



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
SERVICIO DE PATOLOGÍA CLÍNICA  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA  
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI

**“Indicación de transfusión de concentrado eritrocitario en la  
UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI con respecto a los estándares  
establecidos en la Guía para el Uso Clínico de la Sangre”**

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN

**PATOLOGÍA CLÍNICA**

PRESENTA:

**DRA. YERALDI MARIBEL RÍOS BECERRIL**

ASESOR DE TESIS:

**DRA. MARIA DE GUADALUPE SOUTO ROSILLO**  
Médico Encargada del Servicio de Transfusiones  
UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI, IMSS



CIUDAD DE MÉXICO, AGOSTO DEL 2016



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**COORDINACIÓN DE UNIDADES MÉDICAS DE ALTA ESPECIALIDAD  
DELEGACIÓN SUR, CIUDAD DE MÉXICO**

**UMAE HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA CMN SIGLO XXI**

**“INDICACIÓN DE TRANSFUSIÓN DE CONCENTRADO ERITROCITARIO EN LA UMAE HOSPITAL DE  
CARDIOLOGÍA CMN SIGLO XXI CON RESPECTO A LOS ESTÁNDARES ESTABLECIDOS EN LA GUÍA PARA EL  
USO CLÍNICO DE LA SANGRE”**

Proyecto de tesis para obtener la Especialidad en Patología Clínica.

ALUMNA:

**DRA. YERALDI MARIBEL RÍOS BECERRIL**

Médico Residente de tercer año de la Especialidad de Patología Clínica  
UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI  
Av. Cuauhtémoc N. 330, Col. Doctores. CP: 06720 Tel 56276900 ext. 22053  
e-mail: becerr\_yeraldi@hotmail.com  
Cel. 044-5513953707

ASESOR DE TESIS:

**DRA. MARIA DE GUADALUPE SOUTO ROSILLO**

Médico Encargada del Servicio de Transfusiones  
UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI, IMSS  
Av. Cuauhtémoc N. 330, Col. Doctores. CP: 06720 Tel 56276900 ext. 22053  
e-mail: maria.souto@imss.gob.mx/drasoutor@gmail.com  
Cel: 044-5519637030

## HOJA DE FIRMAS

---

Dr. Efraín Arizmendi Uribe  
Director General  
UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI, IMSS

---

Dra. Gabriela Borrayo Sánchez  
Director Médico  
UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI, IMSS

---

Dra. María Alejandra Guadalupe Madrid Miller  
Directora de Educación e Investigación en Salud  
UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI, IMSS

---

Dr. Alberto de Jesús Treviño Mejía  
Profesor Titular del Curso de Posgrado de la Especialidad de Patología Clínica  
UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI, IMSS

---

Dra. María de Guadalupe Souto Rosillo  
Asesora de Tesis  
Médico Encargada del Servicio de Transfusiones  
UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI, IMSS

## DEDICATORIA

**A mis padres** quienes a lo largo de mi vida me han apoyado en mi formación académica.

Gracias por creer mí y no dudaron de mis capacidades.

**A mi esposo Carlos**, mi compañero de vida, quien representa un gran esfuerzo y sostén para mí.

Gracias por tu infinita paciencia y apoyo incondicional en mi vida y en mis logros.

Sin duda este proyecto también es tuyo.

**A mi hijo Alain**, quien es mi orgullo y mi mayor motivación.

Eres quien me impulsa día con día para darte lo mejor y mi motor para lograr lo imposible.

Eres la bendición que transformó mi vida por completo y ahora no imagino la vida si ti.

## AGRADECIMIENTOS

Los resultados de este proyecto, están dedicados a todas aquellas personas que, de alguna forma, son parte de su culminación.

**A mis profesores** a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza.

**A mis compañeros de residencia** que sin ustedes, estos tres años no habría sido igual. Gracias por sus enseñanzas, por sus consejos y su amistad.

**A todo el personal del Servicio de Transfusiones** de la UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI, por su apoyo al realizar este proyecto.

Y por último, sin ser menos importante; quiero darle las gracias a mi asesora de Tesis la **Dra. María de Guadalupe Souto Rosillo** por su paciencia para conmigo, sus consejos y enseñanza. Gracias por haber sido parte de esta maravillosa experiencia así como gracias por el apoyo que se me brindó en todo momento en la mejor etapa de mi vida, mi embarazo.

**Dra. Yeraldi M. Ríos Becerril**  
Agosto 2016

## Í N D I C E

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. ABREVIATURAS.....</b>                                       | <b>1</b>  |
| <b>2. RESUMEN.....</b>  | <b>2</b>  |
| <b>3. ANTECEDENTES TEÓRICOS.....</b>                              | <b>3</b>  |
| 3.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA TRANSFUSIÓN SANGUÍNEA.....          | 3         |
| 3.2 PANORAMA ACTUAL DE LA TERAPIA TRANSFUSIONAL.....              | 4         |
| 3.3 LA HEMOVIGILANCIA EN LA INDICACIÓN TRANSFUSIONAL.....         | 6         |
| 3.4 COMPONENTES CELULARES DE LA SANGRE.....                       | 8         |
| 3.4.1 Eritrocitos.....  | 8         |
| 3.4.2 Leucocitos.....   | 9         |
| 3.4.3 Plaquetas.....  | 10        |
| 3.5 COMPONENTES SANGUÍNEOS.....                                   | 10        |
| 3.5.1 Componentes sanguíneos.....                                 | 11        |
| 3.5.2 Concentrados de eritrocitos.....                            | 11        |
| 3.6 INDICACIONES DE TRANSFUSIÓN DE CONCENTRADO ERITROCITARIO..... | 11        |
| 3.7 TRIGGER TRANSFUSIONALES.....                                  | 13        |
| 3.8 EFECTOS ADVERSOS RELACIONADOS CON LA TRANSFUSIÓN.....         | 14        |
| 3.9 MSBOS COMO AYUDA EN LA MEDICINA TRANSFUSIONAL ACTUAL.....     | 16        |
| <b>4. JUSTIFICACIÓN.....</b>                                      | <b>17</b> |
| <b>5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>                         | <b>18</b> |
| 5.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....                               | 18        |
| <b>6. OBJETIVOS.....</b>  | <b>18</b> |
| 6.1 OBJETIVO GENERAL.....   | 18        |
| 6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....                                    | 18        |
| <b>7. HIPÓTESIS DE TRABAJO.....</b>                               | <b>19</b> |

|   |    |
|---|----|
| 7.1 HIPÓTESIS NULA.....   | 19 |
| 7.2 HIPÓTESIS ALTERANA.....   | 19 |
|   | 19 |
| <b>8. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>   |    |
|   | 19 |
| 8.1 TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO.....  |    |
| 8.2 SITIO DEL ESTUDIO.....  | 19 |
| 8.3 MARCO TEMPORAL.....   | 19 |
| 8.4 POBLACIÓN Y MUESTRA.....  | 19 |
| 8.5 TAMAÑO DE MUESTRA.....  | 19 |
| 8.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN.....   | 20 |
| 8.6.1 Criterios de inclusión.....   | 20 |
| 8.6.2 Criterios de exclusión.....   | 20 |
| 8.6.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....   | 21 |
| 8.7 MÉTODOS.....  | 21 |
| 8.8 VARIABLES.....  | 21 |
| 8.8.1 Variables dependientes.....   | 22 |
| 8.8.2 Variables independientes.....   | 22 |
| 8.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....   | 25 |
|   | 26 |
| <b>9. CONSIDERACIONES ÉTICAS Y CONSENTIMIENTO INFORMADO.....</b>                              |    |
|   | 26 |
| <b>10. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD.....</b>                                       |    |
|   | 27 |
| <b>11. RESULTADOS.....</b>  |    |
|   | 28 |
| <b>12. DISCUSIÓN.....</b>   |    |
|   | 38 |
| <b>13. CONCLUSIONES.....</b>  |    |
|   | 41 |
| <b>14. ANEXOS.....</b>  |    |
| 14.1 ANEXO 1: CLASIFICACIÓN DE LA ANEMIA SEGÚN LA HEMOGLOBINA REPORTADA .....                 | 43 |
| 14.2 ANEXO 2: RELACIÓN DE ÍNDICE DE TRANSFUSIÓN Y C:T POR TIPO DE EVENTO QUIRÚRGICO.....      | 43 |
| 14.3 ALGORITMO PARA LA DETECCIÓN, EVALUACIÓN Y TRATAMIENTO DE LA ANEMIA<br>PREOPERATORIA..... | 43 |
| 14.4 UN ENFOQUE SUGERIDO PARA LA TRANSFUSIÓN EN CUIDADOS CRÍTICOS.....                        | 44 |
| 14.5 HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....  | 45 |
| 14.6 SOLICITUD DE TRANSFUSIÓN (FBS-16).....   | 46 |
|   | 47 |
| <b>15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>  |    |
|   | 48 |



## 1. ABREVIATURAS

|                |  |
|----------------|--|
| <b>AABB</b>    | American Association of Blood Banks  |
| <b>CE</b>      | Concentrado Eritrocitario  |
| <b>CS</b>      | Componente Sanguíneo   |
| <b>CMN</b>     | Centro Médico Nacional   |
| <b>Hb</b>      | Hemoglobina  |
| <b>Hto</b>     | Hematocrito  |
| <b>HV</b>      | Hemovigilancia   |
| <b>IMSS</b>    | Instituto Mexicano del Seguro Social   |
| <b>MSBOS</b>   | Maximum Surgical Blood Order Schedule  |
| <b>NOM</b>     | Norma Oficial Mexicana   |
| <b>NICE</b>    | National Institute for Health and Care Excellence  |
| <b>OMS</b>     | Organización Mundial de la Salud   |
| <b>OMS/STS</b> | Organización Mundial de la Salud responsable de la Seguridad de la Transfusión Sanguínea |
| <b>RAT</b>     | Reacción Adversa a la Transfusión  |
| <b>RAD</b>     | Reacción Adversas a la Donación  |
| <b>TACO</b>    | Sobrecarga Circulatoria Asociada a la Transfusión  |
| <b>TC</b>      | Terapia Cardiovascular   |
| <b>TPQ</b>     | Terapia Pos-Quirúrgica   |
| <b>TRALI</b>   | Lesión Pulmonar Aguda Relacionada con la Transfusión                                     |
| <b>TRIM</b>    | Inmunomodulación Asociada a Transfusión  |
| <b>UCIC</b>    | Unidad de Cuidados Intensivos Cardiacos  |
| <b>UMAE</b>    | Unidad Médica de Alta Especialidad   |

## 2. RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** Aproximadamente 15 millones de unidades de CE se transfunden cada año en los Estados Unidos. Los médicos utilizan con mayor frecuencia la concentración de hemoglobina para decidir cuándo transfundir; sin embargo, la mayoría de las guías hacen hincapié en que la transfusión se debe emplear para contrarrestar los síntomas de la anemia y no debe basarse únicamente en la concentración de hemoglobina. Las directrices anteriores han identificado pacientes con enfermedad arterial coronaria como un subgrupo importante que puede necesitar ser tratados de manera diferente.<sup>14</sup> Es por eso que el uso óptimo de los componentes sanguíneos se deben de tener muy en cuenta para maximizar los resultados clínicos del paciente y evitar las transfusiones innecesarias que aumentan los costos en una unidad hospitalaria además de exponer a los pacientes a riesgos adversos a la transfusión.

**OBJETIVOS:** Esta investigación tiene como objetivo conocer las principales indicaciones de transfundir CE por los médicos tratantes de nuestra unidad hospitalaria con el fin de conocer si dichas indicaciones se apegan a la Guía del Uso Clínico de la Sangre emitida por la Secretaria de Salud en 2007.

**MÉTODOS:** Es un estudio retrolectivo; donde se evaluaron las solicitudes de transfusión de CE de todos los pacientes que están hospitalizados en la UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI en el periodo comprendido del 01 de Diciembre del 2015 al 31 de Mayo del 2016. Se categorizaron por indicación así como por servicio, grupo sanguíneo ABO y Rh, por género y edad. Se corroboraron si las indicaciones se apegan a las Guías vigentes. El análisis estadístico se realizó con estadística descriptiva para establecer las frecuencias.

**RESULTADOS:** Se analizaron en total se analizaron 771 solicitudes de CE eliminando 10 (1.3%), debido a que no se cuenta con los datos de Hb y Hto previos a la transfusión. De las 761 solicitudes restantes, el 52%(396) son pacientes masculinos y el 48%(365) son femeninos. El grupo predominante es el de 61-70 años con un (33.63%) y el que menos predomina corresponde a los menores de 5 años con tan sólo el 1.05%. El 33.6% de las solicitudes recibidas se emitieron en TPQ (256). En total se solicitaron 2,118 CE en los diferentes servicios del Hospital; de todos ellos solo se transfundieron un total de 1,336 que corresponde al 63% del total de CE solicitados. El servicio donde se transfundió mayormente durante el periodo del estudio fue en Quirófano con un total de 623 CE transfundidos, que equivale al 46.63%. El grupo sanguíneo predominante fue O RHD positivo con un 67.28%. El motivo de transfusión más frecuentemente reportado en las solicitudes, fue la anemia con un 42.05%. Se realizó una prueba de concordancia para la Hb reportada y la obtenida del laboratorio central obteniendo un kappa de 0.922. Con base en los criterios establecidos en la Guía para el uso clínico de la sangre se encontró sólo el 6.57% cumplen con las recomendaciones de la Guía.

**CONCLUSIONES:** Es claro que en nuestra Unidad Hospitalaria se transfunde de forma subjetiva por lo cual se deben agilizar la implementación de las guías y algoritmos ya que se pudo constatar que la Guía del Uso Clínico de la Sangre de la Secretaria de Salud, que es la que se encuentra vigente en nuestro medio, no es conocida por el personal médico de nuestro hospital. El trigger transfusional se encuentra en 8mg/dl de Hb, por lo cual es necesario implementar más estudios para la funcionalidad del mismo. Se debe concientizar a todo el personal de salud involucrado en el acto transfusional sobre los efectos adversos de la transfusión de CE por lo que es vital el papel del Patólogo Clínico realizando la valoración transfusional.

### 3. ANTECEDENTES TEÓRICOS

#### 3.1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA TRANSFUSIÓN SANGUÍNEA

Desde la antigüedad distintos pueblos y culturas han atribuido a la sangre innumerables propiedades, al considerarla como un elemento vital y mágico.<sup>1</sup> Tal es el caso de la ingesta de sangre de enemigos o animales para adquirir fortaleza y otras cualidades, bajo el concepto de que el ingreso de sangre a nuestro cuerpo proporciona vida.

El descubrimiento de la circulación de la sangre, representó un paso importante para que se comenzase a atribuir a la sangre su verdadero papel en la fisiología del organismo, teniendo sus orígenes a partir del siglo XV con el Papa Inocencio VIII, a quien se le transfundió sangre proveniente de animales. Así empezó la transfusión de sangre y todo lo que esto conlleva. Jean Baptiste Dennis se atrevió a transfundir, en humanos, sangre de cordero, pero en algunos casos fracasó y entonces fue demandado, hasta que los tribunales decidieron, la prohibición de estas prácticas, atrasando el avance de la Medicina Transfusional durante varios siglos. Sin embargo, años más tarde, en 1835, James Blundell obtuvo logros al transfundir en pacientes del área ginecológica sangre de paciente a paciente. El verdadero resurgimiento de la transfusión se produce en el siglo XIX, gracias a los avances experimentados en los siglos anteriores sobre la fisiología sanguínea.<sup>1</sup>

Pero no fue hasta que Karl Landsteiner, en el siglo XX, demostró que había partículas antigénicas en la membrana del eritrocito, lo cual lo llevó a investigar la existencia de anticuerpos «naturales» en el suero con especificidad contraria a estos antígenos, desarrollándose así el conocimiento del Sistema ABO, de donde parten las bases que ahora tenemos para la investigación de este sistema de antígeno-anticuerpo. Los estudios de Landsteiner no pararon con el descubrimiento del funcionamiento del sistema ABO, sino también del sistema Rh, revolucionando con esto la inmunohematología. Así fue como en 1930 empiezan a funcionar los primeros bancos de sangre, tanto en Europa como en Norteamérica. Desde 1960, los bancos de sangre y la Medicina Transfusional se han desarrollado rápidamente; la colección y el almacenamiento de la sangre son ahora procesos muy elaborados por lo que hoy la Medicina Transfusional es, por tanto, una disciplina compleja con tecnología médica muy avanzada, que involucra a un sinnúmero de especialidades científicas y técnicas cuyo objetivo radica en proporcionar una terapia transfusional conveniente, efectiva y lo más segura posible; pues no deja de tratarse de un trasplante de tejido hemático y por lo tanto no podemos hablar de riesgo cero.<sup>1</sup>

Con base en lo anterior, la transfusión así como todo tratamiento, puede resultar en complicaciones agudas o tardías dentro de las cuales se encuentran las inmunológicas, no inmunológicas e infecciosas<sup>2</sup>; es por ello que el uso apropiado de la sangre y sus componentes se define como: *“La transfusión de componentes sanguíneos seguros para tratar condiciones que conducen a morbilidad significativa o mortalidad y que no*

*puede ser prevenidas o manejadas efectivamente por ningún otro medio*”. Cuando la indicación de transfusión se realiza bajo este concepto, genera un ahorro de sangre lo que impulsa a minimizar su uso.<sup>3</sup>

### **3.2 PANORAMA ACTUAL DE LA TERAPIA TRANSFUSIONAL**

En México, al igual que en otros países, la transfusión de componentes sanguíneos se ha incrementado; por ello se han tenido que implementar las recomendaciones para la terapia transfusional de la sangre y sus componentes con la finalidad de proporcionar a la población médica los conocimientos necesarios basados en evidencias que los conduzcan al uso correcto de los mismos. Un problema que se observa frecuentemente es la mala indicación terapéutica de la transfusión que existe en el momento de solicitar los componentes.<sup>52</sup>

La indicación de sangre y sus componentes en especial de los concentrados eritrocitarios, ha representado un gran reto para determinar los criterios de toma de decisión ante los grupos médicos de diversas especialidades sobre todo cuando se trata de pacientes con patologías muy específicas ya que no es posible aplicar de forma general las guías y recomendaciones emitidas por las diferentes Asociaciones, Colegios y Grupos de expertos en el uso de la sangre y componentes sanguíneos con fines terapéuticos.

Esta situación y el constante avance de la medicina y la tecnología en lo que se refiere a la obtención, procesamiento, conservación, manejo y respuesta de la terapia transfusional, ha llevado a los principales países del mundo y a la organización mundial de la salud, a normar en lo general y en lo particular los procesos involucrados en la cadena transfusional que abarca desde la selección del donador hasta el seguimiento a largo plazo del paciente transfundido identificando los efectos producidos por la terapia transfusional aplicada y procurando homologar los criterios fundamentales para la indicación de transfusión extrapolables para diversas situaciones y con la capacidad de particularizarse dependiendo de las necesidades de cada paciente. Ejemplo de estos esfuerzos son: El uso clínico de la sangre en medicina, obstetricia, pediatría y neonatología, cirugía y anestesia, trauma y quemaduras de la Organización Mundial de la Salud (2001), Blood Transfusion NICE guideline de National Institute for Health and Care Excellence (Reino Unido, 2015), Guidelines for the Administrations of Blood and Blood Components del National Blood Users Group (Irlanda, 2004), El Manual Técnico de la AABB (American Association of Blood Banks) que se encuentra en la 18ª edición publicada en 2015 por mencionar algunos.

