



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIO DE POSGRADO  
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ**

**DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE HEMODERIVADOS  
UTILIZADOS Y FACTORES ASOCIADOS A TRANSFUSIÓN  
PERIOPERATORIA EN NIÑOS SOMETIDOS A CIRUGÍA EN EL  
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO, JUNIO-JULIO DEL 2006.**

**TESIS**

**PARA OBTENER TÍTULO EN LA  
SUBESPECIALIDAD DE**

**ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA**

**PRESENTA:**

**DRA. ROXANA IVON RIOS MORA**

**TUTOR:**

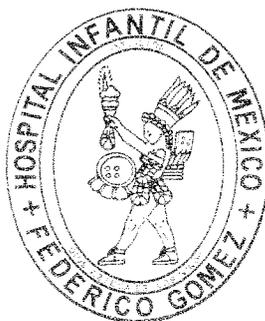
**DRA. DIANA MOYAO GARCIA**

**CO-TUTOR:**

**DR. DANIEL ROMERO LOPEZ**

**ASESORES:**

**M. C. ALFONSO REYES**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



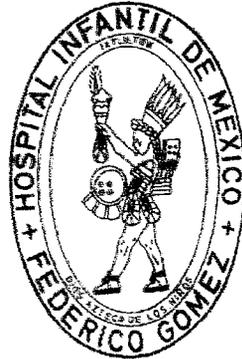
**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**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.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO  
FEDERICO GÓMEZ**



*“Determinación de la cantidad de hemoderivados utilizados y factores asociados a transfusión perioperatoria en niños sometidos a cirugía en el Hospital Infantil de México, junio-julio del 2006”*

Tesis para obtener el Título de Especialidad en:

## **ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA**

**PRESENTA:**

**Dra. Roxana Ríos Mora**

**TUTORA DE TESIS**

**Dra. Diana Moyao García**

**CO-TUTOR**

**Dr. Daniel Romero López**

**DEPARTAMENTO DE HEMOTRANSFUSIÓN Y BANCO DE SANGRE**

**ASESOR**

**Dr. Alfonso Reyes.**

**MÉXICO, D.F. AGOSTO DEL 2006**

**TUTORA DE TESIS:  
DRA. DIANA MOYAO GARCIA  
PROFESORA TITULAR DEL CURSO DE ANESTESIA PEDIÁTRICA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO  
EX JEFE DEL SERVICIO Y ACTUAL ANESTESIÓLOGO DE BASE  
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO**

## **AGRADECIMIENTOS.**

A la conclusión de este trabajo debo agradecer profundamente primero a Dios por guiar cada uno de mis pasos y permitir hacer cosas cada día mejor. Un profundo agradecimiento a los niños del Hospital Infantil de México quienes me permitieron poner en práctica mis conocimientos.

Gracias a ti Marcelito amigo y compañero incondicional por tu comprensión, paciencia, tiempo y tu amor sin límites que me ha permitido seguir cada día sin parar dando sentido a mi vida.

Un dedicatoria especial a mi pequeña Mariana quien llegó en el momento preciso para darle luz a mi camino, gracias Chavis por regalarme el privilegio de ser madre y valorar más aún las cosas importantes de la vida.

Gracias madre querida por seguir mis pasos y dejar todo por estar siempre conmigo, tu apoyo incondicional y tu presencia llenan cada uno de mis días.

Gracias tía Celia por ayudarme a llegar a donde estoy por ser mi amiga y la guía de mis pasos.

Gracias a SRE quienes me apoyaron para la realización de este curso de especialización.

Gracias a mi servicio, a mis maestros, compañeros de residencia R4, R5 principalmente Andrés, Erika, Nancy, Lina a cada uno de ellos gracias, gracias, gracias.

*“Determinación de la cantidad de hemoderivados utilizados y factores asociados a hemotransfusión perioperatoria en niños sometidos a cirugía en el Hospital Infantil de México”*

**Dra. Roxana Ivón Ríos Mora**

Tesis propuesta para obtener el título en:

**ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**2006**

## ÍNDICE

I.	RESUMEN	pag.1
II.	INTRODUCCION	pag. 3
III.	MARCO TEÓRICO	pag. 4
IV.	ANTECEDENTES.	pag. 18
V.	JUSTIFICACIÓN	pag. 19
VI.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	pag. 19
VII.	HIPÓTESIS	pag. 20
VIII.	OBJETIVO GENERAL	pag. 20
IX.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	pag. 20
X.	DISEÑO DE ESTUDIO	pag. 21
XI.	UNIVERSO DE TRABAJO	pag. 21
XII.	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	pag. 21
XIII.	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	pag. 21
XIV.	PROCEDIMIENTO	pag. 21
XV.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	pag. 22
XVI.	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	pag. 22
XVII.	RESULTADOS	pag. 23
XVIII.	DISCUSIÓN	pag. 32
XIX.	CONCLUSIONES	pag. 34
XX.	ANEXOS	pag. 35
XXI.	BIBLIOGRAFIA	pag. 36

## I. RESUMEN.

En los últimos años se han incrementado los procedimientos quirúrgicos extensos en lactantes y niños con pérdidas hemáticas importantes como en las cirugías oncológicas y reconstructivas.

No existen cifras estimadas de transfusión perioperatoria en pediatría, sólo contamos con datos generales en Estados Unidos donde por año se administran: 11 millones de unidades de concentrados eritrocitarios, 2.6 millones de unidades de plasma fresco congelado, 0.7 millones de unidades de crioprecipitados.

Existe bibliografía extensa sobre los criterios para indicar una transfusión en pediatría; sin embargo estos resultan discordantes dependiendo de la especialidad del médico que lo indica.

Como resultado de las discrepancias en los criterios para la transfusión de sangre y hemoderivados en pediatría en el Hospital Infantil de México Federico Gómez se ha observado: duplicidad en la indicación de sangre y hemoderivados, diferencias en las cantidades solicitadas en el preoperatorio, preparación por banco de Sangre de productos que no son utilizados.

