



**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
ESCUELA DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**PROGRAMA PATIENT BLOOD MANAGEMENT UNA ESTRATEGIA  
ENFOCADA EN EL PACIENTE PARA MEJORAR EL MANEJO DE SANGRE**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO  
DE LICENCIADO EN TECNOLOGÍA MÉDICA**

**AUTORA: DANIELA PEZOA SOTO  
PROFESOR GUÍA: TM MgCs MARCELA VASQUEZ ROJAS**

**TALCA- CHILE  
AÑO 2020**

## CONSTANCIA

La Dirección del Sistema de Bibliotecas a través de su unidad de procesos técnicos certifica que el autor del siguiente trabajo de titulación ha firmado su autorización para la reproducción en forma total o parcial e ilimitada del mismo.



Talca, 2021

## **DEDICATORIA**

*A mi hija Antonia Torres Pezoa y mi familia Ricardo Pezoa, María Soto, Jessica Pezoa y Joaquín Pezoa por su amor y apoyo incondicional entregado día a día.*

## AGRADECIMIENTOS

*A mi profesora guía Marcela Vásquez, por su buena disposición, por guiarme y corregirme en este trabajo.*

*Al Profesor Guillermo Ramírez por acercarme al tema “patient blood management” y por su tiempo dedicado a aclarar mis dudas.*

*A mis amigos Camila, Diego, Moryn y Camilo por la paciencia y el apoyo que me entregaron durante este tiempo.*

## ÍNDICE

1. RESUMEN.....	7
2. INTRODUCCIÓN .....	8
3. OBJETIVOS .....	10
4.METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA Y ORGANIZACIÓN DE INFORMACIÓN.....	11
5. MARCO TEÓRICO.....	12
5.1. HISTORIA DE PBM.....	12
5.2 FUNDAMENTOS DEL PBM .....	16
5.3DEFINICIÓN Y PRINCIPIOS DEL PBM.....	20
5.4 ORGANIZACIONES QUE IMPULSAN EL PBM .....	36
5.5 PAUTAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA.....	43
5.6 GUÍAS CLÍNICAS PARA EL PBM.....	48
5.7 EJEMPLOS EXITOSOS.....	53
6. CONCLUSIÓN .....	56
7. REFERENCIAS.....	58

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: PRINCIPALES EFECTOS ADVERSOS DE LA TRANSFUSIÓN ALOGÉNICA QUE FUNDAMENTAN LA IMPLEMENTACIÓN DE PBM. .... 17

TABLA 2: TRES PILARES DEL MANEJO DE SANGRE DEL PACIENTE..... 23

TABLA 3: PRINCIPALES ORGANIZACIONES QUE IMPULSAN EL PBM.... 41

TABLA 4: PASOS PARA IMPLEMENTAR UN PROGRAMA PBM. .... 47

TABLA 5: TABLA RESUMEN DE PAUTAS CLÍNICAS DE PBM..... 52

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. ALGORITMOS OPERATIVO ESTÁNDAR EN LOS QUE SE REPRESENTAN LOS UMBRALES PARA EL DIAGNÓSTICO Y EL TRATAMIENTO DE LA ANEMIA PRODUCIDA POR DEFICIENCIA DE HIERRO..... 28

FIGURA 2: DISPOSITIVOS DE AUTOTRANSFUSIÓN AUTÓLOGA.....32

FIGURA 3: ESQUEMA DE LOS TRES PILARES DE PBM Y LAS MEDIDAS APLICABLES EN LA ETAPA PREOPERATORIA, INTRAOPERATORIA Y POSTOPERATORIA..... 35

:

## 1. RESUMEN

EL patient blood management (PBM) es un programa orientado en el manejo de sangre del paciente con el objetivo de evitar o reducir las transfusiones de sangre alogénicas y mejorar los resultados clínicos de los pacientes. Consta de un enfoque multidisciplinario centrado en el paciente, el cual debe aplicar oportunamente intervenciones médicas basadas en 3 pilares fundamentales: (1) optimización del volumen sanguíneo; (2) minimización del sangrado; y (3) Optimización de la tolerancia de la anemia. EL PBM ha sido reconocido en el año 2005 por la Organización Mundial de la Salud como un medio para “promover la disponibilidad de alternativas de transfusión” promoviendo la implementación del programa en varios países en el mundo a través de una serie de pasos descritos en la literatura.

La existencia de organizaciones comprometidas con el manejo de sangre del paciente, entregan información actualizada sobre el programa, proporcionando guías para prácticas clínicas para la orientación de profesionales y hospitales interesados.

Palabras claves: Manejo de sangre del paciente, transfusión, anemia, sangre, paciente.



## 2.INTRODUCCIÓN

La transfusión sanguínea es un procedimiento médico en el cual se transfiere sangre o alguno de sus componentes a un paciente receptor que haya sufrido pérdida excesiva de sangre o algún elemento de ella. Este tratamiento puede salvar la vida o mejorar la salud de paciente. Esto hace necesario que los países cuenten con una organización eficaz y redes de suministro integradas, para coordinar a nivel nacional todas las actividades relacionadas con la extracción, fraccionamiento de hemocomponentes además de su almacenamiento y distribución de sangre. En los últimos años se han planteado preguntas sobre los resultados clínicos después de una transfusión alogénica, como el caso de una lesión pulmonar aguda relacionada con la transfusión, la sobrecarga circulatoria asociada a la transfusión y, si la sangre almacenada tiene efectos adversos sobre los resultados de un paciente, además de los costos que esta implica. Es por todo lo anterior que la combinación de costos y riesgos asociados con la transfusión ha llevado a una mejor administración de los recursos sanguíneos, denominando a este concepto como “manejo de sangre”.(1).

El concepto manejo de sangre del paciente o “patient blood management” (PBM) consiste en un enfoque multidisciplinar basado en la evidencia que busca optimizar la atención de los pacientes que podrían necesitar una transfusión sanguínea. El PBM abarca todos los aspectos de la evaluación y manejo clínico del paciente desde la etapa preoperatoria, intraoperatoria y finalmente post operatoria, el cual tiene como objetivo no simplemente evitar las transfusiones sanguíneas, sino la aplicación oportuna de los conceptos médicos y quirúrgicos en base a 3 pilares fundamentales: optimización de la anemia, minimización del sangrado y tolerancia fisiológica del paciente a la anemia; con

el fin de facilitar la recuperación de la persona, disminuir los requerimientos transfusionales y evitar los riesgos que esta conlleva .

La presente revisión busca entregar información actualizada acerca del programa de manejo de sangre del paciente a través de información obtenidas de revistas y asociaciones con la medicina transfusional sobre las bases científicas de PBM, los campos de aplicación de éste y que criterios contempla para el ingresar de un paciente al programa con el fin de lograr una práctica de terapia transfusional eficiente y segura.

### **3.OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GENERAL:**

Disponer de conocimiento actualizado sobre las bases científicas y los criterios del programa manejo de sangre del paciente orientado a optimizar la seguridad de los pacientes.

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

1. Revisar la evidencia científica del programa manejo de sangre del paciente, publicada en revistas de corriente principal.
2. Describir los criterios y pautas para manejo de la sangre del paciente en un entorno quirúrgico y no quirúrgico.
3. Describir medidas para implementar un programa de manejo de sangre del paciente.

#### **4. METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA Y ORGANIZACIÓN DE INFORMACIÓN**

Se realizó una Revisión bibliográfica relacionada con la información disponible acerca de Patient blood management o manejo de sangre del paciente.

Para esta búsqueda, se consultó en revistas indexadas de tal forma de asegurar que estos artículos han cumplido con criterios de calidad, los cuales les han permitido ingresar a bases de datos internacionales y/o nacionales. Las bases de datos consultadas fueron: PubMed, Web of Science, Science Direct, Google Scholar, scielo, entre otras con el propósito de revisar trabajos publicados relacionados con al tema investigado, durante los últimos 15 años.

En el proceso de búsqueda se usaron las siguientes palabras claves: patient blood management, manejo de sangre, programa de ahorro de sangre, cirugía sin sangre, entre otras,

Paralelo a lo anterior se revisaron páginas web de instituciones u organizaciones relacionadas con el tema, tales como la Sociedad para el Avance del Manejo de la Sangre, La Red para el Avance del Manejo de la Sangre del Paciente, Hemostasia y Trombosis, la Autoridad Nacional de Sangre y la American Association of Blood Banks

Para efectos de organización de la información, en primera instancia se planteó el índice de los temas a revisar, lo que oriento la búsqueda específica según temática y que se fue ajustando según se avanzaba en la redacción del documento,

## **5. MARCO TEÓRICO**

### **5.1 HISTORIA DE PBM**

Durante siglos la sangre ha sido vista como la fuerza vital y el portador de cualidades místicas. Los primeros intentos de transferir sangre entre humanos y animales se hicieron y registraron a través de la historia con resultados a menudo horribles. No fue sino hasta las guerras del siglo pasado que la práctica moderna de transfusión comenzó a desarrollarse dado a diversos avances como, la comprensión de los grupos sanguíneos humanos, el desarrollo de la anticoagulación para permitir el almacenamiento de sangre, las técnicas para separar y procesar la sangre en componentes y las pruebas para detectar agentes infecciosos contaminantes han contribuido a la disponibilidad moderna de sangre y productos sanguíneos.(2)

La medicina moderna para transfusiones nació de la idea de que, para mejorar la atención de los pacientes que potencialmente necesitaban transfusiones, era necesario aumentar la colaboración entre los especialistas en medicina transfusional y el equipo clínico para así, tratar hábilmente cualquier afección hematológica, con o sin productos sanguíneos y también, debía ser necesario comprender el papel de los elementos sanguíneos en el mantenimiento de la salud; uno de los factores que contribuyó a la formación de “manejo de sangre del paciente” fueron los esfuerzos organizados de los defensores de los pacientes para quienes la transfusión no es una opción. (3)

En la década del 60, donde las transfusiones de sangre almacenada estaban generalizadas, se presentaba la condición de que se asociaban infartos cardíacos secundarios a la hipotermia con las transfusiones de grandes volúmenes de sangre, es por ello que los anestesiólogos Boyan y Howland en 1963 desarrollaron los sistemas para calentar la sangre antes de ser infundida, permitiendo aumentar la tasa de transfusión en la hemorragia masiva.