En nuestro país la normatividad relacionada con la transfusión se encuentra en la Ley General de Salud, en el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de disposición de órganos, tejidos y cadáveres, y en la Norma oficial para el uso de sangre y componentes sanguíneos con fines terapéuticos cuya primera emisión

fue en 1993 y posteriormente modificada y publicada por el diario oficial de la federación en octubre de 2012 y se cuenta con la Guía para el Uso Clínico de la Sangre emitida por la Secretaría de Salud en colaboración con la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional y la Agrupación Mexicana para el Estudio de la Hematología cuya tercera edición fue publicada en enero de 2007 y es la que hasta la fecha se encuentra vigente.

Estas entidades, han reconocido la necesidad de una adecuada gestión en el uso de los componentes sanguíneos con fines terapéuticos que permita promover indicaciones correctas y en otras alternativas a la transfusión.<sup>3</sup> Para alcanzar los objetivos estipulados, las instituciones de salud y acreditación y los organismos reguladores se han centrado en desarrollar guías para mejorar la utilización de sangre.<sup>4</sup>

Una consideración fundamental que debe tomarse en cuenta para establecer criterios de indicación de concentrados eritrocitarios, es el alto consumo de componentes sanguíneos que tienen los servicios quirúrgicos, donde se ha registrado que por lo menos el 50% de las transfusiones se realiza en quirófano, estimándose que hasta un 20% de total de concentrados eritrocitarios transfundidos, corresponden a los pacientes intervenidos por patologías cardiovasculares, ocupando ésta el primer lugar en cuanto a los requerimientos transfusionales asociados a procedimientos quirúrgicos.<sup>5y6</sup>

Este dato puede ser constatado en nuestro medio dado que el 53.3% de los concentrados eritrocitarios transfundidos corresponden a pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos, sin embargo, en nuestro caso todos los pacientes transfundidos en quirófano tienen patologías cardiovasculares.

A pesar de los avances en las estrategias perioperatorias diseñadas con la finalidad de disminuir las necesidades transfusionales, el porcentaje final de pacientes intervenidos de cirugía cardíaca que requieren algún tipo de transfusión continúa siendo elevado, aproximadamente entre 45-70%; y existe evidencia de que continua en ascenso. Esto puede ser en gran parte debido al aumento tanto de la complejidad de los procedimientos como de la morbilidad asociada de los pacientes.<sup>5</sup>

Una estrategia fundamental que desde hace tiempo se ha implementado en muchos países del mundo, incluyendo nuestro medio; corresponde al programa de Máximos Ordenamientos de Sangre por sus siglas en inglés MSBOS (The Maximus Surgical Blood Order Schedule) cuyo fin es efficientar y garantizar el adecuado uso de CE en el paciente programado para cirugía, reduciendo los riesgos de sensibilización así como la incidencia de complicaciones y eventos adversos relacionados con el consumo de este valioso recurso biológico.

## ADMINISTRACIÓN DE SANGRE DEL PACIENTE

|                        | OPTIMIZAR LA ERITROPOYESIS   | MINIMIZAR LA PÉRDIDA DE SANGRE  | MANEJO DE LA ANEMIA  |
|------------------------|--|---|--|
| <b>PREOPERATORIO</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar, evaluar y tratar la anemia subyacente</li> <li>- Donación de sangre autóloga preoperatoria</li> <li>- Considerar agentes estimulantes de eritropoyesis si las anemias nutricionales se descartaron o fueron tratadas</li> <li>- Referir para evaluación adicional si es necesario</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar y gestionar el riesgo de sangrado (antecedentes familiares)</li> <li>- Revisión de medicamentos (antiplaquetarios y terapia anticoagulante)</li> <li>- Minimizar la pérdida de sangre iatrogénica</li> <li>- Procedimiento, planificación y ensayo</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparar la pérdida de sangre estimada con la pérdida de sangre tolerable específica para cada paciente</li> <li>- Evaluar/Optimizar la reserva fisiológica (p.ej. Función pulmonar y cardíaca)</li> <li>- Formular plan de manejo específico para cada paciente utilizando las modalidades de conservación de sangre apropiado para manejar la anemia</li> </ul> |
| <b>INTRAOPERATORIO</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo de cirugía con optimización de masa eritrocitaria (Nota: La anemia no tratada es una contraindicación para la cirugía electiva)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meticulosa hemostasia y técnicas quirúrgicas</li> <li>- Técnicas quirúrgicas de conservación de sangre</li> <li>- Las estrategias de conservación de la sangre</li> <li>- Hemodilución aguda normovolémica</li> <li>- Salvamento de la célula / Reinfusión</li> <li>- Agentes farmacológicos / Hemostáticos</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Optimizar el gasto cardíaco</li> <li>- Optimizar la ventilación y la oxigenación</li> <li>- Estrategias de transfusión basados en evidencia</li> </ul>  |
| <b>POOPERATORIO</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de la anemia nutricional / corregible (p. ej. Evitar la deficiencia de folato)</li> <li>- Terapia con agentes estimulantes de eritropoyesis si es necesario</li> <li>- Ser consciente de las interacciones de medicamentos que pueden causar anemia (p. ej. Inhibidores de la ECA)</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisar y gestionar el sangrado</li> <li>- Mantener normotermia (Indique hipotermia)</li> <li>- Recuperación de sangre autóloga</li> <li>- Minimizar la pérdida iatrogénica de sangre</li> <li>- Hemostasia / Administración de anticoagulación</li> <li>- Ser consciente de los efectos adversos de medicamentos (p. ej. Deficiencia adquirida de vitamina K)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maximizar la entrega de oxígeno</li> <li>- Maximizar el consumo de oxígeno</li> <li>- Evitar/Tratar las infecciones de inmediato</li> <li>- Estrategias de transfusión basados en evidencia</li> </ul>  |

Modificado de: Patient Blood Management. Goodnough y cols<sup>3</sup>

### 3.3 LA HEMOVIGILANCIA EN LA INDICACIÓN TRANSFUSIONAL.

La Guía para el uso clínico de la sangre complementa los materiales de aprendizaje producidos previamente por OMS/STS enfocándose en los aspectos clínicos de la transfusión sanguínea. Busca mostrar como la sangre y componentes sanguíneos pueden ser empleados apropiadamente a todos niveles del sistema de salud y uniformar los criterios de intervención del personal de salud en esta área para dar cumplimiento al compromiso establecido por México ante la Organización Mundial de la Salud.<sup>7</sup>

Esta Guía proporciona los criterios clínicos y de laboratorio para el uso de la sangre y sus componentes, y abarca aspectos trascendentes en la práctica transfusional así como los efectos adversos de la transfusión. Todo ello encaminado a mejorar la práctica transfusional e iniciar un registro uniforme de reacciones transfusionales, necesario para el desarrollo de un sistema de hemovigilancia.<sup>7</sup>

Entendiéndose como Hemovigilancia (HV) al conjunto de procedimientos organizados de vigilancia relativos a los efectos y reacciones adversas o inesperadas que pueden producirse a lo largo de toda la cadena transfusional, desde la extracción de sangre y componentes sanguíneos hasta el seguimiento de los receptores, todo ello con el objetivo de prevenir y tratar su aparición o recurrencia.<sup>8</sup>

**Tabla 1.** Objetivos fundamentales de la Hemovigilancia.

1. Conocer las reacciones y efectos adversos de la transfusión (pacientes, donantes, componentes sanguíneos), su prevalencia y las causas responsables de los mismos.
2. Conocer, en cada momento, la parte o las partes de la cadena transfusional más vulnerables.
3. Introducir las acciones correctoras y preventivas pertinentes.
4. Disponer de un documento de referencia, respetado por nuestras autoridades sanitarias que contribuya a establecer periódicamente una política racional de asignación de recursos (económicos, técnicos y humanos) de acuerdo con las necesidades reales detectadas por el programa de Hemovigilancia.

Tomado del Manual Iberoamericano de Hemovigilancia (2015)<sup>8</sup>

Con ello viene otro importante concepto que va de la mano al anterior que es la Trazabilidad que es la capacidad para identificar al receptor de cada componente sanguíneo y, a la inversa, a todos los donantes que han intervenido en la transfusión de un determinado paciente.<sup>8</sup>

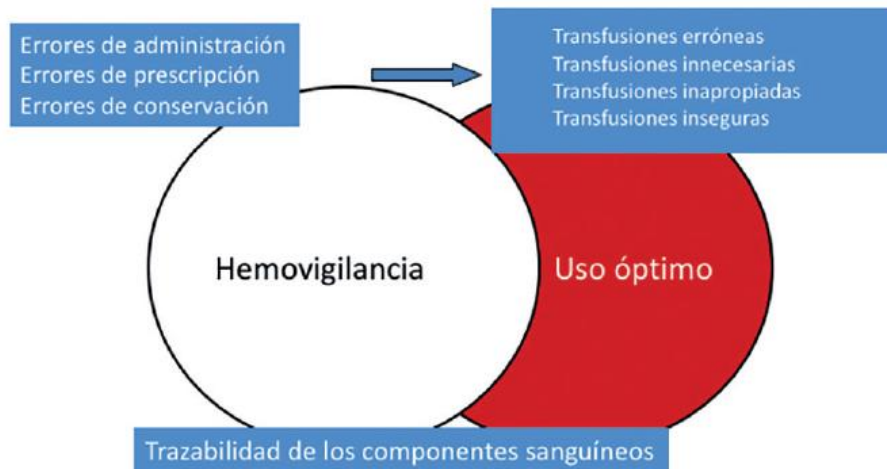
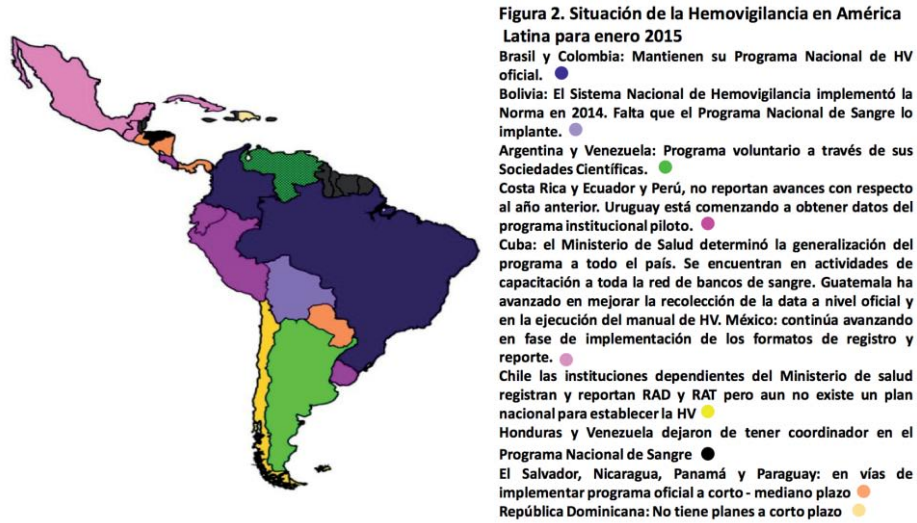


Figura 6.  
De la Hemovigilancia  
al Uso óptimo.

Tomado del Manual Iberoamericano de Hemovigilancia (2015)<sup>8</sup>

En **México** la Norma Oficial lo exige desde 2012, estableciendo que debe haber un responsable de gestionar los procesos de Hemovigilancia los cuales deberán ser notificados al Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea. Actualmente nos encontramos en la fase de instrumentación de la implementación de los formatos para los informes de las RAT y las RAD derivados de la obligatoriedad establecida en la Política Nacional de Sangre actualizada en diciembre 2012.<sup>8</sup>

La Secretaría de Salud a través del Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea como organismo rector encargado de dictar las normas, emite esta Guía Nacional para su uso en todo el Sistema Nacional de Salud.



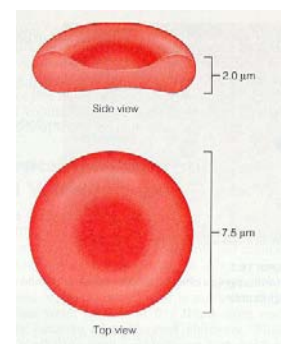
Tomado del Manual Iberoamericano de Hemovigilancia (2015) <sup>8</sup>

### 3.4 COMPONENTES CELULARES DE LA SANGRE

En base a las muchas investigaciones que se han hecho a lo largo de muchos años, se ha estudiado de mejor manera a la sangre, misma que está compuesta de plasma en el que se encuentran suspendidas células altamente especializadas como lo son: Eritrocitos, leucocitos y las plaquetas. Todas estas células sanguíneas se desarrollan de células pluripotenciales precursoras que se producen principalmente en la médula ósea. El plasma contiene proteínas, sustancias químicas así como factores de coagulación y numerosas sustancias metabólicas todo ello le confiere la capacidad de coagular.

#### 3.4.1 Eritrocitos

Los eritrocitos son producidos en la médula ósea bajo el control de la hormona eritropoyetina. Después de entrar al torrente sanguíneo, los eritrocitos tienen una vida media de aproximadamente 120 días antes de ser retirados por el sistema retículoendotelial. Son las células más abundantes de la sangre y ocupan normalmente aproximadamente el 45% del volumen sanguíneo total. Los eritrocitos son discos bicóncavos con un diámetro de entre 6 y 8  $\mu$  m. Carecen de núcleo y de organelos citoplasmáticos. Los eritrocitos son flexibles y





deformables, cosa necesaria para que pasen a través de los capilares más finos. Su función principal es transportar hemoglobina, la proteína que lleva el oxígeno desde los pulmones a las células de los tejidos.<sup>9</sup>

Dichas células contienen la hemoglobina, pigmento rico en hierro, cuya función primaria es la de almacenar y transportar oxígeno. La molécula de hemoglobina es una proteína con estructura cuaternaria formada por cuatro subunidades, cada una está compuesta de un anillo férrico y rodeado de una cadena peptídica. En la hemoglobina normal del adulto (HbA), dos de estas cadenas son del tipo alfa y las otras dos son beta. Cada subunidad de la hemoglobina puede unirse en forma reversible con una molécula de oxígeno. Por eso, cada molécula de hemoglobina puede combinarse con un máximo de cuatro moléculas de oxígeno. La hemoglobina usualmente se mide en gramos por decilitro (g/dl) o en gramos por mililitro (g/100 ml) de sangre. En adultos del sexo masculino el nivel típico es de aproximadamente de 14 g/dl y en las mujeres de 13 g/dl.



Figura 1

Tomado de: Brandan, Nora and col. Hemoglobina. Facultad de Medicina - UNNE

### 3.4.2 Leucocitos

Los leucocitos son producidos en la médula ósea y en el tejido linfático. Juntos forman un conjunto de células que desempeñan diversas funciones, aunque todas relacionadas con la defensa del organismo frente a la infección y a la presencia de sustancias ajenas. A diferencia de los eritrocitos y las plaquetas, tienen núcleo y orgánulos citoplasmáticos. Los leucocitos se dividen en clases según su función, su lugar de origen y su morfología. Las clases principales son los polimorfonucleares o granulocitos (neutrófilos, eosinófilos y basófilos) y los mononucleares (linfocitos y monocitos). Los polimorfonucleares tienen un núcleo multilobulado y una granulación citoplásmica abundante, mientras que los mononucleares tienen un núcleo redondeado, que está en el centro de la célula. Los leucocitos ocupan menos del 1% del volumen sanguíneo total.<sup>9</sup>

### 3.4.3 Plaquetas

Las plaquetas son fragmentos pequeños de células llamadas megacariocitos, que son producidos en la médula ósea y que contienen enzimas y otras sustancias biológicamente activas que sirven como mediadores. Son discos finos de 2 a 4  $\mu$  m de diámetro y un volumen de 5 a 7 fl que carecen de núcleo. Participan en la hemostasia, en el mantenimiento de la integridad vascular y en el proceso de coagulación de la sangre. En el lugar de la lesión se forma un tapón plaquetario por la adhesión de las plaquetas al tejido expuesto del subendotelio; luego se produce la activación de las plaquetas que conduce a su agregación. Con la formación de un tapón transitorio se activa la hemostasia secundaria y se deposita fibrina para reforzarlo hasta que se repara la lesión.<sup>9</sup>

El recuento de eritrocitos, leucocitos y plaquetas se expresa en unidades de concentración, en forma de células por unidad de volumen de sangre. Tradicionalmente, la unidad de volumen se ha expresado en mm<sup>3</sup>, debido a las dimensiones de las cámaras de recuento, y más recientemente en  $\mu$  l, que es una unidad equivalente. El Comité Internacional de Estandarización en Hematología recomienda usar el litro (L) como unidad de volumen. A continuación, mediante unos ejemplos, se exponen las relaciones entre estas unidades:<sup>9</sup>

$$\begin{aligned} \text{Eritrocitos: } & 4,5 \times 10^6 / \text{mm}^3 = 4,5 \times 10^6 / \mu \text{ l} = 4,5 \times 10^{12} / \text{L} \\ \text{Leucocitos: } & 6 \times 10^3 / \text{mm}^3 = 6 \times 10^3 / \mu \text{ l} = 6 \times 10^9 / \text{L} \\ \text{Plaquetas: } & 250 \times 10^3 / \text{mm}^3 = 250 \times 10^3 / \mu \text{ l} = 250 \times 10^9 / \text{L} \end{aligned}$$

### 3.5 COMPONENTES SANGUÍNEOS:

La sangre puede ser separada en una variedad de componentes sanguíneos para diferentes aplicaciones clínicas. Sin embargo, muchos países no tienen las instalaciones para la preparación de componentes y la sangre total continua siendo el producto más usado en la mayoría de los países en vías de desarrollo. El uso de la sangre total podría ser la forma más segura y sostenible para cubrir la mayoría de los requerimientos para transfusiones urgentes.

La definición de “producto sanguíneo” se refiere a cualquier sustancia terapéutica preparada de la sangre humana. El término se emplea para designar los diversos preparados de la sangre que tienen utilidad terapéutica, incluyen las unidades de sangre total, de sus componentes y mezclas de éstos.<sup>10</sup>

### **3.5.1 Componentes sanguíneos**

La separación de la sangre total en sus componentes constituyentes – eritrocitos, plaquetas y plasma – se practica ampliamente para cuando se requieran componentes específicos. Por lo que por definición el componente sanguíneo es la fracción celular o acelular del tejido hemático, separada de una unidad de sangre total por centrifugación u obtenida por aféresis.<sup>10</sup>

### **3.5.2 Concentrados de eritrocitos**

Unidad que contiene mayoritariamente glóbulos rojos, obtenidos por fraccionamiento de una unidad de sangre total de una donación única o de una sesión de eritroaféresis.<sup>10</sup> Los concentrados de eritrocitos es el componente de eritrocitos más sencillo. Se prepara permitiendo que la sangre se separe por gravedad a través de la noche en un refrigerador a la temperatura de +2°C a +6°C o centrifugando la bolsa de sangre en una centrifuga refrigerada especial.

