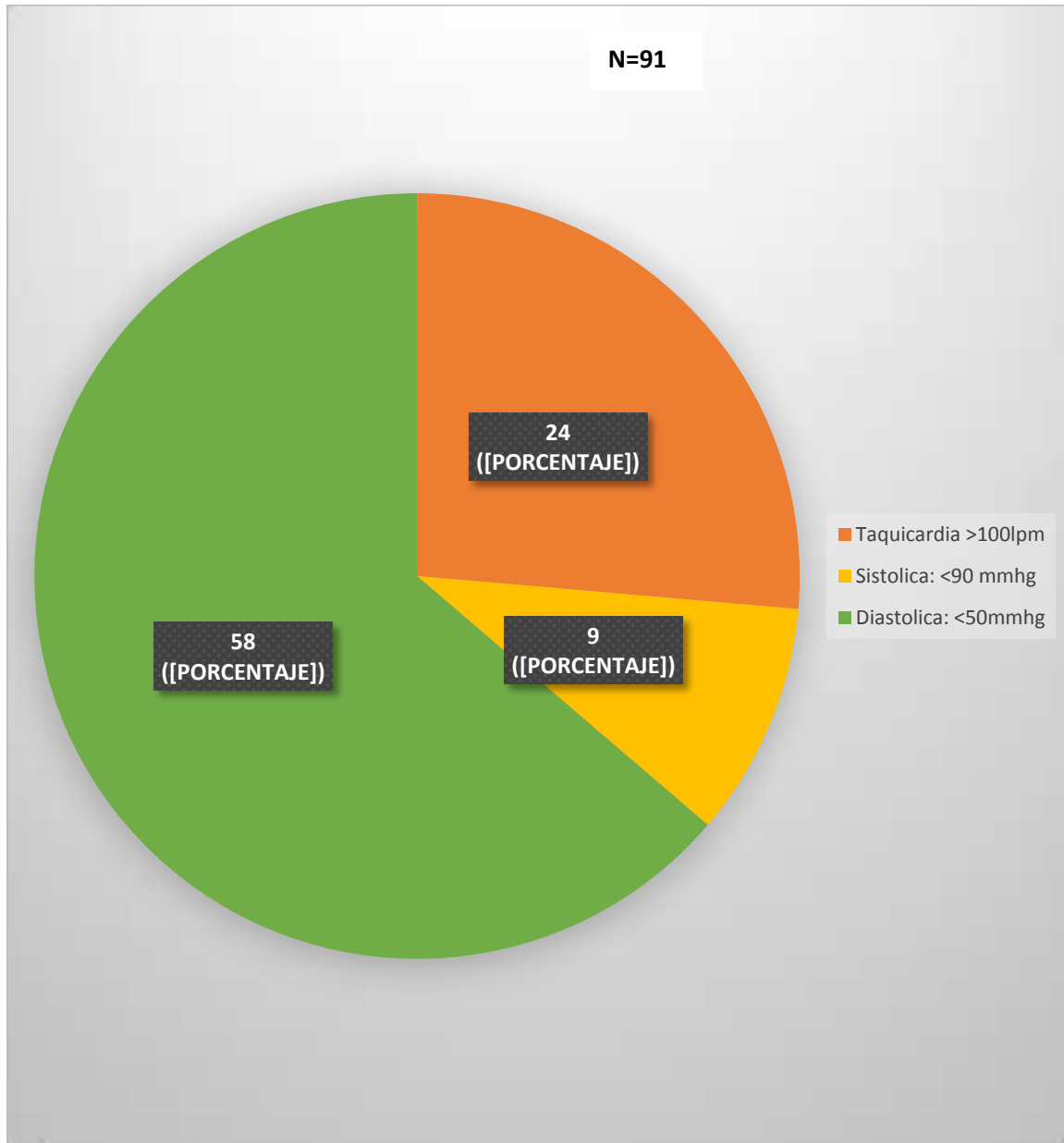
**Determinación de proporción de transfusiones sanguíneas según el método de estimación pérdidas en cirugía ortopédica para colocación de material de osteosíntesis en miembro inferior en procedimientos electivos del Hospital Roosevelt, durante Abril a Octubre 2015.**