Finalmente, entre los años 1960 y 1970 se desarrollaron los sistemas de autotransfusión usando equipos especiales como el CellSaver™. (4)

Una década después surgieron iniciativas organizadas por hospitales y médicos formando el denominado “blood management” moderno como resultados de 3 fenómenos: el logro de la cirugía cardíaca sin transfusión sanguínea en pacientes testigos de jehová por el doctor Denton Cooley, la aparición del virus de la inmunodeficiencia humana y el desarrollo de los estudios perfluorocarbono como transportador de oxígeno estimulándose así la creación de centros especializados en cirugía sin sangre a nivel mundial y las técnicas quirúrgicas con mínima pérdida hemática. (4)

El rechazo voluntario de un paciente para recibir algún tipo de tratamiento siempre ha representado para los médicos un conflicto ético, como es el caso de las personas pertenecientes al grupo religioso Testigos de Jehová, quienes no están dispuestos a recibir bajo ninguna circunstancia los componentes primarios de la sangre como los glóbulos rojos, glóbulos blancos, plaquetas y plasmas, si, componentes secundarios de la sangre como la albumina, factores de la coagulación e inmunoglobulinas, son habitualmente aceptados por estos, esto se fundamenta en base al mandato explícito de Dios a través de las escrituras(5). Es por esto que la medicina sin transfusión de sangre y el cuidado de los testigos de Jehová han llegado a ser un tópico frecuente de reuniones clínicas, congresos

médicos y jurídicos con el fin de considerar diversas estrategias para la conservación de sangre tales como hemodilución normovolémica aguda, recuperación de sangre perioperatoria, uso de hierro, ácido fólico y vitamina B12, entre otros.(6)

Con respecto al virus de inmunodeficiencia humana, al haber un agente infeccioso, para el cual no había una prueba in vitro y era responsable del SIDA, generaba como consecuencia que las únicas estrategias posibles para minimizar la transmisión transfusional eran: evitar la transfusión, excluir a los donantes de alto riesgo o adoptar las técnicas de transfusión de sangre autólogas disponibles. Con esto, el concepto de "alternativas" a la transfusión de sangre comenzó y ha persistido.(7)

Los perfluorocarbonos (PFCs) son moléculas sintéticas, químicamente inertes, que contienen sobre todo átomos de carbono y de flúor; son líquidos claros e incoloros que tienen la capacidad de disolver de manera física cantidades significativas de muchos gases, incluyendo oxígeno (O<sub>2</sub>), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO) y óxido nítrico (NO). Estos se caracterizan por fuerzas intramoleculares débiles, lo que concede a los PFCs una alta solubilidad a gases, además sus emulsiones pueden ser utilizados para la oxigenación de tejidos in vivo o in vitro. Por último, los PFCs no se metabolizan in vivo y la permanencia intravascular depende de su peso molecular, con variaciones entre compuestos que oscilan entre horas y días. Estos compuestos son eliminados, sin cambios, por los pulmones después de pasar a través del sistema reticuloendotelial. (8)

No obstante, para optimizar las prácticas de transfusión primero se requería de conocimientos basados en la evidencia para la orientación clínica. Cuánto y cuándo

transfundir fueron preguntas que debían responderse antes de que se pudieran proponer pautas de transfusión bien respaldadas, por lo que algunos investigadores pudieron determinar los umbrales de transfusión segura. Por otra parte, también se necesitaban programas verdaderamente integrales para implementar terapias complementarias para tratar la anemia. Estos complementos o alternativas a la transfusión provienen en gran medida de la literatura sobre el tratamiento de la anemia en pacientes que rechazaron las transfusiones. El cuerpo de trabajo resultante llegó a ser conocido como "Medicina y Cirugía sin Sangre" y proporcionó enfoques para maximizar la hematopoyesis mientras minimiza el consumo de oxígeno y previene la pérdida de sangre. Con la evidencia para respaldar las pautas, nació el concepto de PBM. (9)

Finalmente, el término manejo de la sangre del paciente (PBM) se acuñó en 2005 para ayudar a lograr una realineación de la práctica de transfusión del enfoque del producto al enfoque del paciente. En 2010 la Asamblea Mundial de la Salud, órgano decisorio supremo de la Organización Mundial de la Salud, con la asistencia de presidente Sr. M. ZENAIDI (Túnez) Vicepresidentes Dra. M. I. RODRÍGUEZ (El Salvador) Dr. R. SEZIBERA (Rwanda) Profesor R. AKDAĞ (Turquía) Sra. G. A. A. GIDLOW (Samoa) Profesor MYA OO (Myanmar) Secretario Dra. M. CHAN, Directora General y la Comisión de Credenciales, recomendaron al PBM a sus estados miembros por resolución. Como ejemplo, PBM ocupa un lugar destacado en las agendas internacionales de salud y la Comisión Australiana de Seguridad y Calidad en la Atención de la Salud ha enumerado recientemente la Colaboración Nacional de Manejo de Sangre del Paciente como una prioridad nacional y también ha incluido PBM en la acreditación hospitalaria. (10)

La medicina basada en la evidencia y el manejo de la sangre del paciente deben ver la propia sangre del paciente como un recurso natural valioso y único que debe conservarse y gestionarse adecuadamente. La sangre donada altruistamente se da en



fideicomiso y es un valioso recurso comunitario. Sin embargo, es un recurso costoso con un potencial significativo de daño. Solo debe usarse como terapia con el consentimiento del paciente y cuando haya evidencia de un beneficio potencial, el daño potencial se haya minimizado y no hay otras opciones de manejo factibles (7)

## **5.2 FUNDAMENTOS DEL PBM**

La transfusión de sangre alogénica se ha propagado como una medida que salva vidas, especialmente por las asociaciones de donantes de sangre. Sin embargo, el uso de las transfusiones de sangre alogénica se enfrenta a una creciente crítica basada en una serie de análisis en su mayoría retrospectivos. Dentro de ellos se pueden mencionar los siguientes:

- a) Reacciones adversas a la transfusión; Se ha demostrado una asociación clara y directa entre el uso de productos sanguíneos alogénicos y la frecuencia de complicaciones perioperatorias, entre ellos que la transfusión intraoperatoria de glóbulos rojos aumenta la probabilidad de sufrir complicaciones mortales (11), algunos de los efectos secundarios nombrados en la tabla 1 son, sobrecarga circulatoria asociada a la transfusión,, reacciones alérgicas a la transfusión, reacciones transfusionales hemolíticas, reacciones transfusionales no hemolíticas (febriles), entre otros.(12)

**Tabla 1:** Principales efectos adversos de la transfusión alogénica que fundamentan la implementación de PBM. (Pezoa, D. 2020).

Efecto	Datos (los resultados numéricos del estudio)	Referencia
Reacción alérgica a la transfusión.	De un total de 1613 reacciones adversas a las transfusiones, las reacciones alérgicas en el estudio representaron el 17%, entre estas se observaron reacciones severas como anafilaxia, signos y síntomas anafilactoides y/o hipotensión.	Domen, 2002. (13)
Reacción febril no hemolítica	La frecuencia reportada es de 1:630,000. Se reporto en el estudio que el 70.4% de las reacciones observadas fueron de tipo febril no hemolítico	Gutiérrez-Camacho, 2007(14).
Reacción transfusional hemolítica aguda.	las reacciones hemolíticas agudas fatales con la transfusión ocurren en 1:250.000 a 1:1.000.000 transfusiones, usualmente (>90%) por incompatibilidad ABO, debido a error en la identificación del paciente o del espécimen sanguíneo (2)	Vázquez, 2002(15)
Lesión pulmonar aguda producida por transfusión o transfusion related acute lung injury (TRALI)	En el año 2007 en EE. UU. se registraron 561 efectos adversos de los que un 4,3% (n=24) correspondieron a TRALI. Cinco de estos se produjeron por transfusión de hematíes, otros 5 por transfusión de plaquetas, uno por otro tipo de productos y en 13 casos no se pudo determinar	Añón, 2009. (16)
Sobrecarga circulatoria asociado a transfusión sanguínea.	Se estima que el riesgo aproximado de sufrir este efecto adverso es 1:100 transfusiones	Carson, 2016

- b) Disponibilidad de hemocomponentes: Por otra parte, el número de donantes altruistas es cada vez menor y la edad promedio de la población está aumentando constantemente provocando que baje la cantidad de donaciones para mantener un stock de hemocomponentes en una unidad de medicina transfusional. Actualmente, Chile propone como meta una tasa de donación de 17 por mil habitantes y la meta es alcanzar una tasa de 20 por mil habitantes en el año 2020(18).
- c) Costos asociados a la transfusión alogénica: También se ha demostrado que la transfusión de sangre se encuentra entre los tratamientos más costosos actualmente en la práctica, representando hasta el 5% de los costos totales de atención médica en los países desarrollados. Por lo tanto, es evidente que se requieren medidas para optimizar el uso de transfusiones de sangre con el fin de reducir tanto los costos de esta, las complicaciones y para contrarrestar cualquier escasez de suministros. (19)

En un estudio de cohorte retrospectivos a pacientes internados de cuidados agudos dados de alta en un servicio de salud de cinco hospitales de EE.UU. entre julio de 2011 y junio de 2012, se analizó la incidencia de transfusión de glóbulos rojos y los costos hospitalarios medios de pacientes hospitalizados, se obtuvo como resultado que el 5,3% de los egresos hospitalarios recibieron transfusiones de al menos 1 unidad de glóbulos rojos y el costo hospitalario promedio fue 1,83 veces mayor que en el grupo de pacientes transfundidos en comparación con el grupo no transfundido (intervalo de confianza del

95% ;  $p < 0,001$ ). El costo total estimado de la transfusión de eritrocitos estimados al hospital en estudio fue de AUD \$77 millones (US: \$72 millones) lo que representa el 7,8% del gasto hospitalario total en pacientes hospitalizados con cuidados agudos. (20)

En otro estudio realizado en Suecia se calculó el costo de la transfusión de glóbulos rojos utilizando dos técnicas diferentes: transfusión alogénica, y autóloga. El análisis se basó en información de entrevistas con personal del hospital y datos publicados, encontrándose finalmente que el costo promedio de una transfusión de 2 unidades fue de 6330 unidades suecas (sek) (525.586 pesos chilenos) para transfusión de glóbulos rojos alogénicos, y SEK 5394 (\$447.869) para transfusión de eritrocitos autólogos, además las reacciones a la transfusión alogénicas representaron casi el 35% de los costos de las transfusiones (21)

Finalmente, en Canadá, se realizó un estudio con el objetivo de determinar el costo unitario de las transfusiones de glóbulos rojos alogénicos desde una perspectiva actual ya que en 1994 se estimaba un valor de US\$ 152,17, (\$116.166,). El estudio se realizó mediante un análisis de estructura de costos utilizando información de costos desde 2001 a 2002, además se analizó el valor de la recolección de sangre, producción, distribución y entrega de productos sanguíneos. Como resultado, el costo unitario medio de los glóbulos rojos transfundidos en pacientes hospitalizados en 2002 fue US \$264,81(\$202.155) y el costo promedio de recolección de producción y distribución de sangre fue de US\$202,74 (\$154.771) concluyendo que el costo unitario de las

transfusiones se ha duplicado desde 1994 lo que tendría importantes implicancias financieras para el tratamiento de poblaciones de pacientes que requieren un alto número de transfusiones.(22)

Por otro lado, es importante destacar que los servicios de sangre se enfrentan a una creciente presión para asegurar estándares de calidad con el fin de prevenir daños ya sea a los donantes de sangre, receptores o productos sanguíneos además se deben sustentar actividades como promoción de la donación sanguínea, colectas de sangre, procesamiento, almacenamiento y distribución de productos sanguíneos lo que provoca un mayor gasto para el desarrollo y sostenimiento de los programas de sangre por parte de los servicios de salud, es por esto que se da origen al PBM con el fin evitar reacciones adversas asociadas a la transfusión sanguínea proporcionando una atención enfocada en el paciente y asegurando a la vez una recuperación más rápida. Por otro lado, se genera un menor costo tanto en el procedimiento de las transfusiones como de las estadías en los hospitales.