El plasma es luego removido transfiriéndolo a una segunda bolsa plástica vacía, que es proporcionada conectado a la bolsa de sangre total primaria para garantizar la esterilidad, dejando todos los eritrocitos en la bolsa de recolección de sangre original.

## **3.6 INDICACIONES DE TRANSFUSIÓN DE CONCENTRADO ERITROCITARIO**

La transfusión de sangre ha sido ampliamente utilizada y usada en exceso en la práctica médica desde principios del siglo XX para tratar la anemia y hemorragia. La eficacia de la transfusión en la mejora de los resultados del paciente no está respaldada por la evidencia científica, y sus beneficios se basan en pensamientos empíricos. Los eritrocitos transfundidos proporcionan tres efectos beneficiosos: Circulatorio (relacionados con el volumen), reológicas (viscosidad relacionada) y oxigenación. La transfusión de sangre es actualmente no se recomienda para la expansión de volumen solo, excepto en casos de hemorragia grave.<sup>11</sup>

La transfusión de glóbulos rojos se debe basar en la condición clínica del paciente. Una de las indicaciones para la transfusión de concentrado eritrocitario incluye una pérdida aguda de sangre de más de 1.500 ml o 30% del volumen sanguíneo. Los pacientes con anemia sintomática se deben transfundir si no pueden funcionar sin el tratamiento de la misma.<sup>12</sup>

En un metaanálisis encontraron que el uso de la estrategia de transfusión restrictiva (Hb: 7-9 g/dl) llevó a una disminución del 39% a los pacientes en recibir una transfusión en comparación a la estrategia liberal (Hb: 9-12 g/dl).<sup>12</sup>

Los médicos de largo han estado tratando de formular indicaciones para la transfusión de sangre para guiar las prácticas de transfusión. Tal vez la más antigua y la más famosa de estas indicaciones es el "10/30" regla que establece que la Hb del paciente quirúrgico debe mantenerse en ó por encima de 10 g/dl y/o el hematocrito superior al 30%. No se basa en ninguna evidencia clínica directa, y su mérito ha sido cuestionado en repetidas ocasiones en nuestro medio.<sup>13</sup>

**Tabla 1: Resumen de las indicaciones clínicas de la transfusión de sangre**

| CONDICIÓN CLÍNICA   | DESENCADENANTE DE LA TRANSFUSIÓN   |
|---|--|
| <b>Anemia aguda</b>   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hemorragia quirúrgica</li> <li>• Hemorragia traumática</li> <li>• Hemorragia no quirúrgica ni por trauma</li> <li>• Enfermedad crítica</li> <li>• Sepsis temprana con oxigenación insuficiente</li> <li>• Shock séptico, sepsis tardía</li> <li>• Síndrome coronario agudo con isquemia</li> </ul> | <p>Hb ≤ 8 g/dl o presencia de síntomas</p> <p>Choque hemorrágico, oxígeno insuficiente</p> <p>Hb &lt; 7 g/dl o presencia de síntomas</p> <p>Hb &lt; 7 g/dl o presencia de síntomas</p> <p>Hb &lt; 9 gm/dl (evidencia débil)</p> <p>Hb &lt; 7 g/dl</p> <p>Hb 8-9 g/dl (evidencia débil)</p> |
| <b>Anemia crónica</b>   |  |
| <p>Pérdida de sangre crónica (Trastornos hepáticos, trastornos de coagulación)</p> <p>Eritropoyesis disminuida (Tumores malignos, quimioterapia, otros medicamentos, supresión de medula ósea, trastornos renales, deficiencias nutricionales)</p>  | <p>No existen desencadenantes bien definidos para la transfusión. La decisión de transfundir es individualizada basada en síntomas y el deterioro funcional.</p>   |

Los síntomas de la anemia incluyen síntomas de isquemia miocárdica y la hipotensión ortostática o taquicardia que no responde a fluidos  
Modificado de: Transfusion of blood and blood products: indications and complications. Sharma, S., Sharma, P (2011)<sup>12</sup>

En la guía para el uso clínico de la sangre de la Secretaria de Salud que tomamos en cuenta en este estudio, refiere que la cifra de Hb y/o Hto no es indicativa para decidir la necesidad de transfusión; es la sintomatología clínica la que nos hará tomar esta decisión. Hay que recordar que los pacientes sin factores de riesgo asociado (cardiópatas, ancianos, etc.) toleran bien cifras de Hb de 7 g/dl o inferiores, siempre que la instalación no sea aguda ni estén hipovolémicos. En caso de que la sintomatología obligue a transfundir, se hará con la menor cantidad de eritrocitos necesarios para corregir los síntomas.<sup>7</sup>

## Recomendaciones que da guía para el uso clínico de la sangre de la Secretaría de Salud 2007

### Transfusión de CE en pacientes adultos

- Anemia con signos y síntomas de hipoxia tisular en pacientes normovolémicos, independientemente de los niveles de hemoglobina
- Hb pre-operatoria menor a 8 g/dl en pacientes que serán sometidos a procedimiento quirúrgico con alto riesgo de hemorragia, cuando la anemia no tenga tratamiento específico y la intervención no sea diferible
- Pacientes con enfermedad coronaria, EVC o enfermedad pulmonar severa, edad mayor a 70 años y con hemoglobina menor a 10 g/dl.

Sacado de la Guía para el uso clínico de la sangre de la Secretaría de Salud (2007) <sup>7</sup>

### 3.7 TRIGGER TRANSFUSIONALES

La sangre es un producto indispensable en la práctica médica moderna. La transfusión de CE se utilizan para mejorar el suministro de oxígeno a los tejidos, tratar la hemorragia y la anemia; misma que se debe basar en la condición clínica del paciente. Dicha transfusión constituye uno de los pilares de la terapia en el tratamiento de pacientes con anemia y es uno de los pocos tratamientos que restaura de manera adecuada oxigenación de los tejidos cuando la demanda supera a la oferta de oxígeno. Una unidad de concentrados eritrocitarios debería aumentar los niveles de hemoglobina 1 g/dl y el hematocrito en un 3%. <sup>2, 22</sup>

Históricamente, el estándar clínico ampliamente aceptado era transfundir a los pacientes cuando el nivel de hemoglobina estuviera por debajo de 10 g/dl o el hematocrito por debajo del 30%. Esta regla 10/30 fue propuesta por primera vez por Adams y Lundy en 1942 y sirvió como un trigger de transfusión de concentrado eritrocitario durante décadas, independientemente de la presentación clínica del paciente. <sup>2, 50</sup> Fue hasta 1988 que surgen una serie de pautas publicadas que han advertido un único umbral de transfusión de CE, donde se recomienda un rango de valores de hemoglobina entre 6-10 g/dl que se puede utilizar, dependiendo de la presencia de enfermedades graves y co-morbilidad. <sup>50</sup> Durante los últimos treinta años, se están llevado a cabo una serie de ensayos controlados aleatorios con el objeto de comparar el efecto de la estrategia de transfusión restrictiva (Hb de 7-8 g/dl) con respecto a una estrategia liberal (aproximadamente 10 g/dl) en una variedad de entornos clínicos. <sup>51</sup>

Una revisión sistemática de los trabajos publicados hasta el año 2000 identificó 10 ensayos, y los investigadores concluyeron que la evidencia apoya el uso de la estrategia de transfusión restrictiva en pacientes sin enfermedad cardíaca grave. <sup>51</sup>

Una revisión sistemática Cochrane 2012, que incluye 19 ensayos con 6.264 pacientes, mostró que los pacientes que reciben transfusiones liberales tuvieron mayor mortalidad hospitalaria en comparación con aquellos transfundidos con una estrategia restrictiva. Un metaanálisis 2014 y la revisión sistemática de

Salpeter *et al.* demostraron que, en los pacientes con enfermedad crítica o sangrado, la restricción de las transfusiones de sangre mediante el uso de un trigger de hemoglobina inferiores a 7 g/dl reduce significativamente los resultados negativos, así como en la estancia hospitalaria y la mortalidad total.<sup>51</sup>

La estrategia restrictiva de transfusión es útil para los niños que son pacientes estables en cuidados intensivos; esta estrategia no debe utilizarse en recién nacidos prematuros o en niños con hipoxemia grave, pérdida de sangre activa, inestabilidad hemodinámica o enfermedad cardíaca cianótica.<sup>2</sup>

En resumen se tiene que una estrategia "restrictiva" de transfusión de CE es tan eficaz como una estrategia de transfusión liberal en pacientes críticamente enfermos con anemia hemodinámicamente estable, con la posible excepción los pacientes con isquemia miocárdica aguda. Así mismo el uso de un solo nivel de Hb como un "trigger" para la transfusión debe ser evitado; la decisión de transfusión de CE se debe basar en el estado del volumen intravascular de un paciente valorado de forma individual, pruebas de choque, la duración y el alcance de la anemia y los parámetros de la fisiología cardiopulmonar.<sup>22</sup>

### **3.8 EFECTOS ADVERSOS RELACIONADOS CON LA TRANSFUSIÓN**

Algunos de los riesgos adversos a la transfusión como las reacciones transfusionales y la transmisión de patógenos, se han mitigado en gran medida a través de los avances en los bancos de sangre, aunque estos riesgos no es posible eliminarlos por completo.<sup>13</sup> Un vistazo a varios estudios de cohortes publicados en la última década indican que las transfusiones de sangre se han relacionado con un aumento de la mortalidad a corto y largo plazo, estancias más largas en las unidades de cuidados intensivos del hospital y una mayor incidencia de diversas complicaciones y morbilidades (respuesta inflamatoria sistémica síndrome, fibrilación auricular, insuficiencia renal, la asistencia respiratoria prolongada, infecciones graves, isquemia cardíaca, etc.) en diferentes poblaciones de pacientes quirúrgicos y no quirúrgicos.<sup>13</sup>

Las complicaciones relacionadas con la transfusión pueden ser categorizadas como agudas o tardías, que a su vez puede ser subdividido en las categorías de no infecciosa e infecciosas. Las complicaciones agudas se producen en cuestión de minutos a 24 horas después de la transfusión, mientras que las complicaciones tardías pueden desarrollar días, meses o incluso años más tarde.<sup>12</sup> La AABB utiliza el término "riesgos graves no infecciosas de la transfusión" para clasificar las complicaciones no infecciosas.<sup>14</sup>

**TABLA5: RIESGOS NO INFECCIOSOS GRAVES DE LA TRANSFUSIÓN**

| AGUDOS  | TARDÍOS  |
|---|--|
| Reacción hemolítica aguda                             | Reacción hemolítica tardía                     |
| Reacción alérgica                                     | Sobrecarga de hierro                           |
| Reacción anafiláctica                                 | Microquimerismo                                |
| Problemas de coagulación en transfusión masiva        | Púrpura post-transfusión                       |
| Reacción febril no hemolítica                         | Enfermedad injerto contra huésped              |
| Desarreglos metabólicos                               | Inmunomodulación asociada a transfusión (TRIM) |
| Contaminación bacteriana o séptica                    |  |
| Sobrecarga circulatoria asociada a transfusión (TACO) |  |
| Lesión pulmonar aguda asociada a transfusión (TRALI)  |  |
| Reacción urticarial                                   |  |

Modificado de la adaptación con permiso de Hendrickson JE, Hillyer CD. Noninfectious serious hazards of transfusion. *Anesth Analg.* 2009;108(3):760.

**TABLA6: COMPLICACIONES INFECCIOSAS DE LA TRANSFUSIÓN DE SANGRE**

| COMPLICACIÓN                         | RIESGO ESTIMADO   |
|--------------------------------------|-------------------|
| Virus de la Hepatitis B              | 1 en 350,000      |
| Virus de la Hepatitis C              | 1 en 1.8 millones |
| Virus T- linfotrópico humano 1 o 2   | 1 en 2 millones   |
| Virus de la Inmunodeficiencia Humana | 1 en 2.3 millones |
| Enfermedad de Creutzfeldt-Jakob      | Raro              |
| Herpes Virus 8                       | Raro              |
| Paludismo y Babesiosis               | Raro              |
| Influenza                            | Raro              |
| Virus del Oeste del Nilo             | Raro              |

Modificado de: *Transfusion of Blood and Blood Products: Indications and Complications* Sharma and Cols. (2011)<sup>12</sup>

La transfusión de sangre alogénica resulta en la infusión en el receptor de grandes cantidades de antígenos extraños en formas solubles y células asociadas. Existe evidencia en una gran variedad de fuentes que sugieren que la persistencia de estos antígenos en la circulación del receptor altera la respuesta inmune de manera que el receptor se hace vulnerable a las infecciones, la recurrencia de tumores malignos o bien a la reactivación de virus latentes; los mecanismos aún están por definirse pero se ha registrado en la literatura desde 1973 la existencia de la inmunomodulación asociada a la transfusión (TRIM).<sup>15 y 16</sup> Algunos de estos cambios se incluye la disminución de linfocitos en la circulación sanguínea, modificaciones en la relación de células T cooperadoras / citotóxicas, cambios en la función de linfocitos B, disminución en la regulación de las células presentadoras de antígeno y activación de células inmunes medidas con marcadores de superficie.<sup>16</sup> En definitiva la magnitud y la importancia de estos efectos, los agentes causales así como los mecanismos biológicos y los pacientes que corren un riesgo mayor de padecerlo no se han dilucidado aun.<sup>17</sup>

### **3.9 MSBOS COMO AYUDA EN LA MEDICINA TRANSFUSIONAL ACTUAL:**

En la década de 1970, el MSBOS fue propuesto por Friedman y cols, para reducir el número de unidades de sangre que se desperdiciaban y no habían sido transfundidos durante los procedimientos quirúrgicos. Dicho programa se basa en la probabilidad de saber si una transfusión es necesaria en cada uno de los procedimientos quirúrgicos previa consulta con los anestesiólogos y equipo clínico para cada especialidad.<sup>46</sup>

Tomando como referencia los criterios de transfusión utilizados por la American Association of Blood Banks (AABB), se estima un índice de transfusiones innecesarias de 5% a 58%. No hay un criterio establecido que fije la norma sobre cuál es el valor mínimo aceptado como transfusión innecesaria y este estándar debe evaluarse según los protocolos o guías de práctica clínica que cada institución tenga.<sup>47</sup>

El programa MSBOS está diseñado básicamente para ordenar sangre suficiente para el 85-90% de los pacientes para cada procedimiento quirúrgico. Las ventajas del MSBOS incluyen la reducción de las pruebas cruzadas así como la carga de trabajo en los laboratorios de transfusión de sangre, reducción del nivel de estrés, un uso más adecuado de reservas de sangre con menos desperdicio y la reducción de costos.<sup>53</sup>

Una de las estrategias usadas en este programa es calcular el C:T, que es la relación que existe entre la cantidad de CE cruzados para el evento quirúrgico dividido con la cantidad de CE transfundidos en el procedimiento quirúrgico así como establecer el índice de transfusión para cada uno de los eventos quirúrgicos con el fin de eliminar las pruebas pre-transfusionales innecesarias.



#### 4. JUSTIFICACIÓN

La transfusión es un trasplante de tejido hemático cual es una terapéutica con características particulares que difieren de otros tratamientos médicos. A pesar de los esfuerzos realizados en seguridad transfusional, existen una serie de riesgos que pueden llegar a ser mortales cuando se utiliza la sangre y sus componentes con fines terapéuticos, sobre todo cuando la transfusión no es indispensable. El concentrado eritrocitario es el componente que mayormente es utilizado en la terapia transfusional pero hay que tener presente que es un bien escaso, puesto que todavía en México, el nivel de autoabastecimiento es bajo, ya que el 99.8% de la donación es de donadores familiares o de reposición, lo que provoca por un lado un mayor riesgo para la presentación de efectos adversos de tipo infeccioso en los receptores de sangre y por otro dificulta el acceso a la cantidad de componentes sanguíneos necesarios para responder a las necesidades transfusionales de nuestra población.

Por otro lado a pesar de que la publicación de la Guía para el uso clínico de la sangre se realizó desde 2007, el conocimiento y el apego a la misma es mínimo lo que da como resultado una diversidad de criterios para indicar la transfusión de concentrados eritrocitarios y otros componentes sanguíneos.

En nuestro hospital a pesar de que se cuenta con un número de médicos especialistas en el diagnóstico con amplio conocimiento en medicina transfusional e inmunohematología, y de los esfuerzos realizados por el comité de medicina transfusional local para eficientar y diseñar algoritmos para la transfusión de sangre y sus componentes, aun no se cuenta con la plataforma necesaria para establecerlos, pues si bien se conoce con claridad la cantidad de concentrados eritrocitarios transfundidos, los índices de transfusión y la proporción de concentrados eritrocitarios cruzados y transfundidos, hace falta un diagnóstico puntual sobre los criterios de indicación de concentrados eritrocitarios que se sigue por el personal médico clínico de esta unidad.

Por lo anterior y para poder sentar las bases para la determinación de algoritmos clínicos de uso de concentrados eritrocitarios dentro del consenso del Comité de medicina transfusional es indispensable evaluar la concordancia de las indicaciones o motivos de la transfusión de nuestros pacientes con respecto a lo establecido en la Guía para el uso clínico de la sangre emitida por la secretaria de salud y en concordancia con otras guías internacionales, ya que esto nos permitirá conocer las oportunidades de mejorar la práctica transfusional y homologar los criterios de indicación según las necesidades de la población que se atiende en este hospital bajo el concepto del uso óptimo de componentes sanguíneos.

## **5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Como sabemos el uso apropiado de los componentes sanguíneos puede hacer la diferencia en el pronóstico y en ocasiones entre la vida y la muerte de los pacientes que requieren este tipo de terapia, pero también cuando no se necesita puede ocasionar efectos adversos graves innecesarios. La mayoría de las indicaciones de concentrado eritrocitario se realizan según el criterio de cada médico tratante diversificando el motivo de la transfusión en pacientes con características y diagnósticos similares. Las exigencias actuales relacionadas con la calidad en la atención médica y la seguridad del paciente así como las exigencias normativas en relación a la hemovigilancia obligan a que cada unidad hospitalaria cuente con homogeneidad en los criterio de indicación par el uso de componentes sanguíneos con fines terapéuticos lo que hace necesario conocer cómo se llevan a cabo las indicaciones es decir cuáles son los motivos de transfusión. En nuestro hospital no existen estadísticas ni evaluaciones previas al respecto por lo cual nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

### **5.1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Las indicaciones de transfusión de concentrados eritrocitarios en la UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI concuerdan con los estándares establecidos en la guía para el uso clínico de la sangre de la Secretaria de Salud?

## **6. OBJETIVOS**

### **6.1 OBJETIVO GENERAL**

- Conocer la concordancia de las indicaciones de CE en nuestro hospital con respecto a la Guía del Uso Clínico De La Sangre De La OMS dentro de la UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI

### **6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Conocer cuáles son los motivos principales de la transfusión de concentrados eritrocitarios en los pacientes de la UMAE H. de Cardiología CMN Siglo XXI
- Conocer los servicios donde se llevan a cabo la mayoría de las transfusiones de concentrado eritrocitario.
- Conocer la proporción de concentrados transfundidos según el serotipo del sistema ABO Y RH
- Conocer la proporción de concentrados eritrocitarios cruzados y transfundidos.