Actualmente se desconoce la cantidad de sangre solicitada en el preoperatorio y bajo que criterios se da esta indicación, también se desconoce la proporción de sangre utilizada, que permita determinar el uso adecuado o no de sangre y hemoderivados en el trans-operatorio.

### Material y métodos.

Se incluyeron a todos los pacientes programados para cirugía entre junio-julio del 2006, los criterios de exclusión fueron los procedimientos fuera de quirófano. Se tomaron en cuenta 506 pacientes de los cuales se eliminaron 14 pacientes por datos incompletos. Se realizó una hoja de recolección de datos previamente diseñada. Paralelamente se realiza la obtención de datos de banco de sangre sobre la cantidad de sangre no utilizada pero que si requirió preparación.

### Resultados.

A todos los pacientes se dividió por grupos de edades: neonatos 10 pacientes (2%), lactantes 137 (27.8%), pre-escolar 99 (20.1%), escolar 99 (20.1%), adolescentes/adultos 147 (20.8%), de los cuales se solicitó hemoderivados al 55.9% de los cuales si se transfundieron a 101 pacientes (36.7%) de todos estos pacientes solicitados 102 pacientes cuentan con sangre no almacenada pero si preparada en banco de sangre (37%).

## Discusión y conclusiones.

Con el estudio mostramos el importante sobre-pedido realizado en el perioperatorio, no existiendo correlación entre los volúmenes solicitados por anestesia, los almacenados y los verdaderamente transfundidos por lo que consideramos que deben identificarse las causas de sobre pedido.

De acuerdo al tipo de hemoderivado existe un sobre pedido de sangre reconstituida que no es utilizada y sangre desprovisto de crioprecipitados que no solicita anestesia pero si existe almacenada para los pacientes. Es importante determinar la causa de estos sobre pedidos de sangre y hemoderivados.

## II. INTRODUCCION.

El incremento del volumen intravascular no es una indicación de transfusión sanguínea la única indicación es el aumento de la capacidad de transporte de oxígeno, sólo en situaciones de sangrado activo se admite su utilización con doble finalidad: evitar la hipoxia e incrementar el volumen intravascular.<sup>1</sup>

La determinación del volumen sanguíneo circulante (VSC) es importante en la edad pediátrica ya que este nos permitirá determinar la pérdida máxima admisible de sangre (PMA). El volumen sanguíneo en el recién nacido prematuro es de 90-100 mL/kg en comparación con los de término hasta los 3 meses de 80-90 mL/kg, niños de 3 meses a 1 año 70-80 ml/Kg, en los mayores de 1 año 70 ml/Kg. Existen consideraciones especiales como los pacientes obesos donde VSC es de 60-65 ml/Kg.<sup>2</sup>

La transfusión de productos sanguíneos sigue siendo un medio importante para salvar la vida, sin embargo no todas las transfusiones van a ser benéficas para el paciente. Existen riesgos potenciales, como la transmisión de enfermedades virales como hepatitis, síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) e infección por CMV entre otras, alteración de la coagulación por trombocitopenia, déficit de factores de coagulación, alteraciones iónicas como la hiperpotasemia, hipocalcemia, hipermagnesemia, incremento del bicarbonato, alteraciones del equilibrio acido-base, hipotermia, cambios en el transporte de oxígeno, alteraciones pulmonares, por tal razón es necesario tener en cuenta algunas consideraciones importantes cuando se decide la transfusión de un producto sanguíneo.<sup>3</sup>

El consentimiento informado debe ser implementado cuando se decide realizar una transfusión. Cabe señalar que el criterio de transfusión debe estar apoyado en las manifestaciones clínicas de cada paciente y siempre debe ser responsabilidad del médico tratante, reconociendo que el banco de sangre es un servicio de apoyo al clínico que debe motivar el uso adecuado del producto.

### III. MARCO TEÓRICO.

#### Transfusión en pediatría

El punto más difícil está en definir en nivel de hematocrito (Hcto) y hemoglobina (Hb) críticos como criterios para transfusión, existen diversos valores utilizados en pacientes pediátricos sin embargo estos se modifican de acuerdo a múltiples factores como necesidades metabólicas, gasto cardíaco, presencia o ausencia de cortocircuito pulmonar cardíaco y distribución de gasto cardíaco a lechos vasculares normales o alterados. Prematuros, niños con neumopatía grave o cardiopatía cianótica grave necesitan Hcto. Mayores a 40% y niños sanos toleran adecuadamente Hcto de 20-25% conservando el VSC.<sup>20</sup>

Los pacientes pediátricos son divididos en dos etapas por la Asociación Pediátrica de Bancos de Sangre: desde el nacimiento hasta los cuatro meses de edad (incluyendo prematuros menores de 1 000-1 500 g) e individuos mayores a esta edad para utilizar criterios de transfusión como se ve en el cuadro 1.<sup>4</sup>

Cuadro N° 1

<b>Niños menores de 4 meses</b>	<b>Niños mayores de 4 meses</b>
Hb < 13 g/dl. En recién nacidos de 24 horas	Anemia importante previa a la intervención (Hb < 8g/dl. o pérdida aguda de sangre superior al 15%)
Hb < 13 g/dl en niños cianóticos con enfermedad pulmonar severa	Pérdida brusca de volumen que no responde a la reposición con coloides o cristaloides.
Hb < 8 g/dl en niño sano con signos clínicos de anemia	Hb < 13 g/dl. En pacientes con enfermedad pulmonar severa que requiere ventilación mecánica
	Hb < 10 g/dl. En niños con síntomas de anemia

Según la American Pediatric Association of Blood Bank

Una de las causas de anemia en prematuros es la debida a flebotomía secundaria a toma de sangre para muestras de laboratorio, siendo esto una práctica común, particularmente en Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales. En estos pacientes con una extracción equivalente a 8-10% del peso de un neonato de 1 000 g, en un período no mayor a 72 horas, puede condicionar descompensación hemodinámica favoreciendo requerimientos de hemoderivados en múltiples ocasiones. Una característica en estas edades es la poca capacidad de adaptación que presentan a los cambios de volumen, con una pobre respuesta tanto a la hipovolemia como la hipervolemia.