Fuente: Instrumento de recolección de datos “Prescripción de transfusiones sanguíneas en cirugía ortopédica para colocación de material de osteosíntesis en miembro inferior”

**Gráfica No. 3**

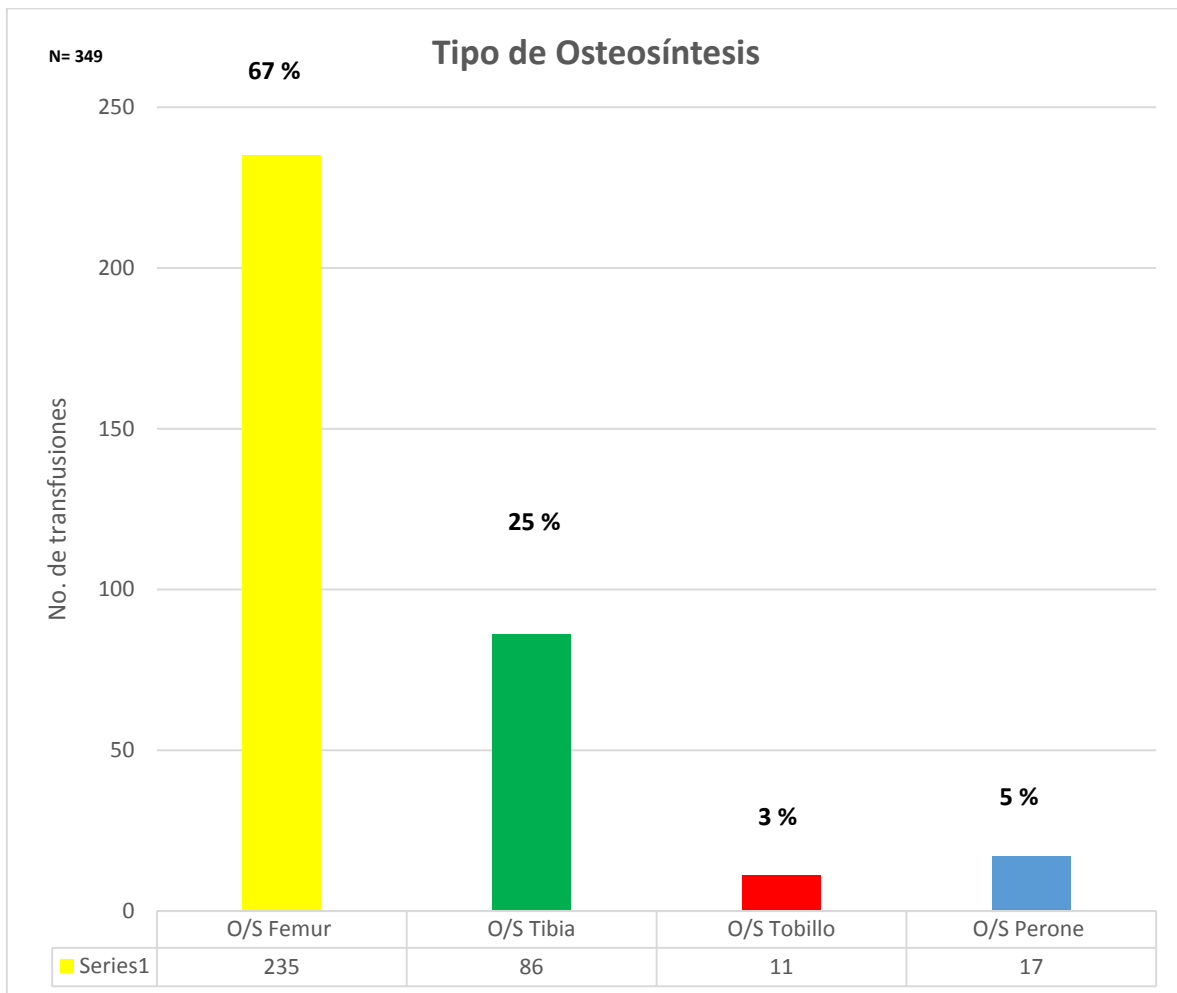
**Proporción de transfusiones sanguíneas según los signos vitales transoperatoriamente para colocación de material de osteosíntesis en miembro inferior en procedimientos electivos del Hospital Roosevelt, durante Abril a Octubre 2015.**