## **7. HIPÓTESIS DE TRABAJO**

### **7.1 HIPÓTESIS NULA**

Las indicaciones de transfusión que utilizan actualmente el personal médico de ésta unidad si coinciden con los criterios establecidos en la Guía para el uso clínico de la sangre dela Secretaria de Salud.

### **7.2 HIPÓTESIS ALTERNA**

Las indicaciones de transfusión que utilizan actualmente el personal médico de ésta unidad no coinciden con La Guía para el uso clínico de la sangre dela Secretaria de Salud.

## **8. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **8.1 TIPO Y DISEÑO DEL ESTUDIO**

Se trata de un estudio transversal retrolectivo

### **8.2 SITIO DEL ESTUDIO**

Se realizó en la UMAE Hospital De Cardiología CMN Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social

### **8.3 MARCO TEMPORAL**

El estudio se realizó en el servicio de transfusiones de la UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI en el periodo comprendido de 01 de Diciembre del 2015 al 31 de Mayo del 2016.

### **8.4 POBLACIÓN Y MUESTRA**

El universo de trabajo está conformado por todos los pacientes a los cuales se solicitó concentrados eritrocitarios al servicio de transfusiones y fueron transfundidos con por lo menos con un concentrado eritrocitario en los diferentes servicios clínicos de la UMAE Hospital De Cardiología CMN Siglo XXI en el periodo comprendido de 01 de Diciembre del 2015 al 31 de Mayo del 2016.

## 8.5 TAMAÑO DE MUESTRA

Tomando en cuenta que la media mensual de concentrados eritrocitarios transfundidos mensualmente es de 150 aproximadamente, se tomó como base para estimar el cálculo de muestra utilizando la fórmula para determinar el tamaño de muestra para una población finita con un intervalo de confianza del 95% y una proporción admitida de error del 5% (0.05).

*Tamaño Muestral*

$$n = \frac{NZ_{\alpha}^2 pq}{d^2(N-1) + Z_{\alpha}^2 pq} = \text{Muestra (Pérdidas)}$$

Donde:  
**N** = Total de la población (Solicitudes)  
 $Z_{\alpha}^2 = 1.96^2$  (con un nivel de significancia del 95%)  
**p** = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)  
**q** = 1 - p (en este caso 1 - 0.05 = 0.95)  
**d** = precisión (en este caso deseamos un 3%)

### Matriz de Tamaños Muestrales para diversos márgenes de error y niveles de confianza, al estimar una proporción en poblaciones Finitas

|                                |      |  |                                       |
|--------------------------------|------|--|---------------------------------------|
| N [tamaño del universo]        | 900  |  | ← Escriba aquí el tamaño del universo |
| p [probabilidad de ocurrencia] | 0.05 |  | ← Escriba aquí el valor de p          |

| Nivel de Confianza (alfa) | 1-alfa/2 | z (1-alfa/2) |
|---------------------------|----------|--------------|
| 90%                       | 0.05     | 1.64         |
| 95%                       | 0.025    | 1.96         |
| 97%                       | 0.015    | 2.17         |
| 99%                       | 0.005    | 2.58         |

Fórmula empleada

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0}{N}} \quad \text{donde:} \quad n_0 = p^*(1-p)^* \left( \frac{Z(1-\frac{\alpha}{2})}{d} \right)^2$$

| Matriz de Tamaños muestrales para un universo de 900 con una p de 0.05 |                                |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|--|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Nivel de Confianza   | d [error máximo de estimación] |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|  | 10.0%                          | 9.0% | 8.0% | 7.0% | 6.0% | 5.0% | 4.0% | 3.0% | 2.0% | 1.0% |
| 90%  | 13                             | 16   | 20   | 25   | 34   | 48   | 73   | 123  | 236  | 528  |
| 95%  | 18                             | 22   | 28   | 36   | 48   | 68   | 101  | 165  | 303  | 603  |
| 97%  | 22                             | 27   | 34   | 43   | 58   | 81   | 121  | 195  | 345  | 642  |
| 99%  | 31                             | 37   | 47   | 60   | 80   | 111  | 162  | 253  | 421  | 701  |

## 8.6 CRITERIOS DE SELECCIÓN

### 8.6.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Todos los pacientes a los que se les transfundió por lo menos un CE y que cuenten con:
  - a) Solicitud debidamente requisitada
  - b) Especificación de motivo de la transfusión
  - c) Registro de la transfusión en marbete anexo o en formato de registro de la transfusión en el expediente clínico.

### **8.6.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Todos los pacientes que se le solicito otro componente sanguíneo diferente al CE
- Pacientes que no tengan registrado el motivo de la transfusión.
- Pacientes que no se cuente con registro completo de la transfusión.

### **8.6.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- Pacientes que no cuenten con datos de laboratorio previos a la transfusión que son necesarios para evaluar la indicación, como son los valores de Hb y Hto.
- Pacientes a los cuales se les interrumpió la transfusión por cualquier motivo.

## **8.7 MÉTODOS**

El estudio se realizó en el servicio de Transfusiones de la UMAE Hospital de Cardiología del CMN Siglo XXI. Se revisaron retrospectivamente todas las solicitudes de transfusión FBS-16 de CE de los pacientes hospitalizados, en el periodo comprendido del 01 de Diciembre de 2015 al 31 de mayo de 2016. Se evaluaron que las solicitudes estuvieran debidamente requisitadas, y que los pacientes cumplan con los criterios de inclusión. Posteriormente se estratificaron según los motivos de transfusión para poder establecer el nivel de concordancia en relación a los criterios establecidos en la Guía del Uso Clínico de la Sangre de la Secretaría de Salud emitida en el 2007.

Se calcularon los indicadores para conocer el porcentaje de CE solicitados con respecto al número de CE transfundidos por motivo de transfusión que nos permitió identificar de manera indirecta que existe desconocimiento de las Guías de Transfusión de CE vigentes. Se calculó así mismo el IT que nos ayudó a describir la existencia o no de desperdicio de los componentes.

En los pacientes quirúrgicos se hizo un análisis con respecto a los 15 procedimientos que más se realizan en esta unidad hospitalaria así mismo con ayuda de MSBOS se describieron si se toman en cuenta o no las recomendaciones de este programa al solicitar concentrados eritrocitarios por tipo de cirugía electiva.

Se utilizó el programa estadístico SPSS, Statistics Versión 23, para la realización de tablas y gráficos.

## **8.8 VARIABLES**

### **8.8.1 VARIABLES DEPENDIENTES**

#### a) Indicaciones de transfusión:

Definición conceptual: Causa por lo cual se indica una transfusión

Definición operativa: Motivo por el cual el paciente requiere una transfusión estando hospitalizado en la UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI en el periodo comprendido de 01 de Diciembre a 31 de Mayo del 2016

Tipo de variable: Cualitativa

#### b) Tipo de cirugía:

Definición conceptual: Cualquier procedimiento quirúrgico que sea elegido como tratamiento prioritario para el padecimiento del paciente.

Definición operativa: Tipo de procedimiento quirúrgico que se manifiesta en la solicitud de transfusión al momento de solicitar los hemocomponentes y que dependiendo de dicho procedimiento se comparará con el MSBOS para notificar si cumple o no con el requerimiento máximo de CE.

Tipo de variable: Cualitativa Nominal

1) Cirugía Valvular    2) Revascularización miocárdica    3) Revascularización miocárdica + Cirugía Valvular  
4) Cirugías Congénitas    5) Cirugías por Tumor    6) Implante de Tubo Valvulado    7) Colocación de ECMO  
8) Trasplante cardiaco ortotópico    9) Miectomia    10) Exploración, lavado y hemostasia    11) Toracoscopia  
12) Toracotomía    13) Ventana pericárdica    14) Aneurisma aórtico    15) Lobectomía

Medición: Por códigos 1) Si    2) No

#### c) Anemia:

Definición conceptual: Síndrome que se caracteriza por la disminución del número o tamaño de los eritrocitos que contiene la sangre o de su nivel de hemoglobina.

Definición operativa: Para fines de este estudio se tomará como anemia a la disminución de los valores de Hb y Hto según el nivel del mar y la altura de la Ciudad de México. Así como se clasificará en leve, moderada y grave según el valor de la Hb de la siguiente manera.

| Altitud de residencia sobre el nivel del mar (m) | Criterios de exclusión o diferimiento |             |             |             |
|--|---------------------------------------|-------------|-------------|-------------|
|  | Hombres                               |             | Mujeres     |             |
|  | Hemoglobina                           | Hematocrito | Hemoglobina | Hematocrito |
| Entre 0 y 1500                                   | <135 g/L                              | <40%        | <125 g/L    | <38%        |
| 1501 o mayor                                     | <145 g/L                              | <44%        | <135 g/L    | <40%        |

Tomado de la NOM-253, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos.<sup>10</sup>

|               | LEVE            | MODERADA       | SEVERA    |
|---------------|-----------------|----------------|-----------|
| <b>MUJER</b>  | 11 a 11.9 mg/dl | 8 a 10.9 mg/dl | < 8 mg/dl |
| <b>HOMBRE</b> | 11 a 12.9 mg/dl | 8 a 10.9 mg/dl | < 8 mg/dl |

Tipo de variable: Cualitativa, nominal, dicotómica

Medición: Por códigos 1) Si 2) No

#### d) Síndrome de Bajo Gasto:

Definición conceptual: Corresponde a una falla en el balance entre la bomba cardiaca central y el control de los componentes periféricos, que incluyen: a) el tono de la circulación periférica y b) los reguladores neurohumorales del tono vascular, con la llegada insuficiente de sangre oxigenada a los tejidos periféricos, para satisfacer las necesidades metabólicas.

Definición operativa: Para fines de este estudio se tomará como positivo si en la solicitud de transfusión el médico tratante menciona en el diagnóstico o motivo de la transfusión que el paciente presenta alguno de estos datos clínicos: 1) disminución o ausencia del pulso, 2) piel fría y marmórea en extremidades con cianosis distal o acrocianosis, 3) aumento de la frecuencia cardiaca, 4) tensión arterial sistémica disminuida o normal, 5) oliguria, 6) saturación de oxígeno disminuida 7) Angor hemodinámico. Todo esto aunado a una disminución de la Hb.

Tipo de variable: Cualitativa

Medición: Por códigos 1) Si 2) No

e) Hb prequirúrgica de 8 mg/dl

Definición conceptual: Paciente con un valor de Hb de 8 mg/dl o menor previo al evento quirúrgico electivo o de urgencia.

Definición operativa: Si al momento de evaluar las solicitudes se presenta un paciente con Hb de 8 mg/dl o menor que vaya a ser sometido a un procedimiento quirúrgico electivo o urgencia.

Tipo de variable: Cualitativa Nominal

Medición: Por códigos 1) Si 2) No

f) Sangrado activo:

Definición conceptual: Se refiere a cualquier sangrado agudo.

Definición operativa: Cualquier sangrado agudo que presente el paciente en el momento de evaluar las solicitudes de transfusión y que éste sea la causa principal de transfusión de CE.

Tipo de variable: Cualitativa

Medición: Por códigos 1) Si 2) No

g) Sangrado mayor al habitual:

Definición conceptual: Se refiere a cualquier sangrado agudo.

Definición operativa: Cualquier sangrado agudo que presente el paciente en el momento de evaluar las solicitudes de transfusión y que éste sea la causa principal de transfusión de CE. Ya que por ser un indicador muy variable se tomarán los siguientes criterios para considerarlo como un motivo transfusional.

1. Hemorragia mayor de lo habitual es el término que debe describir esta complicación

2. Criterios para diagnosticar la hemorragia mayor de lo habitual:

- Primera hora: drenaje de sangre en una cantidad > 300 ml
- Segunda hora: > 200 ml
- Tercera hora en adelante: > 100 ml  
(en las primeras 12 a 24 h tras la operación)

3. La hemorragia mayor de lo habitual puede tener una causa médica (coagulopatía) y una causa quirúrgica

Arch Cardiol Mex. 2011;81(Supl. 2):24



Tipo de variable: Cualitativa

Medición: Por códigos 1) Si 2) No

f) Epistaxis:

Definición conceptual: Se entiende por epistaxis a toda hemorragia con origen en las fosas nasales.

Definición operativa: Sangrado nasal que sea la causa principal para transfundir CE al momento de evaluar las solicitudes de transfusión y que no exista otra causa aparente.

Tipo de variable: Cualitativa

### **8.8.2 VARIABLES INDEPENDIENTES**

a) Edad:

Definición conceptual: Cantidad de años, meses y días cumplidos desde el nacimiento a la fecha de la valoración.

Definición operativa: Cálculo a partir de fecha de nacimiento en su cédula de identidad de cada uno de los pacientes al momento de ser evaluada la solicitud de transfusión

Tipo de variable: Cuantitativa Continua

Rangos: <5 años; 6-10 años; 11 a 20 años; 21 a 30 años; 31-40 años; 41-50 años; 51-60 años; 61-70 años; 71 a 80 años y >80 años.

b) Sexo

Definición conceptual: Género al que pertenece el paciente desde el nacimiento.

Definición operativa: Género al que pertenece el paciente al momento de ser evaluada la solicitud de transfusión

Tipo de variable: Cualitativa Nominal

1. Masculino
2. Femenino

### c) Grupo sanguíneo

Definición conceptual: Tipo de grupo sanguíneo ABO y Rh del paciente

Definición operativa: Grupo sanguíneo ABO y Rh que tiene el paciente al momento de corroborar grupo para solicitar hemocomponentes.

Tipo de variable: Cualitativa Nominal

- |                |                  |                  |                   |
|----------------|------------------|------------------|-------------------|
| 1. Rh Positivo | 2. A Rh Positivo | 3. B Rh Positivo | 4. AB Rh Positivo |
| 5. Rh Negativo | 6. A Rh Negativo | 7. B Rh Negativo | 8. AB Rh Negativo |

## **8.9 ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

El análisis estadístico se realizará con estadística descriptiva para establecer las frecuencias de los motivos de transfusión así como la distribución del número de CE transfundido por servicio de la unidad hospitalaria así como por el grupo sanguíneo ABO y Rh, además de sexo y edad. Todos los datos evaluados se registrarán en una base de datos con el software Microsoft® Excel. El análisis estadístico de frecuencia y concordancia se realizará con el software estadístico IBM SPSS 23.0.0.0.

## **9. CONSIDERACIONES ÉTICAS Y CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Esta investigación no requiere, ya que es una investigación sin riesgo para los pacientes, solo es de tipo descriptivo y no se violan los derechos humanos de Helsinki ni las normas para la investigación clínica así como también lo estipula la Ley General de Salud en materia de Investigación considerándolo un estudio sin riesgo.

Todos los datos se obtendrán de los registros y los programas que ya están establecidos en el Hospital por lo que no requiere un consentimiento informado, pero de igual manera se anexa en caso de requerir autorización por parte de uno de ellos para complementar datos que no fueron obtenidos de la solicitud de transfusión.

## **10. RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD**

### RECURSOS:

- Para esta investigación el tesista recabará toda la información necesaria para su investigación de las solicitudes que llegaron al servicio de transfusiones de la UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI en el periodo comprendido del 01 de Diciembre al 31 de Mayo del 2016 para poder realizar la base de datos que será la fuente principal al momento de realizar el análisis estadístico.
- Se requiere de una computadora que tenga instalado Microsoft Excel para poder realizar la base de datos necesaria para el análisis.
- Los recursos para esta investigación no generaron un gasto para el Hospital ni se tomaron recursos destinados para el trabajo operativo normal del área de diagnóstico en el laboratorio clínico del servicio de transfusiones.
- No se requiere de recursos externos ni gastos extraordinarios para la unidad hospitalaria ni para el IMSS

### FINANCIAMIENTO:

- No se requieren para esta investigación

### FACTIBILIDAD:

- Este estudio es factible de realizar en tiempo y forma dentro de la Unidad.

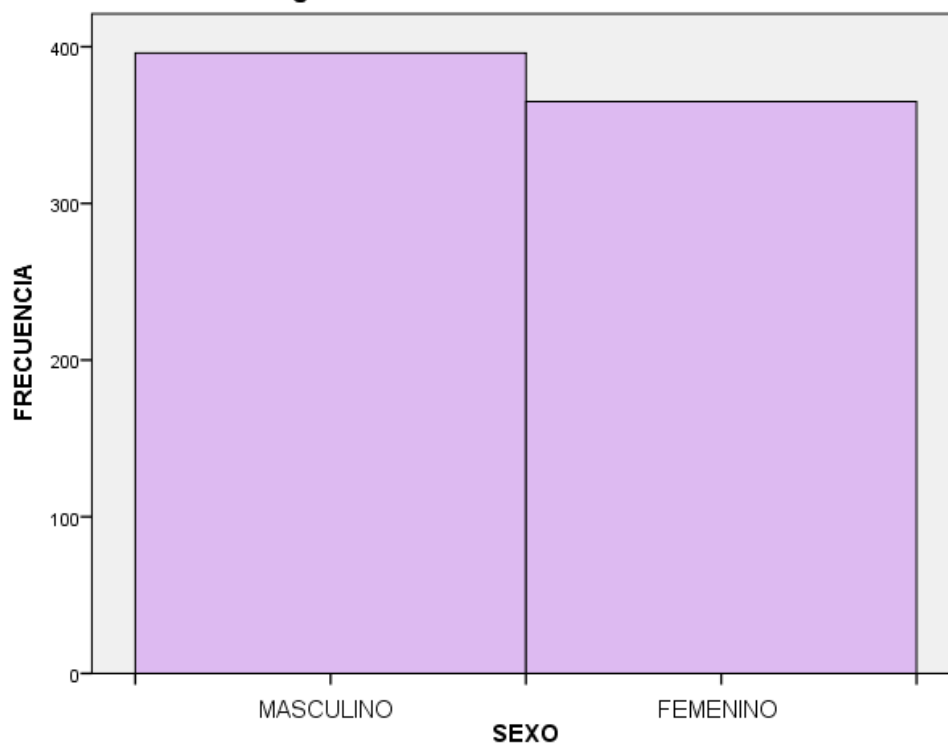
## 11. RESULTADOS

Se analizaron todas las solicitudes (FBS-16) de Concentrado Eritrocitario (CE) recibidas en el servicio de transfusiones de la UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI en el periodo comprendido del 1° de diciembre del 2015 al 31 de mayo del 2016. En total se analizaron 771 solicitudes de CE eliminando 10 (1.3%), debido a que no se cuenta con los datos de Hb. y Hto. previos a la transfusión. De las 761 solicitudes restantes, el 52%(396) corresponden a pacientes del sexo masculino y el 48%(365) a pacientes del sexo femenino (Tabla 1 y Figura 1.)