### **5.3 DEFINICIÓN Y PRINCIPIOS DEL PBM**

El PBM consiste en un enfoque multidisciplinar y multimodal, centrado en la identificación y provisión de los cuidados necesarios para la continuidad asistencial del paciente, donde la comunicación y coordinación entre las distintas disciplinas pueden reducir, no solo la probabilidad de que se requiera una transfusión sanguínea, sino mejorar su resultado clínico y reducir los costos del tratamiento. Este programa se fundamenta en optimizar la masa eritrocitaria, minimizar las pérdidas sanguíneas y transfundir correctamente. (4)

El PBM fue definido por la Sociedad para el Avance del Manejo de la Sangre, y busca la aplicación oportuna de conceptos médicos y quirúrgicos para mantener la concentración de hemoglobina, optimizar la hemostasia y minimizar la pérdida de sangre. Este rechaza el dogma estándar que considera la transfusión de glóbulos rojos como la solución principal en la corrección de la anemia y considera la propia sangre del paciente como un recurso que debe conservarse y administrarse adecuadamente. Finalmente, la toma de decisiones centradas en el paciente es crucial para determinar un plan de manejo individualizado e implica la comunicación de riesgos y beneficios de las diversas intervenciones potenciales para decidir el curso de acción correcto. (23)

El PBM busca entregar beneficios que comprenden:

- Evaluación y manejo de afecciones que pueden conducir a una transfusión de sangre, de modo que estas se realicen solo cuando sea estrictamente necesario.
- Mejorar los resultados para los pacientes incluidos, algunas complicaciones, una recuperación más rápida y estadías más cortas en un centro de atención.
- Reducción de la exposición del paciente a los riesgos potenciales de recibir sangre y productos sanguíneos de otra persona que incluyen: complicaciones alérgicas e inmunológicas, riesgos infecciosos de agentes como bacterias, virus y parásitos; y por ultimo transfusiones de sangre incorrectas, que aunque se utilicen procedimientos estrictos para garantizar que los pacientes reciban el producto sanguíneo correcto, todavía existe la posibilidad de que un

paciente reciba la sangre incorrecta lo que puede provocar problemas médicos graves. (24)

Por otra parte, se han establecido criterios clínicos centrados en el paciente diseñados para aprovechar y respaldar las buenas prácticas de transfusión; denominadas los tres pilares del PBM. Estos se centran en el manejo oportuno y apropiado de la anemia, la prevención de la pérdida de sangre y la transfusión restrictiva, según corresponda. En el contexto de la cirugía, estos tres pilares de PBM se alinean con la atención preoperatoria, operatoria y postoperatoria (tabla 2). La integración de estos 3 pilares en forma de paquetes y estrategias de atención multimodal en las vías perioperatorias mejoran los procesos de atención y el resultado del paciente. (25)

**Tabla 2:**” Tres pilares del manejo de sangre del paciente” (Tomado y Adaptado de Butcher, Anna. 2018) (25)

Pilar	<b>Pilar 1:</b> Optimización del volumen sanguíneo y la masa de glóbulos rojos.	<b>Pilar 2:</b> Minimización del sangrado	<b>Pilar 3:</b> Optimización de la tolerancia fisiológica del paciente a la anemia.
<b>Perioperatorio</b>	<p>Detección de la anemia.</p> <p>Identificar la causa subyacente de la anemia.</p> <p>Remitir para una evaluación adicional si fuese necesario.</p> <p>Tratar el déficit de hierro, la anemia de trastornos crónicos, el déficit funcional de hierro.</p>	<p>Identificar y manejar el riesgo de hemorragia (antecedentes personales/familiares, medicación actual, etc.)</p> <p>Planificar el procedimiento quirúrgico</p> <p>Donación preoperatoria de sangre autóloga (en casos seleccionados o por elección del paciente)</p>	<p>Atención centrada en el paciente: identificación y optimización de la reserva fisiológica del paciente y factores de riesgos.</p> <p>Formular un plan de manejo específico para el paciente utilizando modalidades apropiadas de conservación de sangre.</p>



<p>Intra- operatorio</p>	<p>Optimización de la tolerancia cardiovascular y pulmonar.</p> <p>Monitorización hemodinámica en procedimientos / pacientes de alto riesgo</p>	<p>-Hemostasia cuidadosa y técnica quirúrgica</p> <p>-Técnicas quirúrgicas con mínima pérdida de sangre</p> <p>-Estrategias anestésicas para el ahorro de sangre</p> <p>-Opciones de transfusión autóloga</p> <p>-Agentes farmacológicos/ hemostáticos.</p>	<p>Monitorear y controlar el sangrado continuo,</p> <p>Mantener las condiciones fisiológicas</p> <p>Minimizar la flebotomía innecesaria</p>
------------------------------	---	---	---

<p>Postoperatorio</p>	<p>Controlar la anemia postoperatoria (ya sea desarrollada como consecuencia de una cirugía o preexistente) con hierro IV/ EPO</p>	<p>Mantener la normotermia.</p> <p>Manejo/tratamiento de la hemostasia y la coagulación</p> <p>-Prevenir/tratar las infecciones precozmente</p> <p>-Estar alerta de los efectos adversos de la medicación</p>	<p>Optimizar la tolerancia a la anemia</p> <p>-Tratar la anemia postoperatoria</p> <p>-Maximizar la liberación de oxígeno</p> <p>Prevenir/tratar las infecciones precozmente,</p>
-----------------------	--	---	---

Primer pilar: optimización del volumen sanguíneo y la masa de glóbulos rojos.

La anemia es definida como la reducción en el volumen total de eritrocitos o en la concentración sanguínea de Hb por debajo de valores normales estandarizados. El límite inferior de Hb aceptado internacionalmente es 12g/dl en mujeres y 13g/dl en hombres. La prevalencia de anemia preoperatoria varía desde un 5% hasta un 75% de los pacientes que se someten a cirugía electiva, y se podría correlacionar con hasta un 90% de pacientes con anemia en el postoperatorio(26)

Existe una serie de respuestas adaptativas frente a la anemia que permite mantener la hemostasia del organismo. Sin embargo, existe un nivel crítico de anemia bajo el cual estas respuestas no son capaces de satisfacer la demanda metabólica de los diferentes órganos. Las diferentes guías clínicas recomiendan que con Hb>10g/dl la transfusión sanguínea no está indicada, pero el límite inferior varía de 6 a 8g/dl. No obstante, aquello que define si se realiza la transfusión son las características y estado clínico del paciente.(26)

Por otro lado, resulta imprescindible un correcto diagnóstico etiológico y etiopatogénico de la anemia con tiempo suficiente para poder corregirla. Es por esto que la exploración preoperatoria deberá incluir tanto la evaluación como manejo de la anemia por lo que desde el punto de vista práctico, todos los pacientes programados para procedimientos quirúrgicos con pérdida de sangre grave- moderado o con una probabilidad sobre 5% de recibir transfusión sanguínea, deben ser identificados y evaluados a la mayor brevedad posible, además, ser examinados en busca de deficiencia

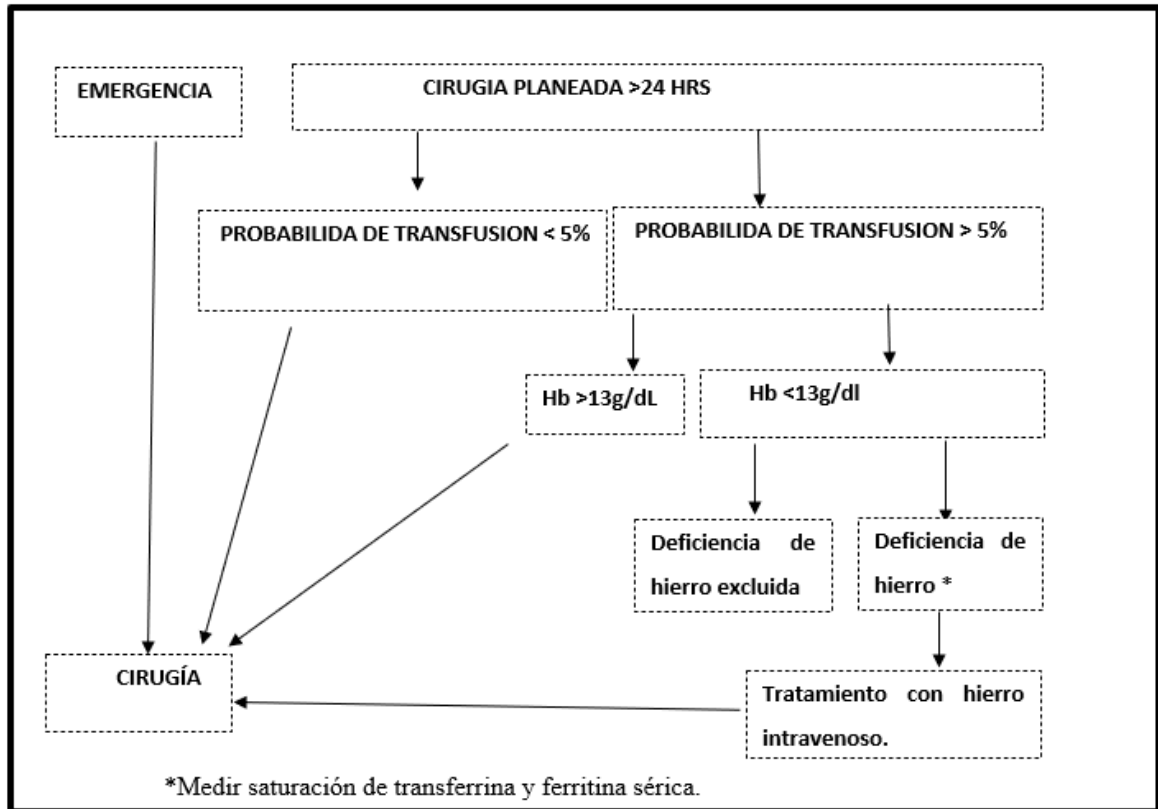
de hierro y otras causas probables de anemia como aquella producida por enfermedad crónica. (27)

Con respecto al tratamiento de la anemia, como regla general, se debe evaluar cualquier anemia preexistente a menos que este directamente relacionada con el motivo de alguna intervención quirúrgica. Cualquier cirugía se pospondrá siempre que sea posible hasta que los resultados de la evaluación de la anemia estén disponibles y se pueda evaluar cualquier resultado de alguna medida terapéutica correctiva. (19)

Con el período de tiempo relativamente corto entre el diagnóstico y la cirugía, para el tratamiento de la deficiencia de hierro, los productos de hierro por vía oral son ineficaces con respecto a la sustitución oportuna de los depósitos de hierro vacíos, lo que hace que la sustitución parenteral de hierro sea la medicación favorable en la mayoría de los casos.(26)

Para lograr el mejor resultado de tratamiento posible, en otras palabras, para maximizar el aumento de los niveles de Hb, el tratamiento debe realizarse entre dos y cuatro semanas antes de la cirugía(28). Sin embargo, un período de tiempo más corto no es motivo para abstenerse del tratamiento. De hecho, al sustituir el hierro por vía parenteral solo unos días antes de la cirugía, posiblemente incluso después de la operación se demostró que aumenta significativamente los niveles de Hb 4 semanas después de la cirugía y que mejora el resultado del paciente. Sin embargo, el enfoque más deseable sería posponer la intervención hasta que el paciente esté preparado de la mejor manera posible, un enfoque que debería discutirse con el paciente y con el equipo médico líder. (29) La gestión se puede simplificar haciendo uso de procedimientos o algoritmos operativos

estándar en los que se representan los umbrales para el diagnóstico y el tratamiento (figura 1).