Fuente: Instrumento de recolección de datos "Prescripción de transfusiones sanguíneas en cirugía ortopédica para colocación de material de osteosíntesis en miembro inferior"

**Gráfica No. 4**

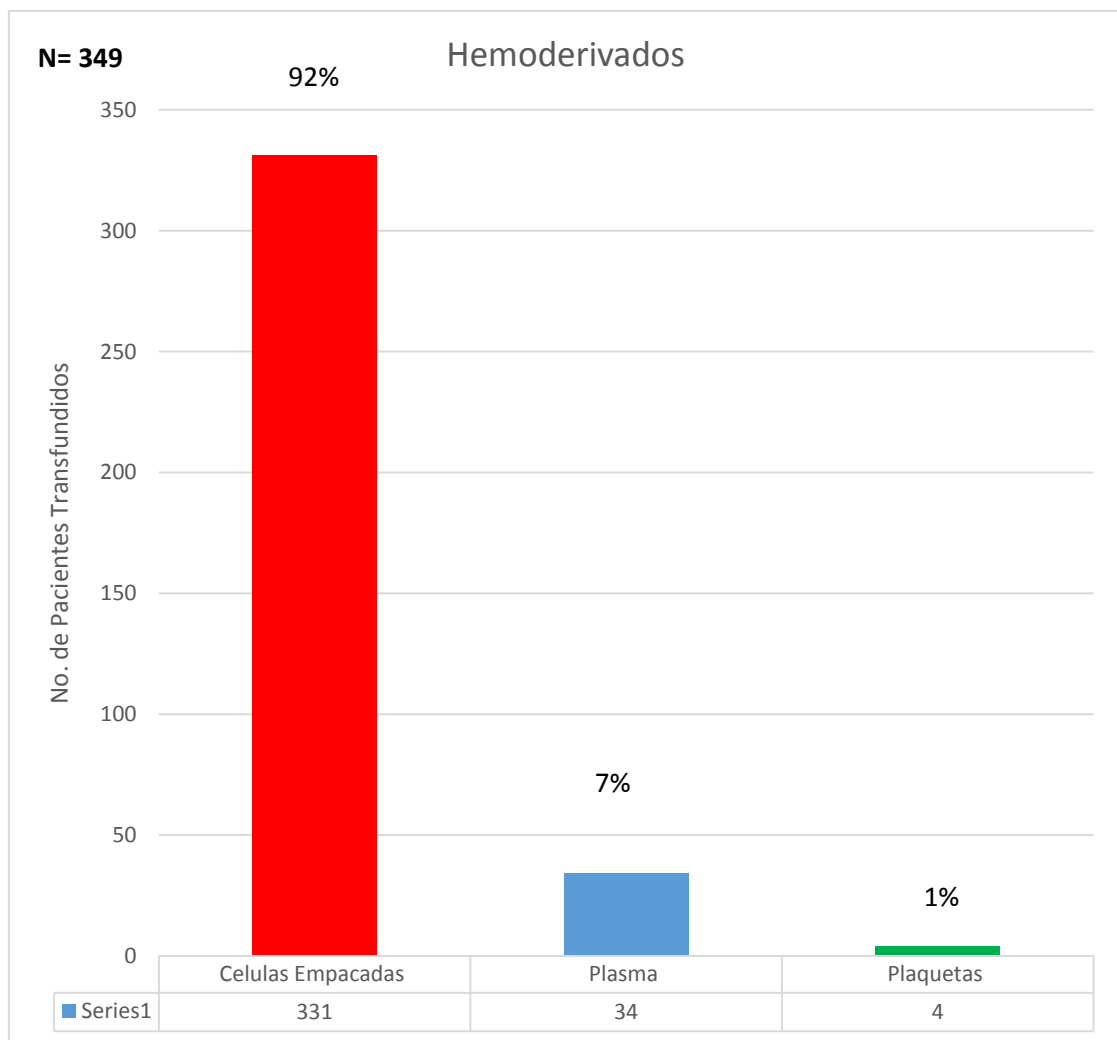
**Frecuencia de transfusiones según tipo de osteosíntesis en miembro inferior en procedimientos electivos del Hospital Roosevelt, durante Abril a Octubre 2015.**