**Tabla 1. DISTRIBUCIÓN POR SEXO**

|           | Frecuencia | Porcentaje |
|-----------|------------|------------|
| MASCULINO | 396        | 52.0       |
| FEMENINO  | 365        | 48.0       |
| Total     | 761        | 100.0      |

**Figura 1. DISTRIBUCIÓN POR SEXO**

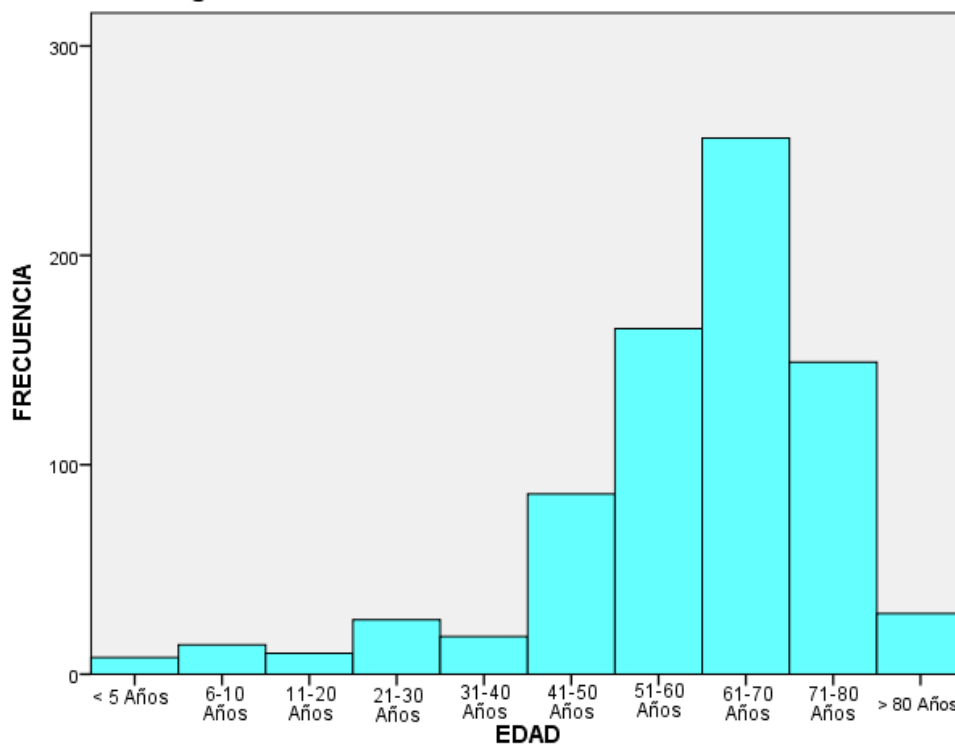


Con respecto a la edad, el grupo predominante es el de 61-70 años con un (33.63%), seguido del grupo de 51-60 años (21.68%), el de 71-80 (19.58%), y el de 41-50 (11.30%) respectivamente. El grupo de edad que menos predomina corresponde a los menores de 5 años con tan sólo el 1.05%, como lo muestra la Tabla 2 y la Figura N.2.

**Tabla 2. DISTRIBUCIÓN DE LOS GRUPOS DE EDAD**

| Recuento     |            | SEXO       |            |            |
|--------------|------------|------------|------------|------------|
|              |            | MASCULINO  | FEMENINO   | Total      |
| EDAD         | < 5 AÑOS   | 5          | 3          | 8          |
|              | 6-10 AÑOS  | 9          | 5          | 14         |
|              | 11-20 AÑOS | 1          | 9          | 10         |
|              | 21-30 AÑOS | 17         | 9          | 26         |
|              | 31-40 AÑOS | 5          | 13         | 18         |
|              | 41-50 AÑOS | 41         | 45         | 86         |
|              | 51-60 AÑOS | 80         | 85         | 165        |
|              | 61-70 AÑOS | 130        | 126        | 256        |
|              | 71-80 AÑOS | 94         | 55         | 149        |
|              | > 80 AÑOS  | 14         | 15         | 29         |
| <b>Total</b> |            | <b>396</b> | <b>365</b> | <b>761</b> |

**Figura 2. DISTRIBUCIÓN DE LOS GRUPOS DE EDAD**

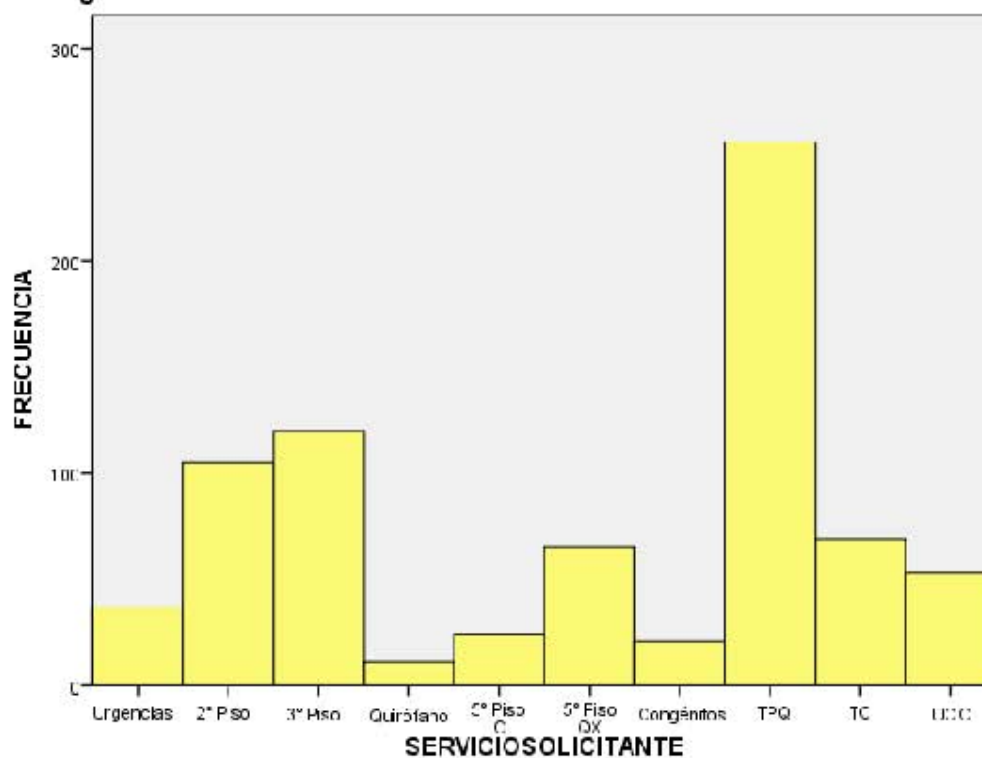


El 33.6% de las solicitudes recibidas en el servicio de Transfusiones, se emitieron en TPQ (256) seguido del 3° piso con un 15.8% (120), y el 2° piso con un 13.8% (105); después se encontraron la TC, el 5° piso adultos y UCIC con 9.1%(69), 8.5%(65) y 7%(53) respectivamente. El resto de los servicios enviaron un total de 93 solicitudes que corresponde al 12.2% como lo muestra la Tabla 3 y Figura 3.

**Tabla 3. SOLICITUDES ENVIADAS AL SERVICIO DE TRANSFUSIONES**

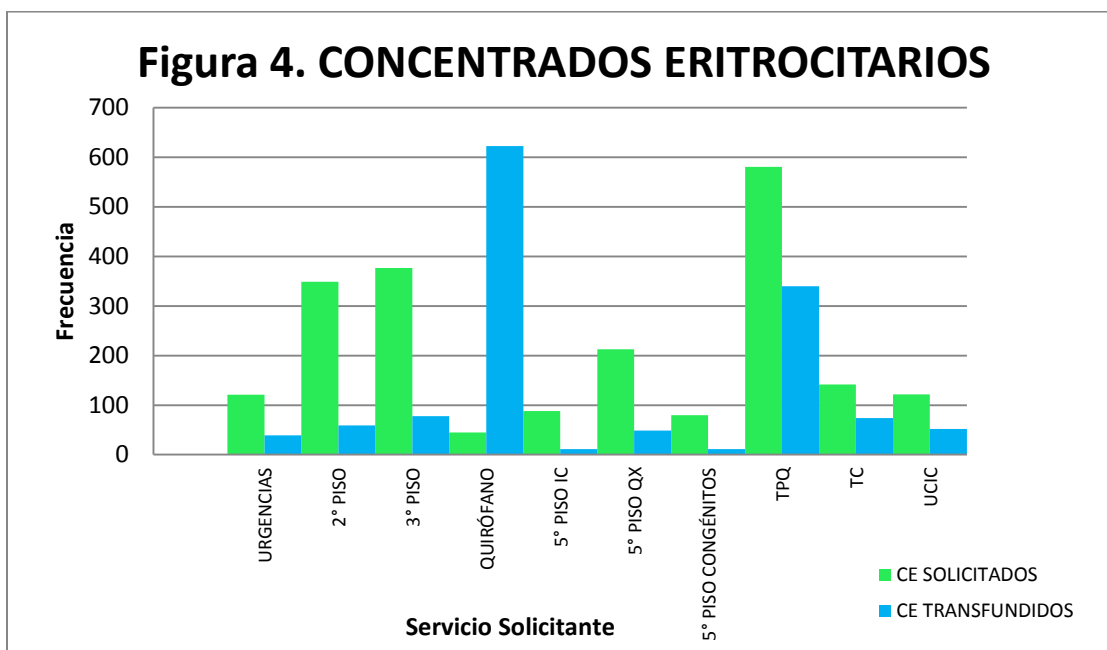
|                         | Frecuencia | Porcentaje |
|-------------------------|------------|------------|
| URGENCIAS               | 37         | 4.9        |
| 2° PISO                 | 105        | 13.8       |
| 3° PISO                 | 120        | 15.8       |
| QUIROFANO               | 11         | 1.4        |
| 5° PISO IC              | 24         | 3.2        |
| QUINTO-PISO-CIRUGÍA     | 65         | 8.5        |
| CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS | 21         | 2.8        |
| TPQ                     | 256        | 33.6       |
| TC                      | 69         | 9.1        |
| UCIC                    | 53         | 7.0        |
| Total                   | 761        | 100.0      |

**Figura 3. SOLICITUDES ENVIADAS AL SERVICIO DE TRANSFUSIONES**



En total se solicitaron 2,118 CE en los diferentes servicios del Hospital; de todos ellos solo se transfundieron un total de 1,336 que corresponde al 63% del total de CE solicitados. El servicio donde se transfundió mayormente durante el periodo del estudio fue en Quirófano con un total de 623 CE transfundidos, que equivale al 46.63%, posteriormente se encuentra la TPQ con un total de 340 CE (25.45%), el 3er piso con 78 CE (5.85%) la TC con 74 (5.53%), el 2º piso con 59(4.41%) y la UCIC con 52(3.9%). Los servicios que menos transfundieron fueron el 5o piso IC y 5o piso Congénitos con 11 CE cada uno de ellos que equivale al 0.82% como se muestra en la Tabla 4 Y Figura 4.

| <b>Tabla 4. TOTAL DE CONCENTRADOS ERITROCITARIOS SOLICITADOS Y TRANSFUNDIDOS</b> |                                |                       |                         |
|--|--------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| <b>SERVICIOS</b>   | <b>SOLICITUDES REGISTRADAS</b> | <b>CE SOLICITADOS</b> | <b>CE TRANSFUNDIDOS</b> |
| <b>URGENCIAS</b>   | 37                             | 121                   | 39                      |
| <b>2° PISO</b>   | 105                            | 349                   | 59                      |
| <b>3° PISO</b>   | 120                            | 377                   | 78                      |
| <b>QUIRÓFANO</b>   | 11                             | 45                    | 623                     |
| <b>5° PISO IC</b>  | 24                             | 88                    | 11                      |
| <b>5° PISO QX</b>  | 65                             | 213                   | 49                      |
| <b>5° PISO CONGÉNITOS</b>  | 21                             | 80                    | 11                      |
| <b>TPQ</b>   | 256                            | 581                   | 340                     |
| <b>TC</b>  | 69                             | 142                   | 74                      |
| <b>UCIC</b>  | 53                             | 122                   | 52                      |
| <b>TOTAL</b>   | <b>761</b>                     | <b>2118</b>           | <b>1336</b>             |

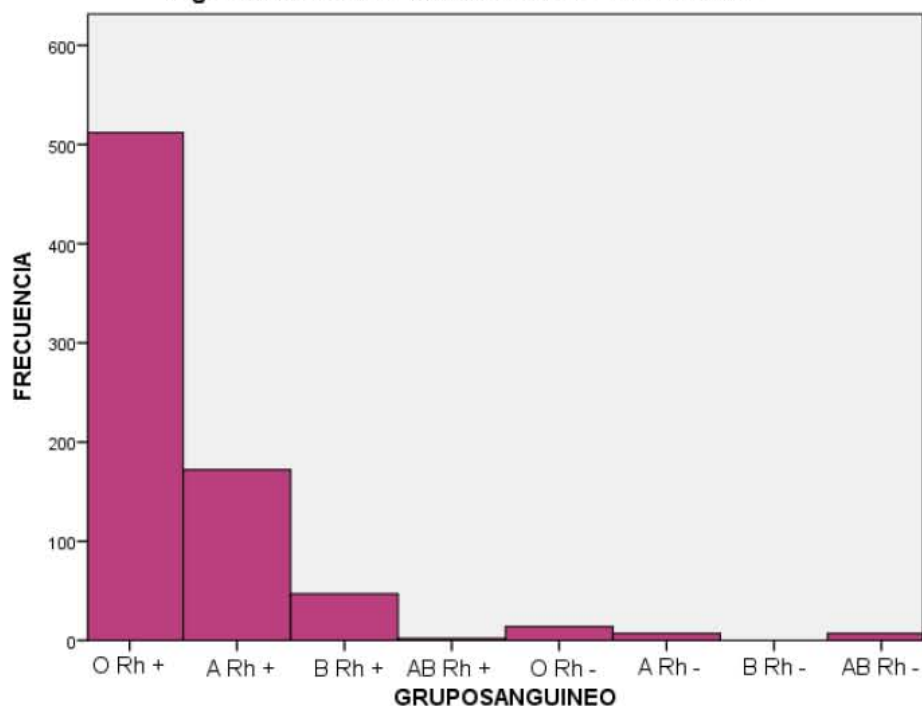


El grupo sanguíneo predominante fue como se esperaba el grupo O RHD positivo con un 67.28% seguido del grupo sanguíneo A RHD positivo con un 22.6% y después el B RHD positivo con un 6.18%; el grupo AB Rh Positivo con 0.26% y para los grupos RHD Negativo con un 3.68% como lo muestra la siguiente Tabla 5.

Tabla 5: DISTRIBUCIÓN DE SOLICITUDES RECIBIDAS CON RESPECTO AL GRUPO SANGUÍNEO

| Recuento                | GRUPO SANGUÍNEO |          |          |           |          |          |           | Total |
|-------------------------|-----------------|----------|----------|-----------|----------|----------|-----------|-------|
|                         | O-Rh-POS        | A-Rh-POS | B-Rh-POS | AB-Rh-POS | O-Rh-NEG | A-Rh-NEG | AB-Rh-NEG |       |
| URGENCIAS               | 29              | 4        | 3        | 0         | 1        | 0        | 0         | 37    |
| 2° PISO                 | 70              | 28       | 5        | 0         | 2        | 0        | 0         | 105   |
| 3° PISO                 | 76              | 30       | 11       | 1         | 0        | 1        | 1         | 120   |
| QUIROFANO               | 6               | 4        | 0        | 0         | 1        | 0        | 0         | 11    |
| 5° PISO IC              | 17              | 4        | 3        | 0         | 0        | 0        | 0         | 24    |
| 5° PISO QX              | 47              | 15       | 1        | 0         | 2        | 0        | 0         | 65    |
| CARDIOPATIAS CONGÉNITAS | 13              | 7        | 0        | 0         | 1        | 0        | 0         | 21    |
| TPQ                     | 184             | 49       | 12       | 1         | 5        | 0        | 5         | 256   |
| TC                      | 42              | 16       | 5        | 0         | 0        | 6        | 0         | 69    |
| UCIC                    | 28              | 15       | 7        | 0         | 2        | 0        | 1         | 53    |
| Total                   | 512             | 172      | 47       | 2         | 14       | 7        | 7         | 761   |

Figura 5. DISTRIBUCIÓN POR GRUPO SANGUÍNEO





En las Tablas 6A y 6B se observa la distribución de CE solicitados y transfundidos por grupo sanguíneo respectivamente.

| CE                     | Tabla 6-A: CONCENTRADOS ERITROCITARIOS SOLICITADOS |            |            |           |           |           |          |           |             |
|------------------------|--|------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-------------|
|                        | Grupo Sanguíneo                                    |            |            |           |           |           |          |           | TOTAL       |
| Servicio               | O Rh POS   | A Rh POS   | B Rh POS   | AB Rh POS | O Rh NEG  | A Rh NEG  | B Rh NEG | AB Rh NEG |             |
| Urgencias              | 96   | 11         | 8          | 0         | 6         | 0         | 0        | 0         | 121         |
| Segundo Piso           | 223  | 98         | 20         | 0         | 8         | 0         | 0        | 0         | 349         |
| Tercer Piso            | 259  | 85         | 23         | 3         | 0         | 4         | 0        | 3         | 377         |
| Quirófano              | 26   | 15         | 0          | 0         | 4         | 0         | 0        | 0         | 45          |
| Quinto Piso IC         | 61   | 16         | 11         | 0         | 0         | 0         | 0        | 0         | 88          |
| Quinto Piso Cirugía    | 152  | 51         | 4          | 0         | 6         | 0         | 0        | 0         | 213         |
| Quinto Piso Congenitos | 49   | 28         | 0          | 0         | 3         | 0         | 0        | 0         | 80          |
| TPQ                    | 426  | 111        | 23         | 3         | 7         | 0         | 0        | 11        | 581         |
| TPQ Int                | 82   | 33         | 12         | 0         | 0         | 15        | 0        | 0         | 142         |
| Coronaria (UCIC)       | 67   | 35         | 12         | 0         | 7         | 0         | 0        | 1         | 122         |
| <b>Total</b>           | <b>1441</b>  | <b>483</b> | <b>113</b> | <b>6</b>  | <b>41</b> | <b>19</b> | <b>0</b> | <b>15</b> | <b>2118</b> |

| CE                     | Tabla 6-B: CONCENTRADOS ERITROCITARIOS TRANSFUNDIDOS |            |           |           |           |           |          |           |             |
|------------------------|--|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|-------------|
|                        | Grupo Sanguíneo                                      |            |           |           |           |           |          |           | TOTAL       |
| Servicio               | O Rh POS   | A Rh POS   | B Rh POS  | AB Rh POS | O Rh NEG  | A Rh NEG  | B Rh NEG | AB Rh NEG |             |
| Urgencias              | 29   | 7          | 3         | 0         | 0         | 0         | 0        | 0         | 39          |
| Segundo Piso           | 34   | 19         | 2         | 0         | 4         | 0         | 0        | 0         | 59          |
| Tercer Piso            | 41   | 24         | 10        | 2         | 0         | 0         | 0        | 1         | 78          |
| Quirófano              | 469  | 115        | 27        | 3         | 8         | 1         | 0        | 0         | 623         |
| Quinto Piso IC         | 4  | 4          | 2         | 0         | 1         | 0         | 0        | 0         | 11          |
| Quinto Piso Cirugía    | 33   | 15         | 0         | 0         | 1         | 0         | 0        | 0         | 49          |
| Quinto Piso Congenitos | 4  | 7          | 0         | 0         | 0         | 0         | 0        | 0         | 11          |
| TPQ                    | 236  | 76         | 15        | 0         | 7         | 0         | 0        | 6         | 340         |
| TPQ Int                | 40   | 20         | 4         | 0         | 0         | 10        | 0        | 0         | 74          |
| Coronaria (UCIC)       | 25   | 15         | 9         | 0         | 1         | 1         | 0        | 1         | 52          |
| <b>Total</b>           | <b>915</b>   | <b>302</b> | <b>72</b> | <b>5</b>  | <b>22</b> | <b>12</b> | <b>0</b> | <b>8</b>  | <b>1336</b> |