En la práctica diaria la reposición de pérdidas sanguíneas se realiza de acuerdo a las pérdidas hemáticas, considerándose que las pérdidas del 10% del VSC deben ser tratadas con cristaloides, si la hemorragia continua hasta alcanzar pérdidas del 15-20% se añade coloides artificiales o albúmina, si persisten las pérdidas sobrepasando el 20-25% del VSC o llegan a alcanzar el PMA debe iniciarse la transfusión; sin embargo esto se modifica de acuerdo a criterios particulares del tipo de paciente, la edad considerando que niños más pequeños con pérdidas sanguíneas pequeñas alcanzan o sobrepasan el PMA, el procedimiento quirúrgico y muchos otros que se consideran de acuerdo al caso.<sup>5</sup>

Entonces que marca la decisión de transfundir a parte del nivel de Hemoglobina que por sí es muy inconstante, incluyendo los costos beneficios y el riesgo de enfermedades asociadas a la transfusión inclusive en los advenimientos de una nueva epidemia de infecciones por el virus West Nile donde la manifestación más crítica es la encefalitis, que se ha visto con mayor incidencia en pacientes multitransfundidos y pos transplantados.<sup>6</sup> Cuando se evalúa el requerimiento de transfusión en pacientes en estado crítico donde se maneja requerimientos de transfusión a menos de 7 g/dL, manteniendo niveles entre 7 a 9 g/dL versus pacientes no restringidos la mortalidad era igual en ambos grupos, pero fue reducida en el grupo restringido de transfusión excepto para individuos con infarto miocárdico, sugiriendo que este nivel de hemoglobina es tan efectivo que los niveles de 10 a 12 g/dL.<sup>7</sup>

Cuando se realizó encuestas en terapeutas pediátricos se obtuvieron resultados diferentes de acuerdo a un escenario clínico predicho. Siendo que los niveles de Hemoglobina que requieren transfusión es de 7,9 g/dL  $\pm$ 0,8 en el caso de Bronquiolitis; 9,7 g/dL  $\pm$ 1,3 en Choque séptico; 9 g/dL  $\pm$ 1,3 en el caso de trauma y 9,3 g/dL  $\pm$ 1,3 en el caso de Tetralogía de Fallot. En cada escenario descrito previo otros determinantes elevaron el nivel de Hb óptimo para transfundirlo por ejemplo: PaO<sub>2</sub> baja (1,4 g/dL), sangrado activo digestivo (1,3g/dL); concentración de lactato elevada (1,1 g/dL); edad de dos semanas a dos meses (1,1 g/dL), cirugía urgente (1 g/dL) y clasificación de PRISM elevada (0,9 g/dL); como se podrá observar este estudio demuestra una fuerte variación en los patrones de práctica clínica de Terapeutas pediátricos de 7 a 13 g/dL.<sup>23</sup>

Por lo tanto existen muchos factores que influyen para que el médico decida cuando y a quien transfundir. Y que sucede con el Anestesiólogo en quirófano, considera los niveles de Hemoglobina para indicar transfusión o influyen otros factores para decidir la misma ya que un gran porcentaje de transfusiones se realiza en quirófano de forma especial en pacientes con cirugía cardíaca y 20% de ellas también son inapropiadas. En el cuestionario realizado por la Sociedad Americana de Anestesiología los requerimientos de hemoglobina de 10 g/dL solo fue usado por el 9% de los encuestados y el 96% de ellos no cancelaba una cirugía electiva debido a falta de disponibilidad de productos sanguíneos; el requerimiento de plaquetas fue solicitado cuando los niveles eran de menos 74000 plaquetas/mm<sup>3</sup> y si en el procedimiento existía

perdida sanguínea, aún el 55% de los anesthesiólogos podría transfundir de forma profiláctica plaquetas en un paciente con Púrpura Trombocitopenica Idiopática y recuento de plaquetas en 20000 y solo el 12% de los anesthesiólogos transfunde de manera profiláctica cuando los valores de plaquetas se encuentran entre 50000 a 100000 plaquetas/mm<sup>3</sup>.<sup>8</sup> Cuando se trata del uso de Plasma fresco congelado el 83% lo utiliza para corregir terapia con warfarina y el 72% en pacientes con sangrado microvascular y tiempo de protrombina y tiempo parcial de tromboplastina parcial con valores mas de 1,5 veces lo normal. Solo 6% de los que respondieron la encuesta transfundirían plasma fresco congelado solo con los resultados de laboratorio en ausencia de sangrado.

Criterios de transfusión de hemoderivados.

Transfusión de sangre total reconstituida.

Antes de la introducción de componentes, sangre entera fue el principal soporte de transfusión, los requerimientos de almacenaje de sangre entera proporcionan recuperación optima de factores de coagulación lábiles V, y VIII, además las plaquetas que pierden su forma discoide, lo que disminuirá su supervivencia in vivo cuando son guardadas en un ambiente refrigerado. Con el objeto de optimizar en número de componentes obtenidos de un donante la mayor parte de la sangre actualmente se la fracciona en componentes, es más sangre entera esta considerada como algo especial para transfusión y debe ser solicitada por anticipado y sólo para determinadas situaciones. Si no esta disponible puede ser reconstituida al combinar una unidad de eritrocitos con una unidad de plasma fresco congelado en las 24 horas. Plasma congelado contiene todas las proteínas de coagulación con sin embargo se cuenta con datos que disminuía en un 15-20% de niveles normales después de 24 horas sobre todo el factor VIII, por lo tanto solo es un problema cuando se desea administrar factor VIII. Debido a que la reconstitución podría duplicar el número de donadores el riesgo de efectos adversos es aún mayor, por lo que su indicación debe ser precisa.<sup>5-9-10-13</sup>

Cuadro N° 2  
Criterios para transfusión de sangre total reconstituida

---

- 1.- Exanguineotransfusión para:
  - Hiperbilirrubinemia en riesgo de kernicterus
- 2.- Después de by pass cardiopulmonar
- 3.- Oxigenación por membrana extracorporea
- 4.-Transfusión masiva\*

---

\* Transfusión masiva definida como transfusión de más de un volumen de sangre en 24 horas

## Transfusión de concentrado eritrocitario.

Los glóbulos rojos son el componente sanguíneo usado con mayor frecuencia en las instituciones hospitalarias (incluyendo las indicaciones de transfusión en la edad pediátrica, y especialmente en el período neonatal). Consiste en una fracción que contiene principalmente glóbulos rojos como resultante de la remoción casi completa de plasma de la sangre recolectada.