Fuente: Instrumento de recolección de datos “Prescripción de transfusiones sanguíneas en cirugía ortopédica para colocación de material de osteosíntesis en miembro inferior”

**Gráfica No. 5**

**Prevalencia de hemoderivados transfundidos en procedimientos de osteosíntesis de miembro inferior en cirugías electivas del Hospital Roosevelt, durante Abril a Octubre 2015.**



Fuente: Instrumento de recolección de datos “Prescripción de transfusiones sanguíneas en cirugía ortopédica para colocación de material de osteosíntesis en miembro inferior”



**Tabla No. 1**

**Frecuencia de transfusiones realizadas en sala de operaciones según la edad del paciente a quienes se realiza en procedimientos de osteosíntesis de miembro inferior en cirugías electivas del Hospital Roosevelt, durante Abril a Octubre 2015.**

		<b>Rango de edad</b>			
		18 – 35	47		
		46 – 55	58		
		56 – 75	187		
		< 76	57		
<b>Mediana</b>	<b>Moda</b>	<b>Desviación Estándar</b>	<b>Percentil 75</b>	<b>Percentil 25</b>	<b>Pearson</b>
57	70	16	87	18	0.40055515

Fuente: Instrumento de recolección de datos “Prescripción de transfusiones sanguíneas en cirugía ortopédica para colocación de material de osteosíntesis en miembro inferior”

## VI. Discusión y Análisis

Una transfusión de sangre es la transferencia de sangre o componentes sanguíneos de un sujeto (donante) a otro (receptor). La hemovigilancia es un sistema de soporte para la detección, registro, análisis y control de la información sobre los efectos adversos de la transfusión y la donación de sangre. El sistema permite la adopción de medidas correctivas y preventivas, para evitar la recurrencia de los efectos adversos detectados en la cadena transfusional (8). El 6 de noviembre de 1,998 se aprueba la Ley de Servicios de Medicina Transfusional y Bancos de Sangre en Guatemala y el 16 de septiembre de 2,003 se firma el acuerdo ministerial No. SP-M-2.035-2003, el cual promueve el Programa Nacional de Medicina Transfusional y Bancos de Sangre.

El estudio se llevó a cabo en los meses de Junio a Octubre de 2015 en el Hospital Roosevelt, en donde se recluto una población de 349 pacientes a quienes se les realizo osteosíntesis de miembro inferior y fueron transfundidos durante el transoperatorio, así mismo se les realizo hematocrito postransfusión a las 8 horas. Luego de cumplir con la recopilación de datos se llevó a cabo el proceso de tabulación, al final se trabajó con diagrama de barras, tablas y pío de datos.

De los 349 pacientes transfundidos en sala de operaciones en el Hospital Roosevelt 197 de ellos fueron trasfundidos por perdidas trasoperatorias (Grafica 1) siendo esta la mayor causa de transfusión. La Gráfica 1 evidencia las indicaciones de práctica transfusional en sala de operaciones utilizando el intervalo de confianza del 95% se concluyó que existe una notable diferencia en los porcentajes entre las variables, observando que la principal causa de transfusión, es la presencia de pérdida sanguínea transoperatoria con un 57%, este valor es estimado por el médico residente de anestesiología a cargo del procedimiento, siendo esté un valor no 100% confiable para realización de una trasfusión, ya que se asigna un valor según el tamaño de las compresas utilizadas, de igual manera en cuanto a la aspiración ya que en ella se puede mezclar agua, liquido seroso y otros. Es por ello que, aunque se tenga una estimación aproximada debería tomarse en cuenta el hematocrito actual transoperatorio, estado actual del paciente, signos de gasto alto entre otros. Con un 26% la segunda causa de transfusión es la presencia de cambios hemodinámicos observados en sala de operaciones por medio de la monitorización continúa manifestando por la presencia de taquicardia e hipotensión. Por último los cambios de volumen circulantes son una estimación que se ha utilizado en los últimos años en el Departamento de Anestesiología siendo un

valor sacado por formulas en donde se toma en cuenta que cuando el paciente llega al 10% de este se puede iniciar con una transfusión y cuando cumple el 15% se debe de transfundir, este proceso se realiza en un 17% actualmente en sala de operaciones.