**Figura 1:** Algoritmos operativos estándar en los que se representan los umbrales para el diagnóstico y el tratamiento de la anemia producida por deficiencia de hierro. “Tomado y Adaptado de PBM, 2017) (29).

Otro grupo importante de pacientes son aquellos que presentan anemia de enfermedades crónicas, que se define como una anemia asociada a enfermedades inflamatorias, infecciosas o neoplásicas. En general es normocítica y normocrómica, aunque en un 20% puede ser microcítica-hipocrómica, pero generalmente con niveles de ferritina normales. El tratamiento consiste en el manejo de la enfermedad de base y el aporte de hierro oral o intravenoso. También se ha recomendado el uso de eritropoyetina

recombinante humana intravenosa, previo a cirugía cardíaca y ortopédica, ya que ha mostrado disminuir los requerimientos de transfusión alogénica en población con niveles de Hb entre 10-13 g/dl. No obstante, su uso debe ser cuidadoso en pacientes con cáncer, falla renal crónica y que se someten a cirugía espinal, porque podrían presentar un aumento de los accidentes tromboembólicos si no se usan con esquemas profilácticos adecuados. (26)

Segundo pilar: minimización del sangrado.

El pilar N° 2 incluye todas las estrategias para reducir el sangrado y preservar la propia sangre del paciente, diseñado con el objetivo de reducir o evitar la transfusión. Tanto en el periodo preoperatorio al identificar y planificar el manejo de pacientes con alto riesgo de sangrado, también en el periodo intraoperatorio, utilizando técnicas quirúrgicas meticulosas como medida fundamental además técnicas anestésicas adicionales que pueden ayudar a reducir la pérdida de sangre para finalmente en la unidad de recuperación postoperatoria o en la sala monitorear y manejar el sangrado posterior a una intervención quirúrgica. (30)

Periodo preoperatorio; Se debe tener en cuenta el historial de alteraciones de sangramiento tanto en la esfera personal, como en la esfera familiar, para así tomar las medidas correspondientes antes de una cirugía. Uno de los aspectos más importantes a revisar es la medicación de los pacientes ya que aquellos pacientes que se encuentran con terapia anticoagulante debe ser suspendida o reemplazada, algunos fármacos como la heparina no fraccionada se suspende 4 a 6 h previo a la cirugía, y se sugiere controlar con TTPK y recuento de plaquetas, mientras que la heparina de bajo peso molecular se

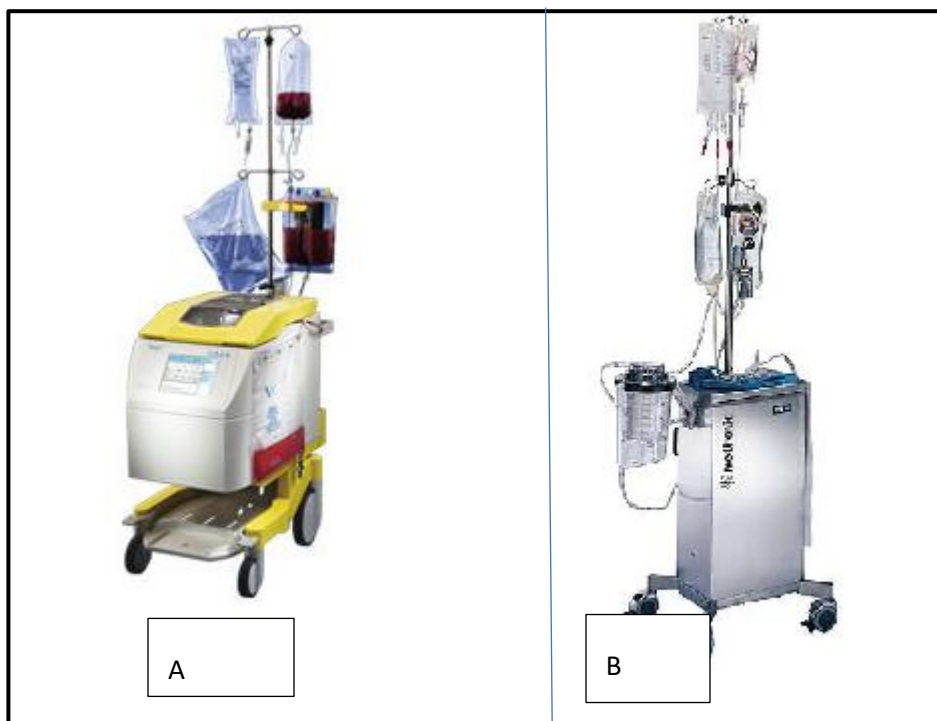
suspende 12-24 h previo a la cirugía dependiendo de si está siendo utilizada en dosis profiláctica o terapéutica, respectivamente. Por otro lado, los anticoagulantes orales se suspenden 3 a 5 días previo a la cirugía, sin embargo, el reemplazo por dosis terapéutica o profiláctica depende del riesgo embólico del paciente. (26)

En el periodo intraoperatorio: se contempla la hemostasia meticulosa / técnicas quirúrgicas / anestésicas, donde se priorizan las operaciones mínimamente invasivas, también es importante mantener la normotermia e hipotensión controlada. Algunas estrategias para minimizar la pérdida de sangre nombradas en la literatura son: hemodilución normovolemica aguda, la cual consiste en la extracción de un volumen de sangre del paciente y la sustitución de este por soluciones coloidales naturales (albúmina humana) o sintéticas (dextranos, gelatinas o almidones). De este modo se reduce la masa eritrocitaria, y ante una hemorragia, se pierde fundamentalmente plasma o su sustituto (solución diluyente), y se evita la pérdida de masa eritrocitaria, la cual será reinfundida tras la cirugía.(31)

Por otro lado, el uso de antifibrinolítico también se ocupa como medida para minimizar el sangrado ya que existe clara evidencia de que el uso profiláctico de antifibrinolíticos es efectivo en disminuir el sangrado en cirugía cardiovascular, ortopédica mayor y trasplante hepático, sin embargo, existe controversia acerca de la dosis, métodos y momento de administración. Entre los más utilizados se encuentra el ácido tranexámico, inhibidor de la fibrinólisis, su utilización en cirugía protésica de cadera y rodilla ha demostrado una disminución del sangrado periquirúrgico, una disminución de unidades de sangre transfundidas y un menor número de pacientes expuestos a sangre alogénica. (32)

Por último, la recuperación de sangre intraoperatoria que consiste en la recogida de sangre del campo operatorio durante la cirugía para ser reinfundida al propio paciente tras ser procesada. Aunque fue descrita por primera vez en 1818 por Blundell y posteriormente por Duncan en 1886, la autotransfusión intraoperatoria no se populariza hasta finales de los 60. Los sistemas utilizados sólo recuperan el 50-60% de la sangre perdida durante el acto quirúrgico, y se indica en los procedimientos en los que se prevé una hemorragia intraoperatorio superior a 1.000 o 1.500 ml o superior al 20% de la volemia. En la actualidad existen múltiples dispositivos como se muestra en la figura 2 de recogida de sangre intraoperatoria, en la cual se muestra en la imagen A el sistema de autotransfusión peroperatorio C.A.T.S Plus., el cual, funciona para procedimientos intra y post-operatorios. Utiliza una configuración de flujo continuo, elimina la grasa y protege las células al mismo tiempo que funciona bien para pequeños volúmenes de sangre. En la imagen B, el sistema de autotransfusión peroperatorio autoLog es un dispositivo eficaz que se utiliza para suministrar sangre autóloga durante los procedimientos quirúrgicos. En el proceso autólogo, el glóbulo rojo del paciente se recoge y se lava de forma segura para volver a los pacientes en una etapa posterior.





**Figura 2:** Dispositivos de autotransfusión autóloga.

En la etapa postoperatoria, se centra en monitorear y tratar el sangrado, aplicando medidas como control de la hemorragia posoperatoria y minimizar la hemorragia secundaria.

Tercer pilar: Optimización de la tolerancia fisiológica del paciente a la anemia-.

En el caso de hemorragia aguda, el uso de la tolerancia a la anemia de un paciente permite al médico evitar las transfusiones de sangre o retrasarlas una vez que ha cesado la hemorragia. Este concepto es la piedra angular del tercer pilar de los programas modernos

de gestión de la sangre del paciente. Su eficacia depende del grado de utilización de la tolerancia a la anemia, que no es constante, pero depende de la capacidad compensatoria del paciente individual en una situación dada(33)., optimizar la tolerancia de la anemia se realiza mediante los siguientes elementos:

- A. La cuantificación de la reserva funcional preoperatoria en el cual se evalúa la capacidad de respuesta compensatoria cardiaca, además el médico debe ser capaz de evidenciar la tolerancia de cada órgano a un determinado nivel de hemoglobina y tener una estimación de la perdida sanguínea que tendrá cada paciente durante una cirugía. Por ultima analizar pruebas de laboratorio que permitan objetivar si la perfusión y transporte de oxígeno son adecuados.(26)
  
- B. Reducción de la demanda de oxígeno debido a que en la anemia la capacidad transportadora y de entrega de oxígeno esta disminuida. A concentraciones fisiológicas de hemoglobina (Hb), el suministro de oxígeno (O<sub>2</sub>) a los tejidos excede la demanda total de O<sub>2</sub> corporal. sin embargo, cuando el suministro de oxígeno comienza a disminuir a medida que disminuye la concentración de Hb, la cantidad de O<sub>2</sub> entregada a los tejidos se vuelve insuficiente para satisfacer la demanda. Si bien se ha demostrado que el bloqueo muscular es una posible influencia sobre la tolerancia a la anemia, aun no suficientes investigaciones que avalen su eficacia.(34)

Los tres pilares del manejo de sangre antes descritos son una estrategia para minimizar las transfusiones sanguíneas y dar un manejo optimo a la sangre para lograr un mejor resultado clínico en el paciente, sin embargo se requiere de un trabajo de equipo,

bien coordinado y la aplicación de medidas, desde el momento en que a un paciente se encuentra en el periodo preoperatorio hasta cuando es dado de alta y puede reincorporarse a su vida habitual, tal como se muestra en la figura 3.