En términos generales la transfusión de glóbulos rojos está indicada para prevenir o revertir la hipoxia debida a la disminución de la masa eritrocitaria y/o suprimir la producción endógena de Hb anormal.

La anemia en el paciente critico se presenta en un 36,7%, en su estancia por la Unidad de Cuidados intensivos pediátricos el 15% de estos pacientes ya recibió transfusión. Se demostró que la disponibilidad de oxígeno es de menos de 10 ml de O<sub>2</sub>/Kg/min, un nivel que es alcanzado por una concentración de Hb de 5 g/dL. Este dato puede ser mayor en el paciente pediátrico crítico por su requerimiento metabólico elevado, la experiencia del estrés y la patología por ende incrementan el consumo de oxígeno como la sepsis grave y el choque séptico.

En el neonato el corazón es incapaz de compensar una disminución de la capacidad de transportar oxígeno con un gasto cardiaco elevado. El miocardio del neonato sufre un mayor grado de descompensación cuando se expone a disminución de la disponibilidad de oxígeno, isquemia cardiaca intraoperatoria se ha reportado en neonatos. Por ende los niveles de Hemoglobina para neonatos son mas altos que en lactantes y preescolares, entre 14 a 20 g/dL con un descenso a los 3 meses con un nadir de 9 g/dL en neonatos a termino y 7 g/dL en un neonato pretérmino. En relación con los neonatos con enfermedad cardiopulmonar existen otros aspectos que se deben tomar en cuenta como son: la concentración de oxígeno recibida (FiO<sub>2</sub>), la presión venosa central, la presencia de síndrome de dificultad respiratoria, etc. Para otras edades fuera del período neonatal la dosis recomendada de concentrado eritrocitario es de 10 mL/kg/dosis cada 24 horas cuando así se requiera por las situaciones clínicas del paciente.<sup>13</sup>

Se ha determinado que la disponibilidad de oxígeno y por ende su uso no mejora cuando se administra concentrado de eritrocitos, en un estudio el incremento de hemoglobina de 13,7 a 16,4 g/dL en pacientes con cardiopatía congénita cianógena explica un incremento en la viscosidad sanguínea y disminuye el cortocircuito derecha a izquierda mas que aumentar la disponibilidad y el consumo de oxígeno. Otro estudio en pacientes pediátricos con anemia crónica con un nivel de Hematocrito menor a 26%, demostró un incremento del Consumo de oxígeno posterior a transfusión de Concentrado de eritrocitos, sugiriendo que el consumo de oxígeno en estos pacientes es dependiente de la disponibilidad de oxígeno, implica también que estos

pacientes funcionaban en un estado relativo de déficit de oxígeno y realizaron cambios adaptativos fisiológicos para funcionar en este estado. Ninguno de los pacientes presentaba datos de descompensación hemodinámica y posterior a la transfusión no se alteraron los signos vitales de forma significativa.<sup>11</sup>

De acuerdo a la literatura pediátrica existen diferencias, en el nivel de Hemoglobina recomendado para la transfusión de concentrado eritrocitario; Los pediatras consideran un umbral de 4 a 5 g/dL y otros 8 a 13 g/dL; en la unidad de cuidado intensivo pediátrico se considera 7 g/dL para mayores de 3 meses y 13 g/dL para menores de 3 meses; Hematología pediátrica considera 10 a 15 g/dL; Anestesiología pediátrica considera por un lado 12 g/dL, para lactantes menos de 2 meses y 8 g/dL para niños mas de 2 meses y por el otro 8 g/dL para menores de 6 meses y 6 g/dL para mayores de 6 meses; Cirugía pediátrica 8 a 13 g/dL y Cardiología pediátrica considera 10 a 16 g/dL.<sup>12</sup>

Algunas situaciones que se deben recordar antes de decidir una transfusión están en relación a:

1. La determinación del hematocrito (Hto). El Hto periférico es diez puntos más alto que el Hto central.
2. Previo a la transfusión, si un paciente está asintomático con un Hto periférico menor de 30%, solicitar un Hto central.
3. Considerar cuenta de reticulocitos semanalmente entre el primero y segundo mes de vida extrauterina en neonatos en período de crecimiento.
4. En el choque hipovolémico, pérdida aguda de sangre, y en el neonato séptico la determinación del Hto puede ser de muy poco valor, por lo tanto los hallazgos clínicos deben ser prioritarios para decidir la transfusión de concentrado eritrocitario hasta que el paciente este normovolémico.<sup>20</sup>

Los criterios de transfusión están divididos en dos grandes grupos: los menores de 4 meses y los mayores de esta edad debido a las consideraciones fisiológicas y fisiopatológicas de estos grupos. Los niños menores de 4 meses se los considera como un grupo aparte no solo por el volumen sanguíneo circulante pequeño si no por una menor producción de eritropoyetina humana disminuida en el prematuro y su respuesta a la anemia, otras diferencias importantes son importantes además como la pobre respuesta en la formación de anticuerpos.<sup>13</sup>

La limitada evidencia y falta de consenso hace que médicos podrían prescribir el concentrado eritrocitario en niveles de hemoglobina diferentes, no siguiendo una normativa y en algunos casos no se halló la explicación del porque se indicó dicha transfusión. Esa variabilidad de criterios hace que cada institución establezca normas sin embargo las guías publicadas en el Transfusión proponen criterios como los citados en los cuadros 3-4.<sup>13</sup>

Cuadro N° 3  
Criterios para transfusión de eritrocitos en menores de 4 meses

---

- 1.- Hcto <20% con bajo recuento de reticulocitos y síntomas de anemia\*  
2.- Hcto<30% con un niño:

- Saturación de oxígeno <35%
- Oxígeno por cánula nasal
- Pacientes con presión positiva de la vía aérea o ventilación mandataria intermitente con mecanismo de ventilación a una presión <6 cmH2O.
- Con significativa apnea o bradicardia\*\*
- Con significativa taquicardia o taquipnea\*\*\*
- Con poca ganancia de peso\*\*\*\*

- 3.- Hcto <35% con un niño:

- Saturación de O2 <35%.
- Con presión positiva continua/intermitente en la vía aérea con una presión positiva  $\geq$  6-8 cm H2O

- 4.-Hcto < 45% en:

- En oxigenación por membrana extracorpórea
  - Cardiopatía congénita cianótica
- 

\*Taquicardia, taquipnea, pobre alimentación

\*\*Más de 6 episodios en 12 horas o 2 episodios en 24 horas que requieren ventilación con bolsa-mascarilla recibiendo dosis de metilxantinas.

\*\*\*Frecuencia cardiaca > 180 latidos/min.; frecuencia respiratoria >80 respiraciones /min. en 24 horas.

\*\*\*\*Ganancia < a 10g/día observado en 4 días mientras recibe  $\geq$  a 100Kcal/Kg/día.<sup>13</sup>

Cuadro N° 4  
Criterios para transfusión de eritrocitos en mayores de 4 meses

---

- 1.- Procedimiento quirúrgico de emergencia en niños con anemia preoperatoria significativa.
- 2.- Anemia preoperatoria cuando otros tratamientos de corrección no están disponibles.
- 3.- Pérdida operatoria  $\geq 15\%$  del volumen sanguíneo circulante.
- 4.- Hcto  $< 24\%$  en:
  - En el periodo perioperatorio con signos y síntomas de anemia
  - Con quimioterapia o radioterapia
  - Síntomas de anemia crónica congénita o adquirida.
- 5.- Pérdida aguda de sangre con hipovolemia que no responde a otro tratamiento.
- 6.- Htco  $< 40\%$  con:
  - Enfermedad pulmonar grave
  - Oxigenación con membrana extracorpórea
- 7.- Enfermedad de células falciformes:
  - Accidente cerebro vascular
  - Síndrome agudo torácico
  - Secuestro esplénico
  - Priapismo recurrente
  - Preoperatorio cuando se planea anestesia general para alcanzar Hb = 10 g/dL.
- 8.- Programas de transfusión crónica por desórdenes en la producción de eritrocitos (beta talasemia mayor, síndrome de Diamond Blackfan que no responden a tratamiento).<sup>13</sup>

Transfusión de Plasma fresco congelado.

Las indicaciones de plasma en niños son similares a las de los adultos excepto en el período neonatal. La transfusión de plasma es eficaz para el tratamiento de las deficiencias de los factores II, V, VII, X, XI y XIII. Los requerimientos de plasma varían con la especificidad de cada factor a reemplazar. La transfusión de plasma para corregir deficiencias de factores VIII y IX en la hemofilia A y B no es muy recomendable ya que existen concentrados de estos factores los cuales pueden evitar ciertas complicaciones infecciosas y de sobrecarga de líquidos.<sup>14-20</sup>

Un importante pero poco común uso del plasma fresco congelado es la reversión rápida de los efectos anticoagulantes de la warfarina en aquellos pacientes que presenten sangrado activo o en quienes requieran cirugía de urgencia y en los cuales la deficiencia funcional de los factores II, VII, IX y X no puede ser revertido con la administración de vitamina K.

En la práctica clínica diaria, las pruebas de coagulación como son la determinación del tiempo de protrombina (TP) y el tiempo parcial de tromboplastina (TPT) son asumidas como el reflejo de la integridad del sistema

de coagulación y las anormalidades encontradas frecuentemente son el parámetro para la transfusión de plasma; sin embargo, actualmente no son aceptadas como parámetros únicos, debiéndose acompañar de datos clínicos de sangrado que apoyen la necesidad de administrar el producto sanguíneo.<sup>20</sup>

La transfusión de plasma en los pacientes con daño hepático crónico debe ser evaluada rigurosamente, recordando que en estos casos los tiempos de coagulación van a estar siempre alargados, por lo que la transfusión deberá realizarse sólo cuando se presenten datos de sangrado o bien si el paciente tiene que ser sometido a un acto quirúrgico mayor. En el neonato, la transfusión de plasma requiere de la valoración de los tiempos de coagulación tomando en cuenta los valores establecidos para esta población. Cuando se decide la transfusión de plasma se pretende elevar los factores de coagulación en por lo menos 30%, lo que se obtiene con una dosis de 10-15 mL/kg.<sup>20</sup>

Existen recomendaciones para la transfusión de plasma en neonatos como serían: a) la reconstitución de concentrados eritrocitarios en aquellos pacientes que han presentado un sangrado masivo o tengan la necesidad de una exanguinotransfusión; b) hemorragia secundaria a deficiencia de vitamina K; c) la presencia de coagulación intravascular diseminada; y d) sangrado en pacientes con deficiencia congénita de los factores de coagulación, particularmente cuando el tratamiento específico no está disponible o es inapropiado.

Según las guías de Transfusión el plasma fresco esta indicado en: Ver Cuadro 5.