Por lo tanto, antes de llevar a cabo una transfusión sanguínea se debe de tener en cuenta que esta es una herramienta a utilizar en la práctica de la medicina transfusional y necesario utilizar los componentes sanguíneos de forma correcta cuando existe una verdadera causa ya que esta es una alternativa terapéutica que si bien es cierto puedo salvar la vida del paciente pero también puede ponerla en peligro ante una reacción transfusional inmediata o tardía. Es por ello que antes de tomar la decisión de transfusión el medico a cargo del paciente debe de tener conocimiento sobre lo que se está haciendo y conocer a fondo los criterios de transfusión y no guiarse solo por la cantidad de sangre perdida en el transoperatorio, como es el caso de la mayor incidencia de transfusión en sala de operaciones, si no debe de tomarse en cuenta todos los escenarios del paciente como estabilidad hemodinámica, taquicardia, hipotensión, palidez diaforesis hipotensión teniendo en cuenta. Actualmente la Unidad de Banco de Sangre ha adquirido el compromiso de capacitación constante en el Departamento de Anestesiología, pero lastimosamente esta información no llega a todos, ya que no todos asisten a estas capacitaciones, último es importante mencionar que por falta de interés e iniciativa de la población se desconoce este tema entre los médicos.

En la Gráfica 2 se puede evidenciar que el valor de hematocrito preoperatorio como postoperatorio en la mayoría de pacientes se encuentra en límites aceptables, que no ponen en riesgo la vida del paciente independientemente de la edad, por lo que se considera que en muchos casos el procedimiento de transfusiones sanguíneas ha sido innecesario y precipitado en la población ya que se pueden utilizar otras medidas antes de llevar a cabo dicha transfusión, ya que esta como puede ser una herramienta para salvar la vida puede perjudicar la misma debido a los efectos adversos y complicaciones que puede conllevar una transfusión. Con lo anterior se puede evidenciar una transfusión precipitada e inadecuada que tiene una gran implicación económica ya que los médicos al desconocer el protocolo de transfusiones desconocen los criterios de transfusión y realizan transfusiones precipitadas esto con un nivel de representatividad de la muestra de un 77.6%, lo cual es estadísticamente aceptable para alarmarse ya que estos costos nos hablan de la pérdida mínima que está en riesgo al no tener conocimiento. Por último, al momento del estudio se está hablando de un impacto financiero mínimo, ya que la evaluación en otro tipo de cirugías

que hacen uso de transfusiones no está complementada en el presente estudio, con lo cual se evidenciaría un costo muy significativo para la institución. El Hospital Roosevelt por lo general carece de donaciones voluntarias solo el 8% de su población son donadores sin ningún interés y actualmente existe bastante demanda de hemocomponentes ya que se recogen mensualmente 2,000 unidades donadas y se está transfundiendo a 3,000 pacientes mensuales con un aproximado de 70 unidades diarias de pacientes de diferentes edades, es por ello que los datos anteriores son preocupantes ya que se evidencia que si no existe un buen conocimiento para administrar hemocomponentes se está en riesgo de tener una pérdida de recurso hospitalario económicamente elevada, es por ello que es necesario que se capacite y concientice a la población médica con respecto al uso apropiado de los hemocomponentes y no solo guiarse por un el valor del hematocrito.

En la gráfica 3 utilizando el intervalo de confianza del 95% se puede observar que con un 53% los pacientes son transfundidos según los signos vitales que evidencian signos de gasto alto siendo este un parámetro poco confiable ya que pueden existir agentes externos que causen tanto taquicardia como hipotensión durante un procedimiento quirúrgico y anestésico los cuales deben de ser descartados antes de transfundir.