Tres pilares del PBM: coordinación desde el ingreso del paciente al hospital hasta que alta médica

**OBJETIVOS:**

- Individualizar las indicaciones de la transfusión.
- Retrasar el inicio de la transfusión
- Evitar transfusiones innecesarias.

Medidas aplicables en preoperatorio



- Evaluar y manejar la anemia.
- Planificar cirugía.
- Donación preoperatoria de sangre autóloga.
- Cuantificación de la reserva funcional preoperatoria.

Medidas aplicables en Intraoperatorio.



- Realizar técnicas mínimamente invasivas.
- Recuperar sangre en campo intraoperatorio.
- Administrar fármacos que disminuyan el sangrado.

Medidas aplicables en postoperatorio.



- Tratar anemia posoperatoria.
- Prevenir infecciones.
- Administrar fármacos de profilaxis frente a una hemorragia.

Pezoa, D. 2020

**Figura3:** Esquema de los tres pilares del PBM y las medidas aplicables desde la etapa preoperatoria, intraoperatoria y postoperatoria.

## 5.4 ORGANIZACIONES QUE IMPULSAN EL MANEJO DE SANGRE DEL PACIENTE

A fines de la década de los 90, comenzaron a surgir las organizaciones comprometidas con una nueva forma de pensar sobre el manejo de sangre, logando un nuevo estándar de atención y la transfusión alternativa. Organizaciones como la Sociedad para el Avance del Manejo de la Sangre ([SABM](#)), la Red para el Avance de las Alternativas a la Transfusión ([NATA](#)), la Asociación Australiana para la Conservación de la Sangre (AABC) y la Sociedad Médica para el Manejo de la Sangre (MSBM) buscaron expandir base de información promoviendo y apoyando la investigación y la colaboración en el manejo de la sangre. (35)

La Sociedad para el Avance del Manejo de la Sangre (SABM), fundada en 2001 en Estados Unidos, fue iniciada por un grupo de voluntarios que vieron la necesidad de una nueva forma de pensar respecto a las transfusiones sanguíneas. Los fundadores de SABM se dieron cuenta de que el PBM debería ser el estándar de atención, y que la transfusión de sangre debería verse como la alternativa(36). SABM promueve educación y capacitación para lograr un cambio a través de un enfoque multidisciplinario para el manejo y la utilización de la sangre del paciente, además, tiene como objetivo incorporar medidas de manejo de sangre del paciente en la práctica clínica para ayudar al público y comunidades medicas a adoptar los beneficios del programa PBM, por otra parte ha brindado asesoramiento a la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre la promoción del concepto de gestión de la sangre del paciente y su implementación global. Finalmente, hoy en día SABM es reconocido como un recurso educativo clave para el manejo de la sangre del paciente ya que se basa en la validación científica y se enfoca en promover el mejor interés del paciente a través de un manejo eficaz y óptimo de la sangre.

Otra organización que impulsa el manejo de sangre del paciente es NATA, la Red para el Avance del Manejo de la Sangre del Paciente, Hemostasia y Trombosis, asociación médica independiente creada en 1998, en Francia (37), la cual proporciona un foro multidisciplinario para hematólogo, especialista en medicina transfusional, anestesiólogos, médicos de cuidados intensivos y emergencias, cirujanos, enfermeras, biomédicos y otros profesionales de la salud interesados en promover mejores prácticas clínicas en el manejo de sangre del paciente. Esta organización tiene como objetivo promover la capacitación y educación en alternativas a la transfusión de sangre.

Por otro lado, la Autoridad Nacional de Sangre (NBA) es una agencia legal dentro de la cartera de Salud del Gobierno Australiano que administra y coordina los arreglos para el suministro y servicios de sangre en Australia(38). Esta ha establecido un comité continuo para brindar asesoramiento y orientación sobre estrategias para aumentar la adopción de prácticas de manejo de sangre en este país y además ha financiado y gestionado el desarrollo de una serie de pautas de Manejo de Sangre del Paciente basadas en la evidencia, que comprenden seis módulos donde se incluye: pacientes con sangrado crítico o aquellos que probablemente requieren una transfusión masiva; información de políticas sobre la atención pre, intra y postoperatoria de pacientes a sometidos a cirugías o procedimientos invasivos; guía para coordinación de la atención medica en el entorno de atención primaria, secundaria y terciaria para pacientes con afecciones medicas agudas o crónicas que requiere intervención hematológica; guía clínica para manejo de pacientes que requieren cuidados intensivos; incluye además como tratar a mujeres embarazadas y post parto y por último la guía a los profesionales de la salud en la toma de decisiones clínicas cuando se trata de pacientes neonatal y pediátricos.

Otra organización de importancia es la “American Association of Blood Banks” o AABB, una asociación internacional sin fines de lucro que representa a personas e

instituciones involucradas en los campos de medicina transfusional y terapias celulares. Esta asociación se compromete a mejorar la salud mediante el desarrollo y entrega de estándares, acreditación y programas educativos que se centran en optimizar la atención y seguridad tanto de los pacientes como de donantes. La membresía de AABB cuenta con un equipo multidisciplinario que incluye a médicos, enfermeras, científicos, investigadores, administradores, tecnólogos médicos y otros profesionales de la salud. La AABB se considera una organización líder en educación de los profesionales de la salud sobre el manejo de sangre ya que ofrece recursos que abordan los diversos aspectos de PBM y proporciona ayuda a los miembros de la asociación a alcanzar sus objetivos de optimizar los resultados clínicos del paciente previniendo el uso innecesario de sangre.

La AABB ha desarrollado una nueva serie educativa sobre conceptos básicos en el manejo de la sangre del paciente la cual ayuda a hospitales a comenzar con un programa de manejo de sangre del paciente o comenzar a poner en funcionamiento los elementos básicos que tienen implantados en un programa cohesivo. El programa se divide en dos partes:

- Conceptos básicos en el manejo de la sangre del paciente, una serie educativa que consta de 4 partes, la descripción general del PBM, disparadores de la transfusión, técnicas de recuperación de sangre e implementación de un programa de manejo de sangre. Sin embargo, se requiere de un registro previo para acceder a este.
  
- La segunda parte consta de programa de manejo del paciente para médicos que lo solicitan, cuenta con un video descargable en la página

web AABB.org que cumple con los requisitos de educación de los médicos que solicitan la certificación AA/BB.

Para acceder a estos recursos las personas se deben registrar en línea a través de AABB Marketplace. Si no tiene una cuenta, se le pedirá que cree una. La confirmación del pago (según corresponda) y las instrucciones de acceso se proporcionarán inmediatamente después de registrarse.

Por otra parte, AABB y la Comisión Conjunta, organización independiente la cual acredita y certifica organizaciones y programas de atención médica en Estados Unidos, se han unido para ofrecer la Certificación de Manejo de Sangre del Paciente. Basado en los Estándares AABB para un Programa de Manejo de Sangre del Paciente, esta nueva certificación voluntaria de hospital está abierta a hospitales acreditados por la Comisión Conjunta. (39)

El número de iniciativa sobre el programa de manejo de sangre ha ido en aumento debido al creciente interés que están mostrando las organizaciones ya mencionadas y que se muestran en la tabla 3, estableciendo más programas, fomentando las reuniones médicas y realizando numerosas publicaciones para así lograr promover y fomentar un intercambio de ideas e información sobre el manejo de sangre.

Finalmente, la Asamblea Mundial de la Salud, entidad en la cual cada año, funcionarios de la salud de los Estados Miembros se reúnen en Ginebra donde se examina



la labor de la OMS y se establecen nuevos objetivos y tareas mediante dos tipos de reuniones, que tiene finalidades diferentes; la primera de ellas, denominada la sesión de las comisiones se debaten asuntos técnicos, sanitarios, cuestiones financieras y de gestión. Mientras que las sesiones plenarias es donde la asamblea se reúne para escuchar los informes y adoptar las resoluciones transmitidas por las comisiones. En mayo de 2010, adoptó la resolución WHA63.12 en la cual se procedió a examinar el informe sobre disponibilidad, seguridad y calidad de los productos sanguíneos y basándose en la resolución WHA58.13 sobre la seguridad de la sangre propuesta para el establecimiento del Día Mundial del Donante de Sangre, así como otras resoluciones conexas precedentes adoptadas con posterioridad a la resolución WHA28.72, sobre la utilización y el suministro de sangre y productos sanguíneos humanos, en las que se instaba a los Estados Miembros a que fomentasen la plena aplicación de programas de sangre sostenibles, coordinados a nivel nacional y bien organizados, con sistemas de regulación apropiados, y a que promulgasen leyes eficaces para controlar el funcionamiento de los servicios de sangre. Finalmente se reconoce según la guía de la OMS sobre uso clínico óptimo de la sangre, los tres pilares de la gestión de la sangre del paciente, que consisten en tomar todas las medidas razonables antes de la intervención quirúrgica para optimizar su volemia, reducir al mínimo la hemorragia y aprovechar y optimizar su nivel específico(19) de tolerancia fisiológica a la anemia. (40)

**Tabla 3** Principales organizaciones que impulsan el PBM. (Pezoa, D. 2020)

Nombre	Año y País de fundación	Objetivo de la organización	Página WEB
Sociedad para el Avance del Manejo de la Sangre (SABM)	2001, EEUU.	EL objetivo de SABM es trabajar para incorporar las modalidades de manejo de la sangre del paciente en la práctica clínica y ayudar al público y las comunidades médicas a adoptar los beneficios de estrategias de manejo de la sangre del paciente simples, seguras y efectivas.	<a href="https://sabm.org/">https://sabm.org/</a>
la Red para el Avance del Manejo de la Sangre del Paciente, Hemostasia y	1998, Francia.	El objetivo de la asociación es promover la capacitación y la educación en alternativas a la transfusión de sangre, junto con la investigación médica y científica en las disciplinas involucradas a través de la implementación de una red cooperativa internacional a un nivel científico avanzado	<a href="https://nataonline.com/">https://nataonline.com/</a>

Trombosis (NATA)			
Autoridad Nacional de Sangre (NBA)	2003, Australia.	<p>Objetivo: proporcionar un suministro adecuado, seguro y asequible de productos sanguíneos, productos relacionados con la sangre y servicios relacionados con la sangre en Australia.</p> <p>*promover el manejo y uso seguro y de alta calidad de productos sanguíneos, productos relacionados con la sangre y servicios relacionados con la sangre en Australia.</p>	<a href="https://www.blood.gov.au/">https://www.blood.gov.au/</a>
American Association of Blood Banks (AABB)	1947, EEUU.	<p>La AABB está comprometida con el mejoramiento de la salud a través de la elaboración de normas, acreditaciones y programas de educación que tienen como objetivos principales la optimización de los cuidados de salud y seguridad de los pacientes y los donantes.</p>	<a href="http://www.aabb.org/">http://www.aabb.org/</a>

## **5.5 PAUTAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA PBM.**

Se han implementado programas de manejo de sangre de los pacientes de forma exitosa en hospitales en Australia, Europa, Estados Unidos y Asia. No obstante, los conceptos de PBM aún esperan una implementación profunda, sostenible y a menudo puede resultar ser tarea muy desafiante a pesar de una amplia promulgación de práctica basada en evidencia, además es fundamental respetar la infraestructura, el personal y recursos económicos que difieren entre cada uno de los centros asistenciales, por lo que el programa debe estar diseñados de acuerdo con las condiciones locales y de forma gradual.