Cuadro N° 5  
Criterios para transfusión de plasma fresco congelado\*

---

- 1.- Soporte durante el manejo de Coagulación intravascular diseminada.
  - 2.- Tratamiento de reemplazo:
    - Cuando concentrado de factor específico honesta disponible, incluido pero no limitado a : antitrombina III, proteína C o S, deficiencia de FII, FV, FX y FXI
    - Durante el cambio de plasma terapéutico cuando el plasma fresco congelado esta indicado (plasma del cual los crioprecipitados han sido removidos, o plasma puede ser beneficioso para Púrpura Trombocitopenica trombótica que no responde a intercambio de plasma convencional)<sup>15 -16</sup>
  - 3.- Reversión de Cumarina en una situación de emergencia, antes de un procedimiento invasivo con sangrado activo.
- 

\* Plasma fresco congelado no esta indicado como expansor de volumen o incrementar la curación de las heridas.<sup>13</sup>

Situaciones en las cuales la transfusión de plasma fresco congelado no está indicado:

1. Todas aquellas que puedan resolverse con terapéuticas alternativas o coadyuvantes (medidas físicas, concentrados específicos, antifibrinolíticos, DDAVP, concentrados de factores VIII y IX, etc.).
2. Como expansor de volumen.
3. Para recuperación o mantenimiento de la presión arterial.
4. Como parte integrante de esquemas de reposición predeterminados (ejemplo: una unidad de plasma por cada dos o tres concentrados eritrocitarios).
5. Prevención de la hemorragia del recién nacido.
6. Como aporte de inmunoglobulinas.
7. Pacientes con daño hepático crónico que van a ser sometidos a procedimientos quirúrgicos menores.
8. Como aporte nutricional.
9. Para corrección de hipoproteinemia.
10. Para uso de alimentación parenteral.
11. Como coadyuvante en pacientes sépticos.
12. Como aporte de componentes del complemento.
13. Para corrección del efecto anticoagulante de la heparina.
14. Para ajuste del Hto en los concentrados de glóbulos rojos que van a ser transfundidos a los recién nacidos.
15. Para reposición de los factores de coagulación en deficiencias congénitas.
16. Reposición en el recambio plasmático.
17. Déficit de vitamina K sin hemorragia activa.
18. Tiempos de coagulación alargados en ausencia de sangrado.
19. Como profilaxis de hemorragia en pacientes con hepatopatías agudas y crónicas.
20. Pacientes con quemaduras.<sup>20</sup>

En general, siempre que no exista una indicación formal ni condicionada, se considerará que la administración de plasma está contraindicada por los riesgos potenciales que ello conlleva.

Transfusión de concentrados plaquetarios.

La transfusión de plaquetas está indicada en pacientes con sangrado debido a trombocitopenia y/o trombocitopatía por defecto intrínseco o extrínseco de las plaquetas. Cuando el paciente tiene sangrado por un defecto extrínseco (uremia, coagulación intravascular diseminada [CID], trombocitopenia dilucional), hay que intentar corregir la causa para poder disminuir el uso de plaquetas, de esta forma ciertos agentes farmacológicos (DDAVP, antifibrinolíticos) pueden ser de utilidad como coadyuvantes de la transfusión.<sup>13</sup>

Es importante señalar que el recuento de plaquetas en los recién nacidos es similar al encontrado en el adulto. La transfusión de plaquetas en la púrpura trombocitopénica inmune (PTI) está contraindicada; a menos que el paciente este cursando con una hemorragia grave en cualquier nivel del organismo, hemorragia intracraneana o hemorragia retiniana, y debe ser acompañada de medidas tendientes a la disminución de la producción o fijación del anticuerpo. Se han hecho diferentes estudios para la utilización de plaquetas en forma profiláctica, la cual debe estar basada en el recuento de plaquetas y en los datos clínicos encontrados en la exploración física del paciente.

Se considera que los pacientes con recuentos plaquetarios menores a  $5 \times 10^9/L$  (50000) tienen un alto riesgo de sangrado, por lo que la transfusión de plaquetas está aceptada en algunos pacientes, excepto en aquellos con anemia aplásica, en los cuales se deben tolerar cifras menores por el riesgo de aloinmunización a HLA; cuando los pacientes tienen recuentos plaquetarios entre  $5 \times 10^9/L$  y  $10 \times 10^9/L$  (entre 50000 y 100000) deben transfundirse si presentan sangrado microvascular y sólo si presentan factores de riesgo, como es el caso de otra entidad asociada y sin datos de sangrado (pacientes sépticos, intubados, etc.). Por arriba de  $10 \times 10^9/L$  sólo deben ser transfundidos si presentan manifestaciones de sangrado.<sup>17</sup>

En el período neonatal se deben tomar en cuenta otros valores de plaquetas para decidir la transfusión en forma profiláctica y como tratamiento específico, ya que los recién nacidos, y especialmente los prematuros tienen mayor riesgo de sangrado a nivel del sistema nervioso central en comparación con niños mayores y adultos. La dosis de 1 unidad (U) de concentrado plaquetario por cada 10 ó 15 kg de peso es suficiente para prevenir sangrados. Dosis mayores de 1 U por cada 5 kg ó 4 U/m<sup>2</sup>/SC puede ser recurrida para alcanzar la hemostasis en un paciente con sangrado activo. La dosis máxima es de 6 a 8 U de concentrados plaquetarios de varios donadores o un concentrado de plaquetas obtenidas por aféresis.

Las guías proponen transfusión de concentrado plaquetario de acuerdo al recuento de plaquetas. Ver Cuadros N° 6 y 7.

Cuadro N° 6  
Criterios para transfusión de plaquetas en pacientes con un recuento  
plaquetario normal

---

- 1.- Sangrado activo asociado a defecto cualitativo de plaquetas.
- 2.- Excesivo sangrado inexplicado en un paciente sometido a bypass cardio pulmonar.
- 3.- Paciente sometido a Oxigenación con membrana extracorpórea:
  - Con Recuento plaquetario menor a 100000.
  - Con Recuento plaquetario elevado y sangrado.<sup>13</sup>

Cuadro N° 7  
Criterios para transfusión de plaquetas en niños

---

- 1.- Recuento plaquetario de 5000 a 10000 con falla en la producción de plaquetas.
- 2.- Recuento plaquetario menor a 30000 en neonatos con falla en la producción de plaquetas.
- 3.- Recuento plaquetario menor a 50000 en prematuros estables:
  - Con sangrado activo.
  - Procedimientos invasivos con falla en la producción de plaquetas.
- 4.- Recuento plaquetario menor a 100000 en prematuros enfermos:
  - Con sangrado activo.
  - Procedimientos invasivos en pacientes con Coagulación intravascular diseminada.<sup>13</sup>

Transfusión de crioprecipitados.