Como parte del Sistema de Hemovigilancia es necesario el monitoreo de signos vitales ya que lo correcto es que estos se monitoreen antes, durante, y al finalizar. Actualmente en Sala de Operaciones de Adultos del Hospital Roosevelt se consideran motivo de transfusión signos de gasto algo, por lo tanto, el criterio más importante para llevar a cabo una transfusión por los cambios en signos vitales es la presión diastólica menor al 50mmhg, siendo esto el 58% de las causas de transfusión

Cabe mencionar que según el tipo de procedimiento a realizar se está preparado con hemoderivados por tanto en el estudio se evidencia que los pacientes mayormente transfundidos son a los que se realiza osteosíntesis de fémur con un 67% y los menos transfundidos son los pacientes a quien se les realiza osteosíntesis de tobillo 3% y peroné 5% y esto a causa de ser procedimientos largos con hematocritos limítrofes. Con lo anterior se puede evidenciar en la gráfica 5 que el hemoderivado que se transfunde con más frecuencia son las células empacadas con un 92%.

En la tabla 1 se puede evidenciar que la edad más frecuente a la que se le realiza transfusión está comprendida entre 56 a 75 años. La mediana es de 57, la moda de 70 y la desviación estándar de 16 lo cual le genera un peso estadístico a dicho trabajo

Uno de los propósitos del desarrollo de este estudio fue la concientización para toma de decisiones antes de realizar una ya que la indicación médica debe de valorar, no solamente el riesgo beneficio, sino también se debe de contar con el consentimiento informado del paciente y/o familiar autorizando, tomando en cuenta los elementos jurídicos existentes, que protegen la seguridad del paciente y del personal involucrando en el proceso, es por ello que se elaboró el mismo dejando una inquietud a la institución para hace uso de él (Anexo 2).

## 6.1. Conclusiones

- 6.1.1. De acuerdo al intervalo de confianza del 95%, se demostró que en Sala de Operaciones de Adultos del Hospital Roosevelt las pérdidas transoperatorias fueron la mayor indicación de transfusión con un 56% de pacientes transfundidos.
- 6.1.2. El hematocrito postoperatorio se encuentra en niveles elevados según lo estimado a su volumen circulante, por lo tanto, es evidente que existen en un 43% una transfusión precipitada por los médicos anestesiólogos, esto tiene una gran implicación económica, esto con un nivel de representatividad de la muestra de un 77.6%.
- 6.1.3. Los signos vitales de los pacientes a transfundir son una determinante indispensable para argumentar la transfusión, pero debe de eliminarse todos los factores transoperatorios externos que alteren dichos signos.
- 6.1.4. De acuerdo al intervalo de confianza del 95% se demostró que en un 58% la presión diastólica menor a 50mmhg fue una determinante de importancia para llevar a cabo una transfusión.
- 6.1.5. El rango de edad que mayormente se transfundió es entre los 56 y 75 años de edad, debido a todos cambios fisiológicos propios de la edad.
- 6.1.6. La prevalencia de transfusiones fue en un 92% de células empacadas, 7% de plasma y 1% plaquetas, de lo cual la cirugía con mayor implicación transfusional es la osteosíntesis de fémur.

## **6.2. Recomendaciones**

- 6.2.1. Se recomienda que antes de determinar una transfusión como una alternativa terapéutica para un paciente, debe de conocerse el protocolo de transfusiones del Hospital Roosevelt, ya que éste puede utilizarse como guía para evaluar la mejor opción en la toma de decisiones clínicas que mejoraran la salud del paciente.
- 6.2.2. Es necesario que dentro del Departamento de Anestesiología se fortalezca el tema de Medicina Transfusional, como parte de la formación académica.
- 6.2.3. Es necesario continuar realizando investigaciones que contribuyan a mejorar la situación hospitalaria actual en la Unidad de Banco de Sangre, para que se utilicen adecuadamente las unidades y no exista pérdida del recurso hospitalario debido a que la demanda recurso de éste el grande.
- 6.2.4. Se recomienda mejorar el sistema de cuantificación de pérdidas sanguíneas transoperatorias ya que actualmente es subjetiva la medición de pérdidas.