La literatura recomienda seguir una serie de pasos para la implementación de un programa de manejo de sangre del paciente que se van a describir a continuación

Para comenzar, los programas PBM como se mencionó anteriormente deben diseñarse específicamente para cada sitio, ya que existen muchos factores como la infraestructura, el personal, el equipo y los recursos económicos que difieren entre los hospitales, por lo que la individualización es de vital importancia para la aceptación social de cualquier nuevo estándar, además un equipo multidisciplinario puede maximizar la aceptación de este.

Se debe contar con la gestión integral del proyecto, cada hospital debe designar un coordinador o líder que debe tener un papel central a cargo de la comunicación, educación del equipo clínico ya sean médicos, anestesiólogo, enfermeras, tecnólogos médicos, entre otros, “además debe estar a cargo de la documentación tanto del programa como del personal administrativo y de gestión financiera de calidad para una implementación exitosa y un apoyo sostenible”(41). La creación de una directiva oficial en el hospital puede implementar el programa. Las siguientes partes interesadas también deberían participar en una etapa temprana de la implementación del programa: “laboratorio central para tubos de recolección de sangre más pequeños, Departamento de Tecnología de la Información para el muestreo de ciertos datos de rutina y métricas clave de rendimiento de PBM, farmacéuticos para la introducción de nuevos medicamentos para el tratamiento de la anemia y la coagulopatía. y por último, representantes de pacientes”(42) ya que es de gran importancia que tanto los pacientes como los familiares tengan acceso a la información de PBM incluyendo riesgos y beneficios de la transfusión sanguínea, alternativas, opciones adyuvantes y una explicación de la practica restrictiva. La colaboración con el departamento de asunto públicos es recomendada para realizar estrategias de comercialización y difusión para promover el PBM.

El segundo paso para seguir es la educación; es fundamental disminuir las brechas de conocimiento entre el equipo multidisciplinario participes del programa, los aprendizajes deben estar relacionado con los objetivos de PBM haciendo hincapié “en las implicaciones clínicas de la anemia, la necesidad de alternativas a la transfusión y el enfoque debe centrarse en los resultados clínicos y la inadecuación de la variabilidad de la práctica de transfusión” (43).El material de aprendizaje debe ser accesible a todos en el equipo, ya sea a través de una página web o una sala virtual.

En el tercer paso es de vital importancia los procedimientos operativo estándar (POE) en un programa PBM, estos deben estar escritos en todos los departamentos del centro asistencial, por ejemplo, protocolos clínicos, pautas de ayuda visuales y listas de

verificación y deben estar disponibles para todo el personal en cualquier momento para facilitar la implementación, la práctica, el proceso y sostenibilidad del programa. (42).

El cuarto paso tiene relación con el diagnóstico y tratamiento de la anemia preoperatoria. Se debe realizar un cribado preoperatorio y desde un punto de vista práctico, los pacientes programados para procedimientos quirúrgicos con pérdida de sangre esperada ( $> 500$  ml) o una probabilidad  $\geq 10\%$  de transfusión de glóbulos rojos deben ser identificados y evaluados lo antes posible y ser examinados para detectar deficiencia de hierro y otras causas probables de anemia. Sin embargo se busca reducir la pérdida de sangre iatrogénica relacionada con el diagnóstico por lo que la reducción de la extracción de sangre para análisis de laboratorio se puede lograr evitando pruebas de laboratorio innecesarias, una menor frecuencia de muestreo y usar el tamaño de tubo de recolección más pequeño que sea práctico para el análisis requerido, ya sea tubos de tamaño pediátrico (41)

El quinto paso, es establecer métodos de conservación de la sangre para reducir la pérdida de sangre. Como, por ejemplo: El hierro oral o intravenoso, el cual tiene una buena relación costo beneficio para los pacientes con deficiencia de hierro, mientras que la eritropoyetina puede ser utilizada en casos seleccionados. “Los medicamentos antifibrinolíticos como el ácido tranexámico pueden reducir la pérdida de sangre y los requisitos de transfusión para la cirugía ortopédica y/o cardíaca, casi en un 30%. La recuperación de sangre intraoperatoria es útil para recolectar y reinfundir la sangre derramada durante la cirugía y es una estrategia de conservación de la sangre en la cirugía cardíaca, de grandes vasos y ortopédica, y también en los procedimientos quirúrgicos de la columna vertebral”. (44)

Por último, el uso óptimo de los componentes sanguíneos con apoyo a la decisión clínica centrada en el paciente ya que sirve para pensar en la necesidad de transfundir y proporcionar un razonamiento para la decisión. Se recomienda adoptar un orden del médico con un soporte de decisión clínica basado en registros médicos electrónicos por lo que al indicarse la transfusión se consideren factores específicos del paciente (p. Ej., Edad, diagnóstico, comorbilidad, entorno quirúrgico o no quirúrgico), signos / síntomas de anemia aguda, valores de laboratorio (p. Ej., Hemoglobina), presencia o ausencia de sangrado, y los factores fisiológicos (p. ej., oxigenación, estado hemodinámico) (41).

A pesar de que existen muchas barreras que limitan la implementación de un programa PBM en la práctica clínica como por ejemplo, la falta de compromiso en el equipo multidisciplinario, falta de recursos y preocupaciones sobre los riesgos, se debe enfatizar la implementación teniendo en cuenta que es diseño para un cambio de paradigma con el objetivo de que los médicos tengan mejores habilidades para atender a sus pacientes para así dar mejores resultados clínicos a través de los pasos nombrados anteriormente y que se muestran en la tabla 4

**Tabla 4** Pasos para la implementación de un programa PBM (Pezoa, D.2020).

Gestión, educación, POE, diagnóstico y tratamiento de la anemia preoperatoria, reducir pérdida de sangre y uso óptimo de componentes sanguíneos con apoyo en la decisión clínica centrada en los pacientes.	
Gestión de proyectos PBM.	Reunir un equipo multidisciplinario para formar un equipo y fomentar tanto la comunicación, promoción y educación de los integrantes.
Educación	Se hace imprescindible que la educación sobre PBM debe iniciarse entre los estudiantes de pregrado y continuar a nivel hospitalario.
POE	Armonizar y establecer los protocolos de transfusión en el hospital o sistema de salud.
Diagnóstico y tratamiento de la anemia preoperatoria.	Hacer un recuento sanguíneo a los pacientes al momento de presentarse para una intervención quirúrgica para un diagnóstico temprano y oportuno de la anemia.
Reducir pérdidas de sangre	Tanto a nivel preoperatorio y en cirugía ya que puede causar o agravar la anemia adquirida en el hospital asociando así a una mayor duración de la estadía y complicaciones,
Uso óptimo de componentes sanguíneos con apoyo en la decisión clínica centrada en los pacientes.	Optimizar el uso de hemocomponentes.



## **5.6 GUÍAS CLÍNICAS PARA EL PBM.**

La Autoridad Nacional de Sangre (NBA, por sus siglas en inglés) ha financiado y gestionado el desarrollo de Pautas de Manejo de Sangre del Paciente basadas en evidencia, que comprenden seis módulos los cuales se basan en una revisión sistemática de la literatura científica y un consenso de expertos, los 6 módulos han sido publicados entre el 2011 al 2016 y contemplan diversos aspectos o categorías de pacientes aplicable al PBM, los que se detallan a continuación:

Módulo 1: Sangrado clínico- transfusión masiva. Es la primera serie, aprobada por el consejo nacional de investigación médica y de salud, la cual tiene como objetivo de ayudar y guiar a los profesionales de la salud en la toma de decisiones clínicas al tratar a pacientes con hemorragia crítica que requieren o es probable que requieran una transfusión masiva.(45)

Módulo 2: Perioperatorio: este módulo está destinado a informar a los profesionales de la salud, educadores de salud, gerentes de servicios de salud y encargados de formular políticas sobre la atención pre, intra y postoperatoria de pacientes sometidos a cirugía o procedimientos invasivos, particularmente aquellos en los que se anticipa la pérdida de sangre. (46)

Módulo 3: Medicina, el cual está destinado a ayudar y guiar las decisiones clínicas y la coordinación de la atención médica en el entorno de atención primaria, secundaria y terciaria para pacientes con afecciones médicas agudas o crónicas que requieren intervención hematológica..(47)

Módulo 4: cuidados críticos. este módulo está destinado a ayudar y guiar a los profesionales de la salud en la toma de decisiones clínicas al administrar pacientes que requieren cuidados críticos.(48)

Módulo 5: Pacientes obstétricas, la quinta pauta está destinado a ayudar y guiar a los profesionales de la salud en la toma de decisiones clínicas cuando se trata de mujeres embarazadas y posparto. Además, presenta puntos de opinión de expertos para complementar las recomendaciones y puntos de prácticos dentro de la pauta sobre anemia, apoyo a la transfusión, adaptación o modificación de un protocolo de transfusión masiva y atención de pacientes en quienes una transfusión no es opción. (49)

Módulo 6: Neonatal y pediatría: El último de los módulos está destinado a ayudar y guiar a los profesionales de la salud en la toma de decisiones clínicas sobre el manejo de la sangre en pacientes neonatales (<28 días de edad) y pediátricos (1 mes a 18 años de vida). Esta pauta incluye seis apéndices que brindan orientación sobre la dosificación, la evaluación y la optimización de diversos productos y situaciones en la población neonatal y pediátrica.(50)

Cada módulo descrito anteriormente ha sido escrito para médicos que tratan grupos específicos de pacientes y las versiones electrónicas de los módulos y las Guías de referencia rápida están disponibles en el sitio web de la NBA. Además, se ha establecido un Grupo de Trabajo del Comité Jurídico de Sangre (JBC) compuesto por representantes gubernamentales y clínicos que supervisan el proceso del proyecto los cuales revisan y actualizan las pautas de manejo de la sangre del paciente.

Por otra parte, En Italia, el Centro Nacional de Sangre, la autoridad gubernamental encargada de la coordinación del sistema sanguíneo incluyó la implementación de un programa PBM entre los objetivos del plan nacional de autosuficiencia de 2012 para sangre y componentes sanguíneos por lo que se publicaron pautas multidisciplinarias sobre PBM en cirugía ortopédica electiva. “Las recomendaciones fueron producidas por un grupo de trabajo coordinado por el Centro Nacional de Sangre de Italia que involucra a cinco sociedades científicas (la Sociedad Italiana de Medicina de Transfusión e Inmunohematología [SIMTI]; la Sociedad Italiana de la Sociedad Italiana de Ortopedia y Traumatología [SIOT]; la Sociedad Italiana de Anestesia, Analgesia, Reanimación y Terapia Intensiva [SIAARTI], la Sociedad Italiana para el Estudio de Hemostasia y Trombosis [SISSET], y la Asociación Nacional de Directores Médicos Hospitalarios (ANMDO))”(51) Se realizó el envío de las directrices a las Regiones italianas y todos los establecimientos de salud para su aplicación y brindar atención medica efectiva además de reducir la necesidad de transfusiones (homólogas), mejorar la asistencia a los pacientes y reducir costos, incluyendo los relacionados con la terapia transfusional.