El motivo de transfusión más frecuentemente reportado en las solicitudes, fue la anemia con un 42.05%. Le sigue los procedimientos quirúrgicos mismos que se clasificaron de acuerdo con la frecuencia de los procedimientos quirúrgicos establecidos en la cédula de Máximos Ordenamientos de Sangre (MSBOS) para este Hospital (2014-2017); dentro de estos el más frecuente fue la cirugía valvular con el 16.16% y la cirugía de Revascularización Miocárdica con 8.95%. El sangrado activo ocupa el 4º lugar con un .40% del total. (Tabla 7)

**Tabla 7. MOTIVOS PRINCIPALES DE TRANSFUSIÓN OBTENIDOS DE LAS SOLICITUDES FBS-16**

| <b>ANEMIA</b>            |                    |          |                            |                    |          |
|--------------------------|--------------------|----------|----------------------------|--------------------|----------|
| <b>MOTIVO</b>            | <b>SOLICITUDES</b> | <b>%</b> | <b>MOTIVO</b>              | <b>SOLICITUDES</b> | <b>%</b> |
| Anemia                   | 226                | 29.70    | Hematoma                   | 4                  | 0.52     |
| Anemia Posoperatoria     | 38                 | 5        | Epistaxis                  | 1                  | 0.13     |
| Anemia + Bajo Gasto      | 24                 | 3.15     | Choque Cardiogénico        | 3                  | 0.40     |
| Anemia + Cardiopatía     | 16                 | 2.10     | Choque Hipovolémico        | 10                 | 1.32     |
| Anemia + Lesión Pulmonar | 1                  | 0.13     | Choque Séptico             | 1                  | 0.13     |
| Anemia + Lesión Renal    | 7                  | 0.92     | Sangrado Activo            | 64                 | 8.40     |
| Anemia + Falla Hepática  | 1                  | 0.13     | Sangrado Mayor al Habitual | 14                 | 1.84     |
| Anemia + Sangrado Activo | 7                  | 0.92     | Sangrado de Tubo Digestivo | 13                 | 1.71     |
| Total                    | 320                | 42.05    | Sangrado Transoperatorio   | 9                  | 1.18     |
|                          |                    |          | Sangrado Posquirúrgico     | 3                  | 0.40     |
|                          |                    |          | Otras causas               | 5                  | 0.66     |
|                          |                    |          | Total                      | 127                | 16.69    |

**Tabla 8. MOTIVOS PRINCIPALES DE TRANSFUSIÓN OBTENIDOS DE LAS SOLICITUDES FBS-16**

| <b>EVENTO QUIRÚRGICO</b>         |                    |          |
|----------------------------------|--------------------|----------|
| <b>MOTIVO</b>                    | <b>SOLICITUDES</b> | <b>%</b> |
| Cirugía Valvular                 | 123                | 16.16    |
| Revascularización Miocárdica     | 68                 | 8.95     |
| RVM y Valvular                   | 7                  | 0.92     |
| Congénita                        | 29                 | 3.81     |
| Cirugía por Tumor                | 8                  | 1.05     |
| Colocación de Tubo Valvulado     | 1                  | 0.13     |
| Colocación de ECMO               | 4                  | 0.52     |
| Trasplante Cardíaco              | 2                  | 0.26     |
| Miectomía                        | 2                  | 0.26     |
| Exploración, Lavado y Hemostasia | 13                 | 1.70     |
| Toracoscopia                     | 0                  | 0        |
| Toracotomía                      | 6                  | 0.80     |
| Ventana Pericárdica              | 2                  | 0.26     |
| Aneurisma Aórtico                | 5                  | 0.66     |
| Lobectomía                       | 1                  | 0.13     |
| Cirugía de Urgencias             | 7                  | 0.92     |
| Otras Cirugías                   | 36                 | 4.73     |
| Total                            | 314                | 41.26    |

En relación a los valores de Hb y Hto reportados en la solicitud de transfusión, se compararon los resultados que los médicos colocan en el llenado de la solicitud con el resultado del laboratorio el cual se obtiene al medirlos en la sangre periférica del paciente. Al analizar y comparar los valores de las 761 solicitudes en este estudio se obtuvieron los siguientes resultados:

| <b>Hemoglobina (Hb)</b>    | <b>Hematocrito (Hto)</b>   |
|----------------------------|----------------------------|
| SI COINCIDE = 572 (75.16%) | SI COINCIDE = 431 (56.64%) |
| NO COINCIDE = 189 (24.84%) | NO COINCIDE = 330 (43.36%) |

Se realiza una prueba de concordancia encontrando que para el parámetro de hemoglobina se obtiene una kappa de 0.922 entre la Hb que reportan en las solicitudes vs la Hb obtenida del laboratorio central así como una concordancia del 0.90 para el hematocrito reportado y el hematocrito central.

|  |       | <b>Observador 2 (Hb central)</b> |     |       |
|--|-------|----------------------------------|-----|-------|
|  |       | SI                               | NO  | Total |
| <b>Observador 1<br/>(Hb Reportada)</b> | SI    | 97                               | 4   | 101   |
|  | NO    | 10                               | 650 | 660   |
|  | Total | 107                              | 654 | 761   |

Índice de Kappa = 0.922 (Muy buena)

|  |       | <b>Observador 2 (Hb central)</b> |     |       |
|--|-------|----------------------------------|-----|-------|
|  |       | SI                               | NO  | Total |
| <b>Observador 1<br/>(Hb Reportada)</b> | SI    | 82                               | 8   | 90    |
|  | NO    | 7                                | 664 | 671   |
|  | Total | 89                               | 672 | 761   |

Índice de Kappa = 0.90 (Muy buena)

| Valoración del Índice Kappa |                               |
|-----------------------------|-------------------------------|
| Valor de kappa              | Fuerza de la concordancia (*) |
| < 0.20                      | Pobre                         |
| 0.21 – 0.40                 | Débil                         |
| 0.41 – 0.60                 | Moderada                      |
| 0.61 – 0.80                 | Buena                         |
| 0.81 – 1.00                 | Muy buena                     |

(\*) En el mismo sentido es leída la discordancia en el caso de que kappa presente valores negativos.

Con base en los criterios establecidos en la Guía para el uso clínico de la sangre se clasificaron y se compararon todas las indicaciones asentadas en las solicitudes de transfusión de CE, encontrando que de las 761 el 3.15% cumplen con el criterio de anemia y datos de bajo gasto como indicación de la transfusión, 1.97% cumple con el criterio de la Hb pre-operatoria menor de 8 mg/dl y sólo el 1.45% cumple con el último

criterio en pacientes con enfermedad de riesgo concomitante aunado a una edad >70 años y Hb <10 mg/dl.(Tabla 9)

| <b>Tabla 9. RECOMENDACIONES DE LA GUIA PARA EL USO CLÍNICO DE LA SANGRE DE LA SECRETARIA DE SALUD</b>   |  |          |
|---|--|----------|
| <b>CRITERIOS</b>  | <b>SOLICITUDES QUE SI CUMPLEN CON CRITERIO ESTABLECIDO</b> | <b>%</b> |
| Anemia con signos y síntomas de hipoxia tisular en pacientes normovolémicos, independientemente de los niveles de hemoglobina   | 24 con Anemia y datos de bajo gasto                        | 3.15     |
| Hb pre-operatoria menor a 8 g/dl en pacientes que serán sometidos a procedimiento quirúrgico con alto riesgo de hemorragia, cuando la anemia no tenga tratamiento específico y la intervención no sea diferible | 15 solicitudes prequirúrgicas con Hb <8 mg/dl              | 1.97     |
| Pacientes con enfermedad coronaria, EVC o enfermedad pulmonar severa, edad mayor a 70 años y con hemoglobina menor a 10 g/dl.   | 11 solicitudes de pacientes de alto riesgo y Hb <10 mg/dl  | 1.45     |

Con base en los resultados obtenidos y tomando en cuenta la clasificación de las anemia de la Organización Mundial de la Salud, encontramos que de las 320 solicitudes cuyo motivo de transfusión fue anemia, 164 corresponden a pacientes del sexo masculino (51.25%) y de ellas solo una se clasifica en leve, 78 solicitudes en moderada y 85 en anemia severa. Las 156 solicitudes restantes corresponden a pacientes del sexo femenino, (48.75%) con 3 pacientes clasificadas con anemia leve, 66 con anemia moderada y 87 con anemia severa.

Debido a que en la Guía para el uso clínico de la Sangre no se especifica cómo debe realizarse la indicación de transfusión en el paciente quirúrgico de forma específica; y, tomando en cuenta que la proporción mayor de transfusión de CE se realizó en Quirófano se decidió como objetivo secundario comparar la indicación de CE asentada en la solicitud de transfusión (FBS-16) con respeto a los Máximos Ordenamientos de Sangre para Cirugía Programada (MSBOS) que fue implementada a partir de 2014, encontrando un pobre apego a la guía anteriormente mencionada, tal como se observa en la tabla 10. Los índices transfusionales se pueden consultar en el Anexo 2.

**Tabla 10. COMPARACIÓN DEL MSBOS Y LO SOLICITADO EN CADA EVENTO QUIRÚRGICO**

| <b>TIPO DE EVENTO QUIRÚRGICO</b>         | <b>PROBABILIDAD DE TRANSFUSIÓN</b> | <b>MSBOS</b> | <b>MEDIA SOLICITADA EN LAS FBS-16</b> |
|--|------------------------------------|--------------|---------------------------------------|
| Cirugía Valvular                         | 81.07%                             | 3            | 3.70                                  |
| Revascularización Miocárdica             | 80.92%                             | 3            | 3.78                                  |
| RVM + Valvular                           | 97.78%                             | 4            | 3.60                                  |
| Cardiopatías Congénitas                  | 68.49%                             | 2            | 3.72                                  |
| Cirugía por Tumor                        | 63.64%                             | 2            | 3.88                                  |
| Colocación de Implante de Tubo Valvulado | 73.68%                             | 3            | 4                                     |
| Colocación de ECMO                       | 100%                               | 5            | 5                                     |
| Trasplante Cardíaco                      | 100%                               | 6            | 5                                     |
| Miectomia                                | 66.67%                             | 1            | 4                                     |
| Exploración, Lavado y Hemostasia         | 22.73%                             | 1            | 3.08                                  |
| Toracoscopia                             | 2.17%                              | 1            | No se tuvo ninguna                    |
| Toracotomía                              | 17.39%                             | 1            | 3.5                                   |
| Ventana Pericárdica                      | 12.82%                             | 1            | 4                                     |
| Aneurisma Aórtico                        | 22.22%                             | 1            | 3.8                                   |
| Lobectomía                               | 40.00%                             | 2            | 4                                     |

## 12. DISCUSIÓN

La transfusión de CE, es un terapia ampliamente utilizada en todo el mundo en la atención primaria de la salud. Sin embargo, otros tratamientos, se debe administrar únicamente después de considerar los riesgos frente a los beneficio de la misma, sobre todo si estamos hablando de un trasplante de tejido como es el caso de la transfusión donde prácticamente trasplantamos tejido hemático de un donador a un paciente. Por otro lado a pesar de que los efectos adversos a la transfusión se encuentran bien descritos y debieran ser ampliamente conocidos, no existe una homologación de criterios para la indicación y tampoco sobre los beneficios que aporta la transfusión de CE; por lo que es de suma importancia conocer las verdaderas indicaciones para su uso así como todo los efectos en contra que se genera a su alrededor.

Esta investigación tuvo lugar, ya que en los últimos años se ha visto que cada vez es más frecuente solicitar concentrados eritrocitarios en nuestro medio hospitalario sin una justificación bien fundamentada ya que muchas de las indicaciones asentadas en las solicitudes de transfusión, no se encuentran bajo un estándar establecido y cada médico tratante utiliza su criterio al momento de decidir transfundir o no a un paciente.

Por otro lado una situación controversial observada dentro del estudio es decidir la transfusión utilizando la regla 10/30 establecida en 1942 por Adams y Lundy como el trigger transfusional para el paciente quirúrgico argumentando que una Hb 10 mg/dl y un Hto de 30% eran los valores mínimos necesarios para garantizar el adecuado aporte de oxígeno a los tejidos, la cual se ha mantenido por más de 60 años.<sup>48</sup> Actualmente diversos estudios han observado que pacientes con niveles de Hb menor de 8 mg/dl que no reciben transfusión sanguínea no difieren en la morbi-mortalidad de aquellos pacientes que si recibieron una transfusión. Es por ello que a partir de ese momento, los objetivos transfusionales restrictivos han sido apoyados por varios estudios observacionales donde la transfusión se asociaba a tasas superiores de mortalidad, alentando de esta forma a disminuir los niveles de Hb para indicar la transfusión y evitarla siempre que fuera posible.<sup>48</sup>

La Guía del Uso Clínico de la Sangre así como las Guías Internacionales asociadas a la transfusión, cada vez van limitando más el límite de Hemoglobina como indicador para decidir la transfusión de concentrado eritrocitario. Como se observó a lo largo de este estudio, en nuestro medio la concentración de Hb juega un papel importante para el personal médico ya que insisten en conservar un límite de 10 mg/dl como mínimo antes de transfundir como se tenía el estándar liberal transfusional anterior.

El principal motivo que se encontró durante el análisis como detonante de una transfusión de CE fue anemia. Como sabemos, la anemia reduce la capacidad de carga del O<sub>2</sub> y puede ser causante de hipoxia tisular, la cual puede ocurrir durante enfermedades críticas como resultado de problemas en la diferentes etapas del suministro de oxígeno en donde están implicados la vía respiratoria y la enfermedad pulmonar, así como que se encuentren íntegras la función cardíaca y el flujo microvascular.<sup>23</sup> Por los diferentes mecanismos compensatorios que se tienen dentro del organismo, al momento de presentar una disminución de la captación de O<sub>2</sub>, la anemia puede ser tolerada en enfermedades críticas. Esta capacidad de compensación se mantiene en gran medida en pacientes con enfermedades cardiovasculares y también en los ancianos, sin embargo, se tiene que individualizar a cada paciente al momento de tomar la decisión de transfundir o no. Es por ello, que no debe decidirse una transfusión únicamente basándonos en el nivel de hemoglobina.

A pesar de que la transfusión de concentrados eritrocitarios es el medio más común y más rápido para aumentar el nivel de hemoglobina, se ha demostrado incluso en pacientes críticos, tanto de unidades de cuidados intensivos generales como coronarios, que una terapia transfusional liberal, puede aumentar hasta en un 60% su estancia hospitalaria en cuidados intensivos así como la mortalidad, la probabilidad de infección etc. Lo anterior, aumenta el costo de la atención médica, sin tomar en cuenta, el costo de una transfusión, y de los efectos adversos relacionados a la transfusión. En diferentes estudios, los riesgos de la transfusión sobrepasan más que los beneficios del tratamiento de la anemia con la misma transfusión.<sup>21</sup>

Muchas veces los médicos tratantes toman la decisión de transfundir únicamente con los niveles de Hb y Hto que presentan los pacientes, por lo cual nos dimos a la tarea de corroborar la cifra de los mismos reportada en la solicitud comparada con los resultados del laboratorio central. Se obtuvo que en lo referente a la Hb reportada el 75.16% es el mismo resultado que la del laboratorio y solo el 24.84% existe una tendencia a disminuir los valores para tener un impacto al momento de solicitar el CE; de la misma forma sucede con el Hto donde el 56.64% coincide y el 43.36% es diferente lo reportado con el valor real que presenta el paciente. Esto es importante tener en cuenta porque muchas veces los valores no coinciden y debemos de saber cuál es razón de ello.

Otro motivo transfusional que se tiene dentro del hospital es el consumo que se tiene en el paciente quirúrgico. La cirugía cardíaca se asocia con una alta tasa de transfusión de sangre alogénica, variando del 40% al 90% en la mayoría de los reportes encontrados. La justificación de la transfusión peri operatoria de concentrado eritrocitario se basa en la observación de que la anemia es un factor de riesgo independiente para la morbilidad y la mortalidad después de la cirugía cardíaca. Sin embargo, las transfusiones se han asociado con altas tasas de morbi-mortalidad en pacientes críticos y han demostrado peores resultados,

incluyendo una mayor incidencia de insuficiencia renal e infección, así como complicaciones respiratorias, cardíacas y neurológicas, en comparación con los pacientes no transfundidos después de la cirugía cardíaca.<sup>21</sup>

La realidad es que existe la preocupación acerca de los efectos adversos de la anemia en pacientes con enfermedad cardiovascular. En un estudio se informó que el aumento de la severidad de la anemia se asoció con un aumento desproporcionado de las tasas de mortalidad entre los pacientes con enfermedad cardiovascular; por otra parte, algunos estudios en pacientes con anemia e infarto de miocardio parecen sugerir que la transfusión puede ser beneficioso en particular para los pacientes mayores de 65 años; por lo que dentro del hospital la transfusión de CE toma mucha importancia, por lo cual es de vital importancia apresurar el trabajo conjunto iniciado con anterioridad entre el personal médico del servicio de transfusiones y el de las áreas críticas y de mayor consumo de CE para establecer algoritmos de transfusión bien documentados y que permitan establecer el trigger transfusional de acuerdo a las características de nuestros pacientes.

Por otro lado es preocupante la poca concordancia que se encontró entre las recomendaciones en el número de CE que deben solicitarse para los pacientes quirúrgicos programados y que fueron establecidas en la cédula MSBOS con respecto a las estipuladas en las solicitudes de los pacientes. Aunque la gran rotación de médicos en formación puede contribuir a la ocurrencia de este fenómeno, este esfuerzo de particularizar una guía internacional en el manejo de CE hacia nuestro medio pareciera inútil, sobre todo porque en algunos procedimientos se sigue solicitando 75% más CE de los que realmente se utiliza y de los que están recomendados.

Con respecto a las recomendaciones de la Guía para el Uso Clínico de la Sangre para transfundir concentrados eritrocitarios; se tiene que, para el primer criterio que es la anemia más síntomas de bajo gasto solo se cumple en el 3.15%, para el segundo criterio en cuando a los límites de la Hb prequirúrgica < 8 mg/dl solo el 1.97% cumple con el estándar establecido y para por último para el tercer criterio en pacientes con enfermedad de riesgo que tienen > 70 años con Hb < 10 mg/dl sólo el 1.45% tiene criterios para la el uso de componentes eritrocitario; con lo cual se corrobora que en nuestro hospital se transfunde de forma subjetiva según el criterio de cada médico.