## VII. Referencias Bibliográficas

1. Organización Mundial de la Salud. 10 datos sobre la transfusión de sangre: Transfusión de Sangre OMS: (s.l.) 2012.
2. Flores Paredes, W. Prescripción inadecuada de transfusión sanguínea en un hospital de referencia de Lima, Perú. Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2011; 28(4): 617-22.
3. Llau Pitarch, J.V. Tratado de Medicina Transfusional. Barcelona: Elsevier España; 2010: p. 9–18
4. Mollison PL. Transfusión de Sangre en Medicina Clínica. Séptima Edición. Madrid. Editorial Reverte. 1987. P. 43-47.
5. Ministerio de Salud: Política Nacional de Servicios de Sangre: Diciembre 2012. Disponible en:  
<http://www.donasangre.cl/doc/POLITICA%20NACIONAL%20SANGRE%20DIC%2008%20Aprobada%20x%20Subsecretario.pdf>
6. Ruiz Arguelles GJ. Fundamentos de Hematología. Cuarta Edición. México DF. Editorial Médica Panamericana. México: Distrito Federal, 2009. V.1 p.297-301.
7. Díaz Maldonado CP. Monitoreo y Registro de Reacciones Postransfusionales Inmediatas, en Pacientes Adultos Transfundidos en el Hospital General San Juan de Dios Guatemala. [Tesis Licenciatura]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, 2,007.
8. Dueñas VH. El Banco de Sangre. Teoría, principios y procedimientos. Segunda Edición. Cali, Colombia. Editorial Cargraphics. Enero 2003. P. 13-28.
9. Grispan S. Grupos Sanguíneos ABO y Rh. Rev. Medica Honduras. 1983. Vol. 51. P: 103-114. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/1983/pdf/Vol51-3-1983-6.pdf>
10. Normas para la Trasfusión de Componentes Sanguíneos. Complejo Hospitalario Universitario de Albacete. P. 1-7 Disponible en:  
<http://www.chospab.es/publicaciones/protocolosEnfermeria/documentos/d606c94f0eef369223079f98b44f4213.pdf>
11. Organización Mundial de la Salud. Disponibilidad, Seguridad y Calidad de los Productos Sanguíneos. 2010. Disponible en: <http://apps.who.int/iris/handle/10665/5178>
12. Mejía Domínguez A M. Importancia de la Hemovigilancia. La Gestión en la Seguridad Tranfusional y Hemovigilancia. Rev. Medigraphic (México). May\_Ago 2001. Vol. 2 Supl: 90-94. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/transfusional/mt-2009/mts091z.pdf>