Los crioprecipitados son preparados por descongelamiento de plasma fresco congelado a 4° C, frecuentemente son usados para el tratamiento de la hemofilia A, la enfermedad de Von Willebrand, algunas deficiencias de la coagulación como es la hipofibrinogenemia (fibrinógeno <100 mg) o la disfibrinogenemia y el reemplazo en la deficiencia del factor XIII. La terapia para administración de fibronectina en pacientes sépticos es controversial. La transfusión de concentrados de factor VIII y IX es en la actualidad el tratamiento de elección para la hemofilia A y B respectivamente, por lo que es importante que se tome en cuenta el riesgo transfusional que tienen estos pacientes cuando se decide por otra alternativa, como es el empleo de crioprecipitados en el caso de la hemofilia A. La dosis de factor varía dependiendo del tipo de hemofilia, la gravedad de la hemofilia y el porcentaje de actividad al cual se desea elevar los niveles del factor de acuerdo al tipo de sangrado, fluctuando desde 20% en los padecimientos leves hasta 100-120% en casos de hemorragia intracraneana o retiniana. En la tabla 8 se mencionan algunas de las indicaciones para el uso de crioprecipitados.<sup>13</sup>

Cuadro N° 8  
Criterios para el uso de crioprecipitados

---

- 1.- Hipofibrinogenemia o disfibrinogenemia con sangrado activo.
- 2.- Hipofibrinogenemia o disfibrinogenemia sometido a procedimientos invasivos.
- 3.- Deficiencia de factor XIII con sangrado activo, sometido a procedimiento invasivo en ausencia de concentrado de factor XIII.
- 4.- Crioprecipitado limitado a donador directo para episodios de sangrado en pre escolares con hemofilia A.
- 5.- Enfermedad de Von Willebrand: sangrado activo.
  - Antes de procedimientos invasivos
  - Crioprecipitado es utilizado en enfermedad de Von Willebrand cuando: a) Cuando vasopresina esta contraindicado, no disponible o no

desencadena respuesta y b) Concentrado de Factor VIII derivado del plasma inactivado viral el cual contiene Factor de Von Willebrand, el cual no esta disponible.<sup>13</sup>

#### Transfusión de granulocitos.

La transfusión de granulocitos es más frecuente en neonatos que en niños mayores, ya que éstos son más susceptibles a infecciones bacterianas graves debido tanto a defectos cualitativos como cuantitativos de la función de los neutrófilos, en ausencia de anticuerpo materno contra un patógeno específico y deficiencia de la inmunidad humoral.<sup>13</sup>

El estreptococo del grupo B (*Streptococcus agalactiae*) continúa siendo una causa importante de sepsis neonatal temprana y a pesar del perfeccionamiento de la terapia antibiótica y la terapia intensiva, aún se asocia con alta tasa de morbi-mortalidad. Varios puntos a señalar continúan siendo controvertidos, como son: dosis, nivel de granulocitos con el cual se deben transfundir los concentrados, así como la eficacia de esta modalidad terapéutica en comparación con otro tipo de tratamiento (riesgo-beneficio). En la actualidad el uso de factores estimulantes de colonias de granulocitos (FEC-G) se considera la terapia más adecuada para incrementar el número de neutrófilos tanto en el paciente como en el donador para estimular la producción y mejorar las cosechas. En la actualidad el papel de la transfusión de granulocitos no está bien definido; sin embargo, existen algunas posibles indicaciones como se muestra en la cuadro 9.

Otro aspecto importante es el estrés al frío producido por el cambio de temperatura por la transfusión de productos sanguíneos produciendo hipotermia, ocasionando efectos exagerados como aumento del metabolismo, hipoglucemia y acidosis metabólica, favoreciéndose la presencia de episodios de apnea, los cuales producen hipoxia e hipotensión, pudiendo llegar hasta el paro cardiorrespiratorio. Por tal razón se debe tener especial cuidado cuando se decide transfundir a este tipo de pacientes ya que la transfusión de sangre a temperatura ambiente puede producir un descenso de la temperatura corporal hasta de 2.5° C, por lo que a estas edades son aceptadas algunas sugerencias como el calentamiento de la sangre en calentadores en línea o bien en incubadoras de temperatura controlada.<sup>13</sup>

El sistema inmunológico tanto humoral como celular de los neonatos es inmaduro y los anticuerpos presentes en ellos son generalmente de origen materno, principalmente del tipo IgG. Estas alteraciones en la inmunidad presentes en los neonatos han sido causa de diversas entidades asociadas al empleo de sangre y sus derivados, siendo algunas de ellas mortales como la enfermedad injerto contra huésped, producida por transfusión de linfocitos incluidos en los productos sanguíneos.

También se ha descrito Reacciones hemolíticas transfusionales en niños, por problemas en identificación del grupo sanguíneo, presentando como síntomas en el niño anestesiado sangrado microvascular, hipotensión y hemoglobinuria, la intensidad de los mismos es de acuerdo a la cantidad transfundida. Daño pulmonar agudo relacionado a la transfusión que ocurre en 1 en 5000 transfusiones entre 1 a 6 horas después de la administración de productos sanguíneos. Otros problemas como Reacciones febriles, Urticaria, reacciones anafilácticas y/o alérgicas se han descrito.

Diversos problemas metabólicos como acidosis e hipocalcemia pueden presentarse en forma secundaria a las transfusiones en neonatos, debido a la incapacidad para metabolizar el citrato favorecido por la inmadurez hepática. Hipocalcemia se ha visto más a menudo en transfusión de plasma fresco congelado y sangre reconstituida debido a que estos componentes tienen la más alta concentración de citrato por unidad. No debe confundirse con la administración simultánea de agentes anestésicos inhalatorios que causan depresión miocárdica secundaria al bloquear los canales de calcio. Se debe determinar calcio ionizado y reducir la infusión de citratos a menos de 1ml/kg/min.<sup>18</sup>

La hiperkalemia es un trastorno importante que debe ser tomado en cuenta, ya que un neonato que recibe transfusión de eritrocitos almacenados por tres a cinco días a una dosis de 10 mL/kg estará recibiendo un aporte de aproximadamente 0.1 mmol/L de potasio; pero si este paciente es transfundido con grandes volúmenes como sucede en la cirugía cardíaca con bomba de circulación extracorpórea o bien es transfundido en repetidas ocasiones, el incremento en los niveles de potasio sérico será mayor, ocasionándole problemas secundarios por la disminución y/o incapacidad de filtración glomerular. Otra circunstancia en la que se puede producir un incremento en los niveles de potasio sérico, es cuando la sangre es irradiada y almacenada por tiempo prolongado, por tal razón se recomienda que la irradiación de los eritrocitos sea lo más cercano posible a la transfusión.