La importancia de estos resultados acentúa la necesidad de reforzar los trabajos iniciados de forma multidisciplinaria para establecer algoritmos de decisión y sobre todo de sensibilizar al médico tratante sobre la importancia del uso adecuado de los CE.



### 13. CONCLUSIONES

Es claro que en nuestra Unidad Hospitalaria se transfunde de forma subjetiva por lo cual se deben agilizar la implementación de las guías y algoritmos que ya se han iniciado a desarrollar dentro del Comité de Medicina Transfusional de forma conjunta con los servicios donde más se transfunde que se encuentren en concordancia con estándares nacionales e internacionales pues se pudo constatar que a pesar de que la Guía del Uso Clínico de la Sangre de la Secretaría de Salud, que es la que se encuentra vigente en nuestro medio, no es conocida por el personal médico de nuestro hospital.

Existen muchos estudios que han hecho diferentes autores, uno de ellos, un estudio canadiense multicéntrico elaborado por Hébert et al; que han apoyado la estrategia restrictiva de transfusión, que es la que mantiene una Hb entre 7 a 9 mg/dl, con respecto a la estrategia liberal donde la concentración de Hb varía de 10 a 12 mg/dl; ya que con ella se reduce la disfunción orgánica y mortalidad.<sup>28</sup>

Sin embargo, es preciso llegar a un punto de acuerdo pues en algunas guías relacionadas con el manejo de pacientes con enfermedad cardiovascular, el trigger transfusional se encuentra en 8mg/dl de Hb, por lo cual es necesario implementar un estudio que permita establecer funcionalmente la cifra donde es preciso valorar la necesidad de utilizar la transfusión de CE como una alternativa óptima y eficaz en el manejo del paciente cardiovascular crítico.

Otro punto importante es la necesidad de capacitación en el personal médico del hospital con respecto a los motivos de una transfusión y el número de CE que se deben solicitar debido a la pobre concordancia entre el MSBOS y las solicitudes de transfusión en el paciente quirurgo así como en el porcentaje de cumplimiento de los criterios establecidos en la Guía Para el Uso Clínico de la Sangre y los motivos de transfusión referidos por el personal médico.

Se debe concientizar a todo el personal de salud involucrado en el acto transfusional sobre los efectos de la transfusión de CE, así como de los riesgos de aloinmunización que se presenta de forma exponencial según el número de CE transfundidos debido a que ante la presencia de un aloanticuerpo dificulta encontrar CE compatibles lo que representa un reto para el servicio de transfusiones.

El objetivo final de una transfusión debe de ser evitar la isquemia tisular y mejorar la condición clínica del paciente, por lo cual no debe basarse únicamente en una cifra de laboratorio sin tomar en cuenta el contexto clínico de cada paciente así como los antecedentes de sensibilización previa. Por lo cual es de suma

importancia conocer los estándares que nos ofrecen las Guías nacionales e internacionales para tener los criterios necesarios al momento de indicar una transfusión.

El simple aumento de Hb no se traduce necesariamente en un mejor aporte de oxígeno o mejora del consumo de oxígeno a nivel tisular. Esta premisa fortalece los argumentos emitidos en la discusión sobre la necesidad de implementar estudios específicamente en la Unidad de Cuidados Intensivos Coronarios y en la Terapia Posquirúrgica con el fin de establecer algoritmos adecuados a la población que se atiende en esta unidad sobre el manejo e indicación óptima de CE, de forma conjunta con el personal médico del servicio de transfusiones. Y ante los resultados encontrados en este estudio una estrategia que puede ayudar a corto plazo a mejorar el uso de CE es la valoración transfusional por el Patólogo Clínico quien es especialista en esta área, ya que permitirá al clínico contar con una asesoría pertinente que contribuya a tomar decisiones más acertada sobre cuando transfundir CE y cuantos CE transfundir, tal como se maneja en otros hospitales del primer mundo.

Finalmente este estudio debe servir como pauta al Comité de Medicina Transfusional Hospitalaria para tomar en cuenta las estrategia propuestas y lo resultados asentados con el fin de mejorar las prácticas transfusionales y disminuir los riesgos en el uso de CE en nuestros pacientes, logrando eficientar los recursos relacionados a la obtención de componentes sanguíneos así como al estudio pre transfusional necesario para elegir CE compatibles con el paciente que así lo requiere y mejorar con ello el stock de CE de nuestro hospital garantizando así la respuesta ante situaciones de emergencia.

## 14. ANEXOS

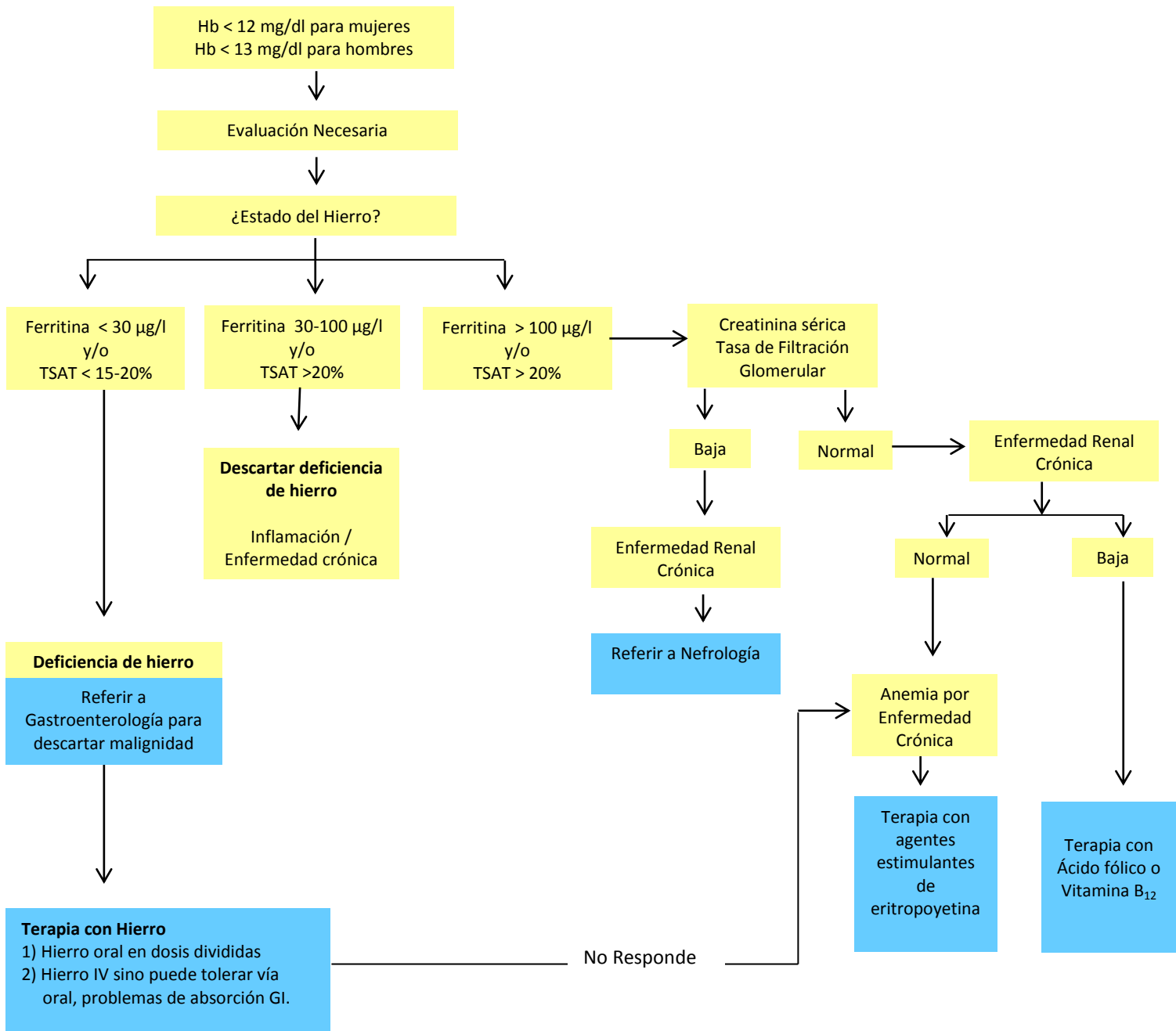
### 14.1 Anexo 1: Clasificación de la anemia según la Hemoglobina reportada

| <b>Anexo 1. CLASIFICACION DE LA ANEMIA SEGÚN LA HEMOGLOBINA REPORTADA</b> |                   |           |              |             |
|---|-------------------|-----------|--------------|-------------|
| SEXO  | N. DE SOLICITUDES | LEVE (%)  | MODERADA (%) | SEVERA (%)  |
| Masculino   | 164 (51.25%)      | 1 (0.61%) | 78 (47.56%)  | 85 (51.83%) |
| Femenino  | 156 (48.75%)      | 3 (1.93%) | 66 (42.30%)  | 87 (55.77%) |

### 14.2 Anexo 2: Relación de índice de transfusión y C:T por tipo de evento quirúrgico

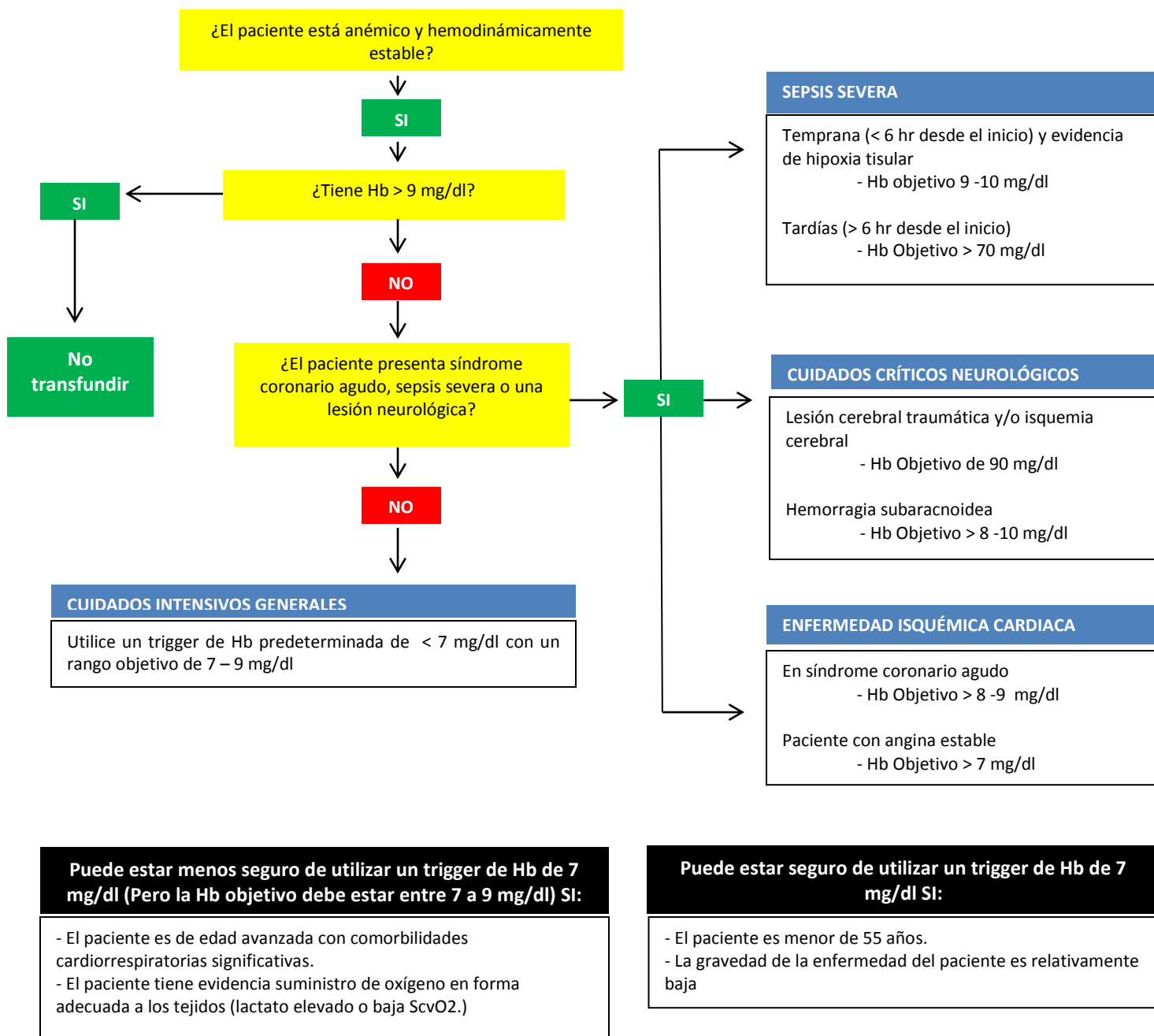
| <b>Anexo 2. RELACION DE INDICE DE TRANSFUSIÓN Y C:T POR TIPO DE EVENTO QUIRÚRGICO</b> |           |                         |                           |        |                  |      |      |
|---|-----------|-------------------------|---------------------------|--------|------------------|------|------|
| TIPO DE EVENTO QUIRÚRGICO   | PACIENTES | TOTAL DE CE SOLICITADOS | TOTAL DE CE TRANSFUNDIDOS |        | CE NO UTILIZADOS | C:T  | IT   |
|   |           |                         | CE                        | %      |                  |      |      |
| Cirugía Valvular  | 123       | 455                     | 287                       | 63.08% | 309              | 1.58 | 2.33 |
| Revascularización Miocárdica  | 68        | 257                     | 146                       | 56.80% | 111              | 1.70 | 2.15 |
| RVM + Valvular  | 7         | 25                      | 21                        | 84%    | 4                | 1.19 | 3    |
| Cardiopatías Congénitas   | 29        | 108                     | 53                        | 49.07% | 55               | 2.04 | 1.83 |
| Cirugía por Tumor   | 8         | 31                      | 19                        | 61.30% | 12               | 1.63 | 2.38 |
| Colocación de Implante de Tubo Valvulado  | 1         | 4                       | 2                         | 50%    | 2                | 2    | 2    |
| Colocación de ECMO  | 4         | 20                      | 9                         | 45%    | 11               | 2.22 | 2.25 |
| Trasplante Cardíaco   | 2         | 10                      | 5                         | 50%    | 5                | 2    | 2.5  |
| Miectomia   | 2         | 8                       | 5                         | 62.5%  | 3                | 1.6  | 2.5  |
| Exploración, Lavado y Hemostasia  | 13        | 40                      | 24                        | 60%    | 16               | 1.6  | 1.85 |
| Toracoscopia  | 0         | 0                       | 0                         | 0      | 0                | 0    | 0    |
| Toracotomía   | 6         | 21                      | 9                         | 41.85% | 12               | 2.33 | 1.5  |
| Ventana Pericárdica   | 2         | 9                       | 6                         | 66.66% | 3                | 1.33 | 3    |
| Aneurisma Aórtico   | 5         | 19                      | 12                        | 63.16% | 7                | 1.58 | 2.4  |
| Lobectomía  | 1         | 4                       | 1                         | 25%    | 3                | 4    | 1    |
| Cirugía de Urgencia   | 7         | 24                      | 14                        | 58.33% | 10               | 1.71 | 2    |
| Otras Cirugías  | 36        | 110                     | 64                        | 58.18% | 46               | 1.71 | 1.77 |

14.3 Algoritmo para la detección, evaluación y tratamiento de la anemia preoperatoria.



SF: Ferritina sérica; TSAT: Saturación de transferrina. Modificado, con autorización, de Goodnough LT. Br J Anaesth 2011; 106: 13-22.<sup>3</sup>

14.4 Un enfoque sugerido para la transfusión en cuidados críticos.



ScvO<sub>2</sub>: Saturación de oxígeno venoso central. Modificado de Retter A, et al. Haematol. 2013;160:445–464.<sup>23</sup>

14.5 Hoja de Recolección de Datos


**Indicación de transfusión de concentrado eritrocitario en la UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI con respecto a los estándares establecidos en la Guía para el Uso Clínico de la Sangre de la Secretaría de Salud**

TESISTA: Dra. Yeraldi M. Ríos Becerril

ASESOR DE TESIS: Dra. María de Guadalupe Souto Rosillo

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| NOMBRE                             |  |
| NSS                                |  |
| EDAD                               |  |
| SEXO                               |  |
| GRUPO SANGUÍNEO                    |  |
| MOTIVO DE LA TRANSFUSIÓN           |  |
| SERVICIO SOLICITANTE               |  |
| MEDICO QUE INDICA LA TRANSFUSIÓN   |  |
| COMPONENTE SOLICITADO              |  |
| CANTIDAD DEL HEMOCOMPONENTE        |  |
| FECHA DE LA SOLICITUD              |  |
| CE CRUZADOS                        |  |
| CE TRANSFUNDIDOS                   |  |
| FOLIO INTERNO DEL CE               |  |
| FECHA DE LA TRANSFUSIÓN            |  |
| CE DESCRUZADOS                     |  |
| SERVICIO DONDE SE TRANSFUNDIÓ      |  |
| SERASCAN                           |  |
| REGISTRO EN EL EXPEDIENTE          |  |
| REACCIÓN TRANSFUSIONAL             |  |
| HEMOGLOBINA REPORTADA EN SOLICITUD |  |
| HEMATOCRITO REPORTADO EN SOLICITUD |  |