Las pautas consisten en un conjunto de 32 recomendaciones, en las cuales los objetivos de esta directriz incluyen recomendaciones para el período pre, intra y postoperatorio basándose en la detección y tratamiento de la anemia, la mejora

hemostática en el ámbito quirúrgico, implementar desencadenantes restrictivos de la transfusión.

Por otra parte, la Asociación Europea de Cirugía Cardio-Torácica (EACTS) y la Asociación Europea de Anestesiología Cardiorácica (EACTA) proporcionan recomendaciones basadas en evidencia para PBM en cirugía cardíaca adquirida en adultos, esta ofrece recomendaciones prácticas para todos los médicos que trabajan en el campo de la PBM en cirugía cardíaca, con énfasis en la optimización preoperatoria del paciente y la reducción del riesgo, el mantenimiento intraoperatorio de la hemostasia y el tratamiento postoperatorio para las complicaciones hemorrágicas (52).

A continuación, se presenta la tabla 5 con el resumen de las pautas descritas anteriormente y la página web a la cual se puede acceder.

Tabla 5: Resumen de guías clínicas del PBM. (Pezoa, D.2020).

Institución	Pautas	Acceso.
Autoridad nacional de sangre, Australia.	Módulo 1: transfusión masiva. Módulo 2: perioperativo Módulo 3: Medicina. Módulo 4: Cuidados críticos. Módulo 5: Obstetricia. Módulo 6: neonatal y Pediatría.	Las Directrices PBM se pueden descargar a los dispositivos y acceder a ellas en PDF utilizando una serie de aplicaciones de lectura fuera de línea, por ejemplo, iBook, CloudReaders, Play Books, etc en la página <a href="https://www.blood.gov.au/">https://www.blood.gov.au/</a> .
Centro Nacional de Sangre de Italia	Recomendaciones preoperatorias. Operatorias y postoperatorias.	Revista Blood transfusión. Publicado previamente en línea en 2017. doi: 10.2450 / 2017.0060-17
Asociación Europea de Cirugía Cardiotorácica (EACTS) y la Asociación Europea de Anestesiología Cardiotorácica (EACTA)	Recomendaciones basadas en evidencia para PBM en cirugía cardíaca adquirida en adultos.	European Journal of Cardio-Thoracic Surgery, Volumen 53, Número 1, enero de 2018. <a href="https://doi.org/10.1093/ejcts/ezx325">https://doi.org/10.1093/ejcts/ezx325</a>

## 5.7 EJEMPLOS EXITOSOS.

A continuación, se describen brevemente algunas instituciones que exitosamente han implantado PBM

a) Centro médico Teknon: Hospital pionero en España referente a la cirugía sin sangre, ofrece una atención de calidad tanto a los pacientes que aceptan transfusiones realizadas con su propia sangre como a aquellas personas que rechazan completamente la transfusión, respetando la autonomía del paciente. La unidad de “medicina y cirugía sin sangre” está formada por profesionales altamente especializados en las técnicas sin sangre estudiando cada caso de forma personal apoyado de equipo tecnológicos. Además, se consideran las necesidades de cada paciente valorando las alternativas posibles para eliminar la opción de una transfusión sanguínea.(53) Cuenta con una unidad multidisciplinaria, comprometidos con un programa de calidad y óptimo aplicable a todos los pacientes y su participación en la unidad se basa en 4 pilares: i) respeto absoluto al principio de autonomía del paciente, ii) aplicación a todos los pacientes de una política restrictiva de transfusión de sangre, iii) la detección precoz de las complicaciones hemorrágicas en los pacientes integrados y iv) tratamiento rápido y agresivo de las complicaciones hemorrágicas y situaciones hemorrágicas agudas en los pacientes de la unidad.(54)

Según el Dr. Xavier Soler, Coordinador médico de la Unidad de Medicina y Cirugía Sin Sangre y Responsable de la Unidad de Medicina Intensiva de Centro Médico Teknon, "nuestro bajo índice transfusional en procesos quirúrgicos complejos se logra detectando y tratando muy precozmente la anemia en los pacientes que van a ser intervenidos, y aplicando procesos intraoperatorios de recuperación sanguínea, de minimización del sangrado intrahospitalario y con el tratamiento de la anemia

postoperatoria, lo que facilita la recuperación del paciente y disminuye los requerimientos transfusionales".(55)

b) Hospital de Manises, centro de salud de Valencia, implementó un programa de PBM dirigido a todos los pacientes que lo soliciten o rechazan por algún motivo las transfusiones sanguíneas, el cual se realiza en todos los procedimientos clínicos desde la preparación del paciente hasta el periodo perioperatorio. Este hospital ha tenido logros como el mantenimiento del número de transfusiones, además, se han realizado alrededor de 400 intervenciones, muchas de ellas de alta complejidad. El hospital indica que la correcta gestión del ahorro de sangre mediante técnicas y protocolos logran una mejor recuperación por parte de los pacientes, menor tiempo de hospitalización, reduce complicaciones intrahospitalarias, entre otras.

c) El hospital Englewood Health de Nueva Jersey, EE. UU., ofrece un enfoque progresivo para el manejo de sangre dirigido a todos los pacientes, el cual es reconocido por técnicas médicas y quirúrgicas seguras y efectivas logrando mejores resultados del paciente eliminando riesgos asociados con las transfusiones de sangre y sobre todo respetando las necesidades de los pacientes para quienes la transfusión de sangre no es opción.

d) Por último, el hospital Stanford Children's Health de EEUU, el cual ofrece atención médica integral a niños y madres embarazadas, posee un programa de cirugía sin sangre perfeccionado con tecnologías y técnicas que ayudan a los pacientes en cirugías cardíacas con el fin de evitar el uso innecesario de productos de sangre, mejorar la salud del paciente, reservar la sangre para emergencias y para el control de los costos de atención médica. El programa consta de 3 etapas, preoperatoria, durante la cirugía y postoperatoria.

Finalmente, las ventajas de una cirugía sin sangre son lo suficientemente significativas y están bien establecidas por lo que se están convirtiendo en el estándar de atención en el hospital.

e) Con respecto a la situación actual en Chile, en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile existe un programa de cirugía sin sangre dirigido por el Dr., Gonzalo Cardemil el cual comenzó en el año 2003 enfocado principalmente a testigos de Jehová, sin embargo, estas técnicas se están tratando de masificar en el país a través de la educación de pregrado y médicos.



## 7. CONCLUSIÓN

El concepto patient blood management nació como resultados de 3 fenómenos: pacientes testigos de Jehová que rechazaban las transfusiones sanguíneas, la aparición de VIH y el desarrollo de perfluorocarbonos, siendo una práctica difícil de incorporar a través de la historia, sin embargo, es una meta orientada a respetar la autonomía del paciente y mejorar los resultados clínicos de estos.

El programa de manejo de la sangre del paciente busca optimizar el uso de componentes sanguíneos con el fin de mejorar la salud del paciente a través de un equipo multidisciplinario basado en evidencia científica el cual tiene como objetivo reducir las complicaciones y mortalidad intrahospitalarias, además de mejorar el pronóstico y recuperación de los pacientes.

El PBM se basa en 3 pilares fundamentales que buscan minimizar la pérdida de sangre y optimizar la masa sanguínea del paciente a través de técnicas mínimamente invasivas y la optimización de la tolerancia fisiológica del paciente a la anemia, reduciendo la necesidad de las transfusiones de sangre y garantizando la presencia de hemocomponentes disponibles cuando sea necesario.

Las organizaciones impulsadoras del programa manejo de sangre proporcionan programas, protocolos, informaciones y fomentan el concepto de PBM garantizando una mayor educación y actualización y difusión del programa.

La implementación de un programa PBM es una herramienta útil para reducir las transfusiones de sangre, la necesidad de las transfusiones y mejorar la calidad de atención del paciente. Sin embargo, es fundamental la coordinación y comunicación entre el personal médico además se debe realizar de forma gradual y respetando infraestructura y condiciones locales de cada hospital.

Con respecto a las guías clínicas del PBM nos permite establecer pautas que permiten la orientación para situaciones clínicas específicas y procedimientos planificados. No obstante, cada decisión tomada por el médico responsable se debe basar en una evaluación del paciente, signos y síntomas y respetando las decisiones de este.

## REFERENCIAS

1. Waters JN, Paul. Patient blood management: a growing challenge and opportunity. *Transfusion*. 2011;51(05 May 2011):902-3.
2. Thomson AF, S. Hoffman, A. Isbister, J. Shabder, A. PATIENT BLOOD MANAGEMENT- A NEW PARADIGM FOR TRANSFUSION MEDICINE. *ISBT- science series*. 2009;4:423- 35.
3. Shander A, Bracey A, Goodnough L, Gross I, Hassan N, Ozawa S, et al. Patient blood management as Standard of care. *Anesthesia & Analgesia* 2016. p. 1-3.
4. Valbuena Gómez I. EFICACIA DE LOS RECUPERADORES DE SANGRE POSTOPERATORIOS. FACTORES DE RIESGO TRANSFUSIONAL Y DE HEMORRAGIA EN LA ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA: Universidad Autónoma de Madrid; 2016.
5. Besio RM, Besio HF. TESTIGOS DE JEHOVÁ Y TRANSFUSIÓN SANGUÍNEA: REFLEXIÓN DESDE UNA ÉTICA NATURAL. *Rev chil obstet ginecol* [Internet]. 2006;71:274-9.
6. Retamales A. Autonomía del paciente: los testigos de Jehová y la elección de alternativas a la transfusión. *REV CHIL OBSTET GINECOL*. 2006;71:280-7.
7. Farmer S, Isbister J, Leahy M. History of transfusion and patient blood management. 2nd ed. *Transfusion Free Medicine and Surgery*: Wiley-Blackwell; 2014. p. 1-18.
8. Cabrales P. Transporte de gases por medio de perfluorocarbonos. *revista medica instituto mexicano del seguro social*. 2006;44:119-22.
9. Cliff- Sullivan H, Roback J. Los pilares del manejo de la sangre del paciente: clave para una implementación exitosa (*Artículo, p. 2840*). *Transfusion*. 2019:2840- 8.
10. Leahy MH, Axel. Towler, Simon. Trentino, Kevin. Burrows, Sally. Swain, Stuar. Hamdorf, Jeffrey. Gallagher, Trudi. Koay, Audrey. Geelhoed, Gary, Farmer, Shannon. Improved outcomes and reduced costs associated with a health-system-wide patient blood management program: a retrospective observational study in four major adult tertiary-care hospitals. *Transfusion*. June, 2017;57:1347 -58.
11. Colegio Americano de Cirujanos. Intraoperative Transfusion of 1 U to 2 U Packed Red Blood Cells Is Associated with Increased 30-Day Mortality, Surgical-Site Infection, Pneumonia, and Sepsis in General Surgery Patients. *Journal of the american college of surgeons*. May, 2009;208:931-7.
12. Delaney M, Wendel S, Bercovitz R, Cid J, Claudia. C, Dunbar N. Transfusion reactions: prevention, diagnosis, and treatment April, 2016; 388(10061):[2825-36 pp.]. Available from: [https://www.thelancet.com/article/S0140-6736\(15\)01313-6/fulltext](https://www.thelancet.com/article/S0140-6736(15)01313-6/fulltext).
13. Domen R, Hoeltge G. Reacciones de transfusión alérgica. *Archives of Pathology & Laboratory Medicine*. 2003;27:316-20.