13. Organización Panamericana de la Salud. Comparativo de Legislaciones Sobre Sangre Segura: (s.l.) 2005. Disponible en: <http://www.paho.org/spanish/dpm/shd/hp/leg-sangre.pdf>
14. Servicio de Salud del Principado de Asturias. Manual para empleo de hemoderivados: Comisión Clínica de Transfusión: Oviedo: 2008.
15. Peñuela B. OA, Beltrán DM, Rebollo S. SE, Bermudez F. MI. Manual de Hemovigilancia; Bogotá, D. C. 2,010; Bogotá 2,010. Imprenta Nacional de Colombia. PAGINA 3
16. Silva Ballester HM, Bencomo Hernández AA, Ballester Santovenia JM. Desarrollo de un sistema de Hemovigilancia en la provincia de Matanzas. Reporte Técnico de Vigilancia. Mayo-Junio 2006; Vol.11 No. 3 ISSN. 1-13. Disponible en: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/vigilancia/silva32006.pdf>
17. Barbolla L., Contreras E. Pruebas Pretransfusionales: Compatibilidad en Transfusión P 71-76. Disponible en: [http://sehh.org/archivos/informacion\\_fehh\\_fondo\\_capitulo04.pdf](http://sehh.org/archivos/informacion_fehh_fondo_capitulo04.pdf)
18. American Society of Anesthesiologists Task Force on Blood Component Therapy: Practice guidelines for blood component therapy. Anesthesiology. 1996;84:732–47.
19. Organización Mundial de la Salud. El Uso Clínico de la Sangre. 2001. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/62830891/47358312-Manual-de-Transfusiones-Oms>
20. García Gonzales CM. Propuesta para la Utilización de Criterios Internacionales para Realizar Transfusiones en el Hospital General San Juan de Dios, Guatemala. [Tesis Licenciatura]. Guatemala: Universidad Mariano Gálvez de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas y de la Salud, 2005.
21. Carson JL, Hill S, Carless P, et al. Transfusion triggers: a systematic review of the literature. Transfus Med Rev. 2002;16:187–99.
22. Transfusion medicine. Bethesda Handbook of Clinical Oncology, 2001. Disponible en: [http://www.intramed.net/sitios/librovirtual1/pdf/librovirtual1\\_63.pdf](http://www.intramed.net/sitios/librovirtual1/pdf/librovirtual1_63.pdf)
23. Normas para la Trasmisión de Componentes Sanguíneos. Complejo Hospitalario Universitario de Albacete. P. 1-7 Disponible en: <http://www.chospab.es/publicaciones/protocolosEnfermeria/documentos/d606c94f0eef369223079f98b44f4213.pdf>
24. Guerrero AL. Hemovigilancia. Revista de Hematología. Abril-Mayo 2010. Vol. 11. Supl. 1, p. 99-100. Disponible en: <http://www.nietoeditores.com.mx/download/hematologia/suplemento/abril-mayo2010/hm-s101-34-hemovigilancia-ok.pdf>
25. Información verbal obtenida en el año 2014 por la Doc. Gladys Murga. Jefe de Unidad de Banco de Sangre.

26. Khanna MP, Hebert PC, Fergusson DA. Review of the clinical practice literature on patient characteristics associated with perioperative allogeneic red blood cell transfusion. *Transfus Med Rev.* 2003;17:110–9.
27. Practice guidelines for perioperative blood transfusion and adjuvant therapies: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on perioperative blood transfusion and adjuvant therapies. *Anesthesiology.* 2006;105:198–208.

## VIII. Anexos



ANEXO # 1

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

HOSPITAL ROOSEVELT

MAESTRIA EN ANESTESIOLOGIA

Dra. Madelein Gallardo

**Boleta de Recolección de Datos**

### **EVALUACIÓN DE LA PRESCRIPCIÓN DE TRANSFUSIONES SANGUÍNEAS, EN COMPARACION DE PÉRDIDAS ESTIMADAS VRS PÉRDIDAS REALES.**

Iniciales: \_\_\_\_\_

No.

Registro \_\_\_\_\_

Servicio: \_\_\_\_\_

Edad:

\_\_\_\_\_

Procedimiento: \_\_\_\_\_

ASA:

\_\_\_\_\_

Se ha trasfundido con anterioridad al paciente: si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

Hematocrito preop: \_\_\_\_\_ VCT: \_\_\_\_\_

15%: \_\_\_\_\_

**Pérdidas sanguíneas estimadas:**

Compresas: \_\_\_\_\_ ml Aspiración: \_\_\_\_\_ ml

**Signos vitales:**

Tiempo	P/A mmhg	Fc x´
10 min		
20 min		

<b>30 min</b>		
<b>40 min</b>		
<b>50 min</b>		
<b>1 hrs</b>		
<b>1.5 hrs</b>		
<b>2 hrs</b>		
<b>Más de 2 hrs</b>		

Se decide transfundir a paciente en quirófano: si \_\_\_ no \_\_\_

**Indicación:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Paquete globular:** \_\_\_\_\_

**número de unidades:** \_\_\_\_\_

**Plaquetas:** \_\_\_\_\_

**número de unidades:** \_\_\_\_\_

**Plasma fresco congelado:** \_\_\_\_\_

**número de unidades:** \_\_\_\_\_

**Hematocrito postop (8hrs):** \_\_\_\_\_

**VCT:** \_\_\_\_\_

**15%:** \_\_\_\_\_%

### **Permiso del autor para copiar el trabajo**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: "Prescripción de transfusiones sanguíneas en cirugía ortopédica para colocación de material de osteosíntesis en miembro inferior" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.