14.6 Solicitud de Transfusión (FBS-16)

|   |        |             |                                |           |         |  |                        |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
|---|--------|-------------|--------------------------------|-----------|---------|--|------------------------|-----------|----------|------|--|----------|--|--|------|--|--|-------|--|--|----------|--|--|-------|--------|---------|------|-----|-----|-----|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--------|--|--|--|--|--|--------|--|--|--|--|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--------|--|--|--|--|--|--------|--|--|--|--|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--------|--|--|--|--|--|--------|--|--|--|--|--|-------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|--|--|--|--|--------|--|--|--|--|--|--------|--|--|--|--|--|-------|--|--|--|--|--|
|  <p style="text-align: center;"> <b>Instituto Mexicano del Seguro Social U.M.A.E. H. de Cardiología CMNSXXI</b><br/>                 Av. Cuauhtemoc 330, Col Doctores, México, D.F., CP 06720. Tel 56276900 ext 22053<br/>                 División de Auxiliares de Diagnóstico y Tratamiento<br/>                 Servicio de Transfusiones<br/> <b>Solicitud de Componentes Sanguíneo</b> </p>  |        |             |                                |           |         |  |                        |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| FECHA DE SOLICITUD:   |        |             | HORA DE SOL.                   |           |         | <b>TRANSFUSIONES</b>                                   |                        |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| Tipo de solicitud   |        | Ordinaria   |                                |           | Urgente |  |                        | Inminente |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| NOMBRE COMPLETO DEL PACIENTE  |        |             |                                |           |         | NÚMERO DE SEGURIDAD SOCIAL                             |                        |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| Género:   |        | Edad:       |                                | Servicio: |         |  |                        | Cama:     |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| DIAGNÓSTICO   |        |             |                                |           |         |  |                        |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| MOTIVO DE LA TRANSFUSIÓN:   |        |             |                                |           |         |  |                        |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| GRUPO Y RH  |        |             | TIPO DE SOLICITUD              |           |         |  | TIPO DE TRANSFUSIÓN    |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| INICIAL   |        | SUBSECUENTE |                                | ALOGÉNICA |         | AUTOLOGA   |                        |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| EMBARAZOS PREVIOS   |        | SI          |                                | NO        |         | EHRN   |                        | SI        |          | NO   |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| TRANSFUSIONES PREVIAS   |        |             | FECHA DE LA ULTIMA TRANSFUSIÓN |           |         |  | REACCIÓN TRANSFUSIONAL |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| SI  |        | NO          |                                | SI        |         | NO   |                        |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| CE  |        | Hb:         |                                | Hto:      |         | PFC  |                        | TP        |          | TTPA |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| Concentrado Plaquetario   |        |             | No. Plaquetas                  |           |         |  | Crioprecipitado        |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| CANTIDAD SOLICITADA   |        |             | Unidades                       |           |         |  | ml                     |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| Para transfundirse en:  |        | QX          |                                | URG       |         | TPQ  |                        | UCIC      |          | HEMO |  | HOSPITAL |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| NOMBRE, MAT. Y FIRMA DE MED. QUE INDICA TRANSFUSIÓN   |        |             |                                |           |         | NOMBRE, MAT. Y FIRMA DE MEDICO QUE SOLICITA COMPONENTE |                        |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| RECIBE SOLICITUD EN SERVICIO DE TRANSFUSIONES   |        |             |                                | MATRÍCULA |         | FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN                              |                        |           | FIRMA:   |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3">Nombre:</td> <td colspan="3">NSS:</td> <td colspan="3">Cama:</td> <td colspan="3">Gpo y Rh</td> </tr> <tr> <td>Folio</td> <td>Unidad</td> <td>Donador</td> <td>Comp</td> <td>Vol</td> <td>Gpo</td> <td>Cad</td> <td colspan="5">Recibe componente</td> </tr> <tr> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td>Nombre:</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Hora:</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td>Nombre:</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Hora:</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td>Nombre:</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Hora:</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="4"></td> <td>Nombre:</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Firma:</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> <td colspan="5"></td> </tr> <tr> <td>Hora:</td> <td colspan="5"></td> </tr> </table> |        |             |                                |           |         |  |                        |           |          |      |  | Nombre:  |  |  | NSS: |  |  | Cama: |  |  | Gpo y Rh |  |  | Folio | Unidad | Donador | Comp | Vol | Gpo | Cad | Recibe componente |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Nombre: |  |  |  |  |  | Firma: |  |  |  |  |  | Fecha: |  |  |  |  |  | Hora: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Nombre: |  |  |  |  |  | Firma: |  |  |  |  |  | Fecha: |  |  |  |  |  | Hora: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Nombre: |  |  |  |  |  | Firma: |  |  |  |  |  | Fecha: |  |  |  |  |  | Hora: |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Nombre: |  |  |  |  |  | Firma: |  |  |  |  |  | Fecha: |  |  |  |  |  | Hora: |  |  |  |  |  |
| Nombre:   |        |             | NSS:                           |           |         | Cama:  |                        |           | Gpo y Rh |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| Folio   | Unidad | Donador     | Comp                           | Vol       | Gpo     | Cad  | Recibe componente      |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
|   |        |             |                                |           |         |  | Nombre:                |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
|   |        |             |                                |           |         |  | Firma:                 |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
|   |        |             |                                |           |         |  | Fecha:                 |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
|   |        |             |                                |           |         |  | Hora:                  |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
|   |        |             |                                |           |         |  | Nombre:                |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
|   |        |             |                                |           |         |  | Firma:                 |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
|   |        |             |                                |           |         |  | Fecha:                 |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
|   |        |             |                                |           |         |  | Hora:                  |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
|   |        |             |                                |           |         |  | Nombre:                |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
|   |        |             |                                |           |         |  | Firma:                 |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
|   |        |             |                                |           |         |  | Fecha:                 |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
|   |        |             |                                |           |         |  | Hora:                  |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
|   |        |             |                                |           |         |  | Nombre:                |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
|   |        |             |                                |           |         |  | Firma:                 |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
|   |        |             |                                |           |         |  | Fecha:                 |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
|   |        |             |                                |           |         |  | Hora:                  |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| Realizó pruebas de compatibilidad:  |        |             |                                |           |         |  |                        |           |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |
| Firma:  |        |             |                                | Fecha:    |         |  |                        | Hora:     |          |      |  |          |  |  |      |  |  |       |  |  |          |  |  |       |        |         |      |     |     |     |                   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |        |  |  |  |  |  |       |  |  |  |  |  |

## 15. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Salvatella Flores, M. (2008). Antecedentes históricos de la Medicina Transfusional. Rev Mex Med Tran, Vol. 1, Núm. 1, pp 7-9. Julio - Septiembre, 2008.
2. Sharma, S., Sharma, P. y Tyler, L. (2011). TRANSFUSION OF BLOOD AND BLOOD PRODUCTS: INDICATIONS AND COMPLICATIONS. American Family Physician. 83 (6).719-724.
3. El Uso Clínico De La Sangre. (2001). OMS
4. Goodnough, LT., Shander, A. PATIENT BLOOD MANAGEMENT. (2012). Anesthesiology 2012; 116:1367–76
5. Maestre Hittinger, ML. VALORACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA TRANSFUSIÓN EN PACIENTES DE CIRUGÍA CARDIACA MEDIANTE ANÁLISIS DE PARTICIÓN RECURSIVA. (2015). Universitat Autònoma de Barcelona.
6. Stover EP, Siegel LC, Parks R, Levin J, Body SC, Maddi R, D'Ambra MN, Mangano DT y Spiess BD. VARIABILITY IN TRANSFUSION PRACTICE FOR CORONARY ARTERY BYPASS SURGERY PERSISTS DESPITE NATIONAL CONSENSUS GUIDELINES: A 24-INSTITUTION STUDY. INSTITUTIONS OF THE MULTICENTER STUDY OF PERIOPERATIVE ISCHEMIA RESEARCH GROUP. Anesthesiology. (1998) Feb; 88(2):327-33.
7. Guía para el uso clínico de la sangre. (2007). Secretaría de Salud. Asociación Mexicana de Medicina Transfusional, A.C. y Agrupación Mexicana para el Estudio de la Hematología, A.C.
8. Manual Iberoamericano de Hemovigilancia. Dr. Eduardo Muñoz-Díaz, Dra. Graciela León y Dr. Oscar Torres. Banc De Sang Teixits. Grupo Cooperativo Iberoamericano de Medicina Transfusional (GCIAMT) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Octubre 2015.
9. González de Buitrago, JM. TÉCNICAS Y MÉTODOS DE LABORATORIO CLÍNICO. (2010). 3era Edición. Editorial Elsevier Masson. Capítulo 20. Pag. 273-306.
10. NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos.
11. Yaddanapudi, S. y Yaddanapudi, LN. (2014). INDICATIONS FOR BLOOD AND BLOOD PRODUCT TRANSFUSION. Indian Journal of Anaesthesia. 2014. 58 (5). 538-542.
12. Sharma, S., Sharma, P. y Tyler, L. (2011). TRANSFUSION OF BLOOD AND BLOOD PRODUCTS: INDICATIONS AND COMPLICATIONS. American Family Physician. 83 (6).719-724.
13. Shander A, Gross I, Hill S, Javidroozi M, Sledge S, et al. College of American Pathologists. (2013). A NEW PERSPECTIVE ON BEST TRANSFUSION PRACTICES. Blood Transfus. 2013;11:193–202.
14. Carson JL, Grossman BJ, Kleinman S, Tinmouth AT, Marques MB, Fung MK, et al. (2012). RED BLOOD CELL TRANSFUSION: A CLINICAL PRACTICE GUIDELINE FROM THE AABB. Ann Intern Med. 2012;157: 49–58.



15. Vamvakas, EC and Blajchman, MA. (2016). DELETERIOUS CLINICAL EFFECTS OF TRANSFUSION-ASSOCIATED IMMUNOMODULATION: FACT OR FICTION? *Blood*, 1 March 2001. Volume 97, Number 5; 1180-1195
16. Harvey G. Klein, M.D. (1999). IMMUNOMODULATORY ASPECTS OF TRANSFUSION: A ONCE AND FUTURE RISK? *Anesthesiology*, V 91, No 3, Sep 1999; 861-865
17. Klein, HG and Anstee, DJ. MOLLISON'S BLOOD TRANSFUSION IN CLINICAL MEDICINE. 12th Ed. Editorial Wiley Blackwell Publishing. (2014). Capítulo 13. Pag.562.
18. AABB Technical Manual 17th Edition
19. Fernandes CJ, Jr, Akamine N, De Marco FV, De Souza JA, Lagudis S, Knobel E. (2001). RED BLOOD CELL TRANSFUSION DOES NOT INCREASE OXYGEN CONSUMPTION IN CRITICALLY ILL SEPTIC PATIENTS. *Crit Care*. 2001;5:362–367.
20. Qaseem A, Humphrey LL, Fitterman N, Starkey M, Shekelle P. Clinical Guidelines Committee of the American College of Physicians. (2013). TREATMENT OF ANEMIA IN PATIENTS WITH HEART DISEASE: A CLINICAL PRACTICE GUIDELINE FROM THE AMERICAN COLLEGE OF PHYSICIANS. *Ann Intern Med*. 2013;159:770–779.
21. McEvoy, MT. y Shander, A. (2013). ANEMIA, BLEEDING, AND BLOOD TRANSFUSION IN THE INTENSIVE CARE UNIT: CAUSES, RISKS, COSTS, AND NEW STRATEGIES. *American Journal Of Critical Care*. 2013. 22 (6). eS1-eS13.
22. Napolitano LM, Kurek S, Luchette FA, Corwin HL, Barie PS, Tisherman SA, et al. (2009). CLINICAL PRACTICE GUIDELINE: RED BLOOD CELL TRANSFUSION IN ADULT TRAUMA AND CRITICAL CARE. *Crit Care Med*. 2009;37:3124–3157.
23. Retter A, Wyncoll D, Pearse R, Carson D, McKechnie S, Stanworth S, et al. (2013). GUIDELINES ON THE MANAGEMENT OF ANAEMIA AND RED CELL TRANSFUSION IN ADULT CRITICALLY ILL PATIENTS. *Br J Haematol*. 2013;160:445–464.
24. Carson, J., Duff, A., Berlin, J.A., Lawrence, V., Poses, R., Huber, E., O'Hara, D., Noveck, H. y Strom, B. (1998). PERIOPERATIVE BLOOD TRANSFUSION AND POSTOPERATIVE MORTALITY. *JAMA*. 279 (3), 199-205.
25. Rao, S., Eikelboom J., Granger, C., Harrington, R., Califf, R. y Bassand, JB. (2007). BLEEDING AND BLOOD TRANSFUSION ISSUES IN PATIENTS WITH NON-ST-SEGMENT ELEVATION ACUTE CORONARY SYNDROMES. *European Heart Journal* (28), 1193–1204.
26. Wu, W., Rathore, S., Wang, Y., Radford, M. y Krumholz, H. (2001). BLOOD TRANSFUSION IN ELDERLY PATIENTS WITH ACUTE MYOCARDIAL INFARCTION. *The New England Journal of Medicine*. 345 (17). 1230-1236.

27. Murphy, G., Reeves, B., Rogers, C., Rizvi, S., Culliford, L. y Angelini, G. (2007). INCREASED MORTALITY, POSTOPERATIVE MORBIDITY, AND COST AFTER RED BLOOD CELL TRANSFUSION IN PATIENTS HAVING Cardiac Surgery. *Circulation*. (116). 2544-2552.
28. Hajjar, L., Vincent, JL., Galas, F., Nakamura, R., Silva, C., Santos, M., Fukushima, J., Filho, R., Sierra, D., Lopes, N., Mauad, T., Roquim, A., Sundin, M., Leao, W., Almeida, J., Pomerantzeff, P., Dallan, L., Jatene, F., Stolf, N. y Auler Jr, J. (2010). TRANSFUSION REQUIREMENTS AFTER CARDIAC SURGERY (THE TRACS RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL). *JAMA*. 304 (14). 1559-1567.
29. Hébert, P., Wells, G., Blajchman, M., Marshall, J., Martin, C., Pagliarello, G., Tweeddale, M., Schweitzer, I. y Yetisir, E. (1999). A MULTICENTER, RANDOMIZED, CONTROLLED CLINICAL TRIAL OF TRANSFUSION REQUIREMENTS IN CRITICAL CARE. *The New England Journal of Medicine*. 340 (6). 409-417.
30. Clevenger, B. y Kelleher, A. (2014). HAZARDS OF BLOOD TRANSFUSIÓN IN ADULTS AND CHILDREN. *Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain*. 14 (3). 112-118.
31. Mikkola, R., Heikkinen, J., Lahtinen, J., Paone, R., Juvonen, T. y Biancari, F. (2013). DOES BLOOD TRANSFUSION AFFECT INTERMEDIATE SURVIVAL AFTER CORONARY ARTERY BYPASS SURGERY?. *Scandinavian Journal of Surgery*. (102). 110–116.
32. Nuis, R., Rodés-Cabau, J., Sinning, J., Leen van Garsse, Kefer, J., Bosmans, J., Dager, A., Nicolas van Mieghem, Urena, M., Nickenig, G., Werner, N., Maessen, J., Astarci, P., Perez, S., Benitez, L., Dumont, E., Ron T. van Domburg y Peter P. de Jaegere. (2012). BLOOD TRANSFUSION AND THE RISK OF ACUTE KIDNEY INJURY AFTER TRANSCATHETER AORTIC VALVE IMPLANTATION. *Circ Cardiovasc Interv*. (5). 680-688.
33. Mariscalco, G., Biancari, F., Juvonen, T., Zanobini, M., Cottini, M., Banach, M., Murphy, G., Beghi, C. y Angelini, G. (2015). RED BLOOD CELL TRANSFUSION IS A DETERMINANT OF NEUROLOGICAL COMPLICATIONS AFTER CARDIAC SURGERY. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery*. 20 (2015). 166–171.
34. Hopewell, S., Omar, O., Hyde, C., Yu, L., Doree, C. y Murphy, M. (2013). A SYSTEMATIC REVIEW OF THE EFFECT OF RED BLOOD CELL TRANSFUSION ON MORTALITY: EVIDENCE FROM LARGE-SCALE OBSERVATIONAL STUDIES PUBLISHED BETWEEN 2006 AND 2010. *BMJ Open*. 1-11.
35. Jakobsen, CJ., Ryhammer, P., Tang, M., Andreassen, J. y Mortensen, P. (2012). TRANSFUSION OF BLOOD DURING CARDIAC SURGERY IS ASSOCIATED WITH HIGHER LONG-TERM MORTALITY IN LOW-RISK PATIENTS. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 42 (2012). 114–120.
36. Glance, L., Dick, A., Mukamel, D., Fleming, F., Zollo, R., Wissler, R., Salloum, R., Meredith, U. y Osler, T. (2011). ASSOCIATION BETWEEN INTRAOPERATIVE BLOOD TRANSFUSION AND MORTALITY AND MORBIDITY IN PATIENTS UNDERGOING NONCARDIAC SURGERY. *Anesthesiology*. 2011 (114).283–92.
37. Salvin, J., Scheurer, M., Laussen, P., Wypij, D., Polito, A., Bacha, E., Pigula, F., McGowan, F., Costello, J. y Thiagarajan, R. (2011). BLOOD TRANSFUSION AFTER PEDIATRIC CARDIAC SURGERY IS ASSOCIATED WITH PROLONGED HOSPITAL STAY. *Ann Thorac Surg*. 2011 (91). 204 –211.

38. Practice Guidelines for Perioperative Blood Management. (2015). *Anesthesiology* 2015; 122(2). 241-275.
39. Guidelines For The Administration Of Blood Products. (2011). Australian & New Zealand Society of Blood Transfusion Ltd.
40. Blood Transfusion Guideline. National Users' Board Sanquin Blood Supply
41. Clinical Practice Guidelines on the Use of Blood Components. (2001). The National Health and Medical Research Council and the Australian Society of Blood Transfusion
42. Guidelines for the Administration of Blood and Blood Components. National Blood Users Group
43. Practice Guidelines for Blood Transfusion: A Compilation from Recent Peer-Reviewed Literature. (2007). American Red Cross.
44. Contreras, M. DBE. ABC of Transfusion. 4th Ed. (2009)
45. McClelland, DBL. Handbook of Transfusion Medicine. (2007). United Kingdom Blood Services. 4th Edition.
46. Thabah, R., Sailo, L.T., Bardoloi, J., Lanleila, M., Lyngdoh, N.M., Yunus, M., Bhattacharyya, P. (2013). MAXIMUM SURGICAL BLOOD ORDER SCHEDULE IN A NEWLY SET-UP TERTIARY CARE HOSPITAL. *Anaesth, Pain & Intensive Care*; Vol 17(1) Jan-Apr 2013. Pag. 28-32.
47. Meléndez, H.J., Zambrano, M., Martínez, X. (2007). EVALUACIÓN DE ADECUADA INDICACIÓN TRANSFUSIONAL EN UN HOSPITAL UNIVERSITARIO. *Rev. Col. Anest.* 35:195-201, 2007.
48. Colomina, M.J. y Guilabert, P. (2015). TRANSFUSIÓN SEGÚN CIFRAS DE HEMOGLOBINA O DE ACUERDO CON OBJETIVOS TERAPÉUTICOS. *Rev Esp Anesthesiol Reanim.* 2015.
49. Spahn, D.R, Spahn, G. y Stein, P. (2015). EVIDENCE BASE FOR RESTRICTIVE TRANSFUSION TRIGGERS IN HIGH-RISK PATIENTS. *Transfus Med Hemother*, Marzo 2015; 42 (2):110–114.
50. Carson, J.L., Carless, P.A. and Hebert, P.C. (2012). TRANSFUSION THRESHOLDS AND OTHER STRATEGIES FOR GUIDING ALLOGENEIC RED BLOOD CELL TRANSFUSION. *The Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2012; 4: CD002042.
51. Liunbruno, G. M., Vaglio, S., Biancofiore, G., Marano, G., Mengoli, C., & Franchini, M. (2016). TRANSFUSION THRESHOLDS AND BEYOND. *Blood Transfusion*, 14(2), 123–125.
52. Juárez-Rangel, E., Vite-Casanova, Ma., Marín y López y Sánchez-Guerrero, S. (2004). AUDITORIA TRANSFUSIONAL RETROSPECTIVA EN EL CENTRO NACIONAL DE LA TRANSFUSIÓN SANGUÍNEA. *Rev Invest Clin* 2004;56 (1): 38-42.

53. Mahar, F. K., Moiz, B., Khurshid, M., & Chawla, T. (2013). IMPLEMENTATION OF MAXIMUM SURGICAL BLOOD ORDERING SCHEDULE AND AN IMPROVEMENT IN TRANSFUSION PRACTICES OF SURGEONS SUBSEQUENT TO INTERVENTION. *Indian Journal of Hematology & Blood Transfusion*, 29(3), 129–133.