14. Gutiérrez-Camacho P, García- García J, Zarazúa P, Rojo J. Reacciones transfusionales en el Hospital General de México.

Revisión retrospectiva de cinco años. Revista médica del hospital general de Mexico. 2007;70:67-72.

15. Vázquez J, Vassallo E, Storino M. Reacciones Postransfusionales. Revista de la Facultad de Medicina. 2002;25:154-62.

16. Añón JM, García De Lorenzo A, Quintana M, E. G, Bruscas MJ. Lesión pulmonar aguda producida por transfusión. Medicina intensiva. 2010;34:139-49.

17. Carson JL, Guyatt, G., Heddle, N.M., Grossman, B.J., Cohn, C.S., Fung, M.K., Gernsheimer, T., Holcomb, J.B., Kaplan, L.J., Katz, L.M., Peterson, N., Ramsey, G., Rao, S.V., Roback, J.D., Shander, A., Tobian, A.A.R. Clinical Practice Guidelines From the AABB. JAMA. 2016;316:2025-35.

18. OPS OPdIS. Día Mundial de la Donación de Sangre: OPS / OMS junto a Autoridades de Salud realizadas llamado a renovar el compromiso con la donación de sangre. 2017 [Available from: [https://www.paho.org/chi/index.php?option=com\\_content&view=article&id=920:dia-mundial-de-la-donacion-de-sangre-ops-oms-junto-a-autoridades-de-salud-realizado-llamado-a-renovar-el-compromiso-con-la-donacion-de-sangre](https://www.paho.org/chi/index.php?option=com_content&view=article&id=920:dia-mundial-de-la-donacion-de-sangre-ops-oms-junto-a-autoridades-de-salud-realizado-llamado-a-renovar-el-compromiso-con-la-donacion-de-sangre) & Itemid = 1005.

19. Gombotz H. Gombotz H. Patient Blood Management: A Patient-Orientated Approach to Blood Replacement with the Goal of Reducing Anemia, Blood Loss and the Need for Blood Transfusion in Elective Surgery. Transfusion Medicine and Hemotherapy 2012;39:67-72.

20. Trentino K, Farmer S, Swain S, Burrows S, Hofmann A, Lenco R, et al. Increased hospital costs associated with red blood cell transfusion. Transfusion. 2014;55:1082-9.

21. Glenngard A, Persson U, Söderman C. Costs associated with blood transfusions in Sweden- the societal cost of autologous, allogenic and peroperative RBC transfusion. Transfusion. 2005;15(4):295-306.

22. Amin M, Fergusson D, Wilson K, Tinmouth A, Aziz A, Coyle D, et al. The societal unit cost of allogenic red blood cells and red blood cell transfusion in Canada. Transfusion. 2004. p. 1479-86.

23. Desai N, Schofield N, Richards T. Perioperative Patient Blood Management to Improve Outcomes. Anesthesia & Analgesia. November 2018;127(5):1211-20.

24. NSQHS. What is Patient Blood Management? Australian comission on safety and quality in health care. [Available from: <https://www.safetyandquality.gov.au/national-priorities/pbm-collaborative/what-is-patient-blood-management>.

25. Butcher A, Richards T. Cornerstones of patient blood management in surgery. Transfusion Medicine. 2018.

26. Elgueta F, Reyes F. Pilares del ahorro transfusional. Revista Chilena de Cirugía. 2016;68:265-72.

27. Ripollés-Melchor J, Jericó-Albac C, Quintana- Diaz M, García- Erce JA. Del ahorro de sangre al patient blood management. *Medicina clínica*. 2018;151(9):Del ahorro de sangre al patient blood management.
28. Froessler B, Palm P, Weber I, Hodyl N, Singh R, Murphy E. The Important Role for Intravenous Iron in Perioperative Patient Blood Management in Major Abdominal Surgery. *Annals of Surgery*. 2016;264:41-6.
29. PBM Pbm. Patient Blood Management is a clinical maxim to increase patient safety by optimising patient's own blood resources 2017 [Available from: <https://www.patientbloodmanagement.de/en/medical-rationale/>].
30. Bisbe E, Moltó L. Pillar 2: Minimising bleeding and blood loss. *Best practice & research clinical anaesthesiology*. 2013;27:99-110.
31. Delgado A, Navarri J, Camacha B. Hemodilución normovolémica aguda. *Revista colombiana de cirugía*. S/f;9.
32. Pérez N. Eficacia del uso tópico del ácido tranexámico en un programa de ahorro de sangre en artroplastia de cadera: Universidad de zaragoza; 2019.
33. Meier J, Gombotz H. Pillar III – Optimisation of anaemia tolerance. *Best practice & research clinical anaesthesiology*. March, 2013;27(1):111-9.
34. Pape A, Kertscho, H., Stein, P., Lossen, M., Horn, O., Kutschker, S., Zwissler, B., Habler, O. Neuromuscular Blockade with Rocuronium Bromide Increases the Tolerance of Acute Normovolemic Anemia in Anesthetized Pigs. *European Surgical Research*. 2012;48:16-25.
35. management Iffpb. La historia del manejo de sangre del paciente Iffpbm 2016 [Available from: [https://www.ifpbm.org/?fbclid=IwAR2P\\_1yPToaZCt1I76Bt5FTuNAYYJZuXjdBrp9h5WXNDd04P-X7TyktbzIY](https://www.ifpbm.org/?fbclid=IwAR2P_1yPToaZCt1I76Bt5FTuNAYYJZuXjdBrp9h5WXNDd04P-X7TyktbzIY)].
36. (SABM) tSftAoBM. Who we are 2020 [Available from: <https://sabm.org/who-we-are/>].
37. (NATA) RpeAdMdISdP, Hemostasia y Trombosis. **¿Qué es NATA?** 2019 [Available from: <https://nataonline.com/>].
38. NBA nbA. Autoridad Nacional de Sangre 2016 [Available from: <https://www.blood.gov.au/>].
39. AABB ATaCTW. Basics in Patient Blood Management. [WWW.AABB.ORG2020](http://www.aabb.org/development/elearning/Pages/basics-in-patient-blood-management.aspx) [Available from: <http://www.aabb.org/development/elearning/Pages/basics-in-patient-blood-management.aspx>].
40. OMS OMdIS, editor Disponibilidad, Seguridad y calidad de los productos sanguíneos. Asamblea mundial de la salud; 2010; Ginebra, Suiza.
41. Meybohm P, Froessler, B., Goodnough, LT y col. "Recomendaciones internacionales simplificadas para la implementación del manejo de la sangre del paciente" (SIR4PBM). *Medicina perioperatoria*. 2017;6:5.

42. Meybohm P, Richards T, Isbister J, Hofmann A, Shander A, Tim Goodnough L, et al. Patient blood management bundles to facilitate implementation. *Transfusion medicine reviews*. 2017;31(1):62-71.
43. Fischer D, Zacharowski K, Müller M, Geisen C, Seifried E, Müller H, et al. Patient blood management implementation strategies and their effect on physicians' risk perception clinical knowledge and perioperative practice - the Frankfurt experience. *Transfusion medicine and hemotherapy*. 2015;42:91-7.
44. Sadana D, Pratzler A, Scher LJ, Saag HS, Adler N, Volpicelli FM, et al. Promoting High-Value Practice by Reducing Unnecessary Transfusions With a Patient Blood Management Program. *JAMA Internal Medicine*. 2018;178(1):116.
45. NBA NBA. Patient Blood Management Guidelines: Module 1 - Critical Bleeding /Massive Transfusion 2011:[1-113 pp.]. Available from: <https://www.blood.gov.au/system/files/documents/pbm-module-1.pdf>.
46. NBA nBA. Patient Blood Management Guidelines: Module 2- Perioperative Quick Reference Guide 2011:[2-28 pp.]. Available from: <https://www.blood.gov.au/system/files/documents/pbm-module-2-grg.pdf>.
47. NBA nBA. Patient Blood Management Guidelines: Module 3 medical- Quick Reference Guide. 2012:[1-51 pp.]. Available from: <https://www.blood.gov.au/pbm-module-3>.
48. Authority. Nb. Patient Blood Management Guideline: Module 4–Critical Care. 2012 [Available from: <https://www.blood.gov.au/system/files/documents/20180424-Module-4.pdf>].
49. NBA nBA. Patient Blood Management Guideline:Module 5–Obstetrics and Maternity. 2015:[1-139 pp.]. Available from: <https://www.blood.gov.au/system/files/documents/20180426-Module5-WEB.pdf>.
50. NBA NBA. Patient Blood Management Guidelines: Module 6–Neonatal and Paediatrics. 2016; 6:[312 p.]. Available from: [https://www.blood.gov.au/system/files/14523\\_NBAModule6Neonat\\_Paediatrics\\_internals\\_5\\_updated\\_14\\_May\\_2020.pdf](https://www.blood.gov.au/system/files/14523_NBAModule6Neonat_Paediatrics_internals_5_updated_14_May_2020.pdf).
51. Vaglio S, Gentili S, Marano G, Pupella S, Rafanelli D, Biancofiore G, Antonioli P, Velati C, y Liembruno, GM. The Italian Regulatory Guidelines for the implementation of Patient Blood Management. *Blood Transfusion*. 2017;15.:325-8.
52. Pagano D, Milojevic M, Meesters M, Benedetto U, Bolliger D, von Heymann C, et al. 2017 EACTS/EACTA Guidelines on patient blood management for adult cardiac surgery. *European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*. 2018;53(1):79-111.
53. Teknon. Cm. ¿Qué beneficios aporta la medicina y cirugía sin sangre? youtube.com 2012.
54. Teknon. Cm. Medicina y cirugía sin sangre. Patient blood management. [www.youtube.com](http://www.youtube.com) 2016.

55. IM M. Centro médico Teknon, referente en la cirugía sin sangre.  
[www.immedicohospitalario.es](http://www.immedicohospitalario.es).2016 [Available from:  
<https://www.immedicohospitalario.es/noticia/13340/centro-medico-teknon-referente-en-la-cirugia-sin-sangre.html>].