Se ha descrito hipomagnesemia con transfusiones masivas, es el resultado de una toxicidad por citrato y se ha visto con mayor severidad en la fase anhepática del trasplante hepático. Si se presenta arritmia como taquicardia o fibrilación ventricular y que no responde a calcio se debe administrar magnesio. Posterior a una transfusión de concentrado de eritrocitos se puede elevar el CO<sub>2</sub> de 180 a 210 mmHg y el eritrocito cambia de metabolismo anaerobio a aerobio con el consiguiente incremento de Acido láctico, por lo tanto inicialmente puede observarse Acidosis respiratoria y metabólica, que no requiere reemplazo.

Los problemas infecciosos en los recién nacidos, como la infección por citomegalovirus (CMV), es otro aspecto importante que hay que tomar en cuenta. El riesgo de adquirir esta enfermedad viral en el neonato está relacionado en forma inversamente proporcional con la tasa de seropositividad de la comunidad, o sea que a mayor número de adultos seropositivos para

CMV menor la tasa de infección asintomática en recién nacidos, asimismo la tasa de infección sintomática en recién nacidos de madres seropositivas también es baja. Sin embargo, el riesgo de adquirir infección post-transfusional se incrementa en recién nacidos prematuros de madres seronegativas, pudiendo evitarse con la transfusión de sangre CMV-negativo, o bien con la utilización de filtros para desleucocitar; esto último es la recomendación más aceptada en la actualidad para la prevención de la infección por CMV en los casos que tengan riesgo potencial de adquirir la enfermedad.

Otros problemas a considerarse en esta población son las infecciones por VIH con un estimado de riesgo de 1 en 200000 a 1 en 2000000 de transfusiones; Hepatitis postransfusionales con un riesgo para Hepatitis A 1 en 1000000 de transfusiones, Hepatitis B 1 en 30000 a 1 en 250000 transfusiones, Hepatitis C en 1 en 30000 a 1 en 150000. Otras enfermedades transmitidas por transfusiones como HTLV 2, parvovirus B19, , Ebstein Barr, Herpes virus 4 y 6. Parasitos como Treponema pallidum, malaria, toxoplasmosis, chagas y Babesiosis. Actualmente una considerable atención se ha puesto en la enfermedad de Creutzfeldt Jacob, enfermedad neurodegenerativa fatal, aún no se ha correlacionado si la transmisión es por esta vía, necesitando de estudios prospectivos para definir el riesgo.

De acuerdo a los estándares para la leucorreducción de la Asociación Americana de Bancos de Sangre (AABB) y el Consenso Europeo (CE) se recomienda que todas las fracciones celulares deban ser leucorreducidas en neonatos menores a 1 200 g, hijos de madres seronegativas para CMV o cuyo estado serológico para esta infección se desconozca. Las recomendaciones en relación a la cantidad de leucocitos residuales que deben tener los productos celulares son para la AABB  $5 \times 10^6$  y para el CE  $1 \times 10^6$ . La guía propone: Ver cuadro N° 9.<sup>13</sup>

#### Cuadro N° 9 Criterios para transfusión de granulocitos en niños

---

- 1.- Neonatos o niños con neutropenia o disfunción de granulocitos con sepsis bacteriana o carente de respuesta al tratamiento habitual.
- 2.- Neonatos y niños neutropenicos con enfermedad fúngica que no responden al tratamiento habitual.

#### IV. ANTECEDENTES.

En los últimos años se han incrementado los procedimientos quirúrgicos en lactantes y niños con pérdidas hemáticas importantes que necesitan la administración de sangre y hemoderivados durante el transoperatorio. Sin embargo no existe cifras estimadas de transfusión perioperatoria en pediatría, sólo contamos con datos generales en Estados Unidos donde aproximadamente por año se administran 11 millones de unidades de concentrados eritrocitarios; 2,6 millones de unidades de plasma fresco congelado y 0,7 millones de unidades de crioprecipitados.<sup>19</sup>

Con el advenimiento de cirugías oncológicas y reconstructivas extensas en niños, los productos sanguíneos se han convertido en uno de los principales soportes terapéuticos. La práctica transfusional en pediatría requiere el conocimiento exacto de las diferentes etapas del desarrollo en cuanto a la fisiología, hematopoyesis y hemostasia.<sup>20</sup>

Aunque actualmente las técnicas utilizadas en banco de sangre son modernas y más seguras se debe limitar al máximo la transfusión sanguínea, debido a que no están libres de reacciones adversas que en muchos casos son definitivas para el paciente como la transmisión de enfermedades. La implementación de métodos de enseñanza en medicina transfusional es importante con el objeto de disminuir la mortalidad y morbilidad secundaria a complicaciones por transfusión sanguínea sobre todo la innecesaria.<sup>2</sup>

Se realizaron evaluaciones ante la necesidad de ajustar el umbral mínimo de hemoglobina para indicar la transfusión, muchas entidades en el cuidado del niño como pediatras, cirujanos pediatras, anestesiólogos pediatras tienen diferentes umbrales y cuando se pregunto a los anestesiólogos pediatras sobre si tenia un número mágico de hemoglobina, el 75 al 80% respondieron que sí y este umbral era de 10 g/dL (7-14 g/dL) en bebés prematuros y 7,5 g/dL (6-10 g/dL) en niños de 6 a 16 años. Cuando se les pregunto cual era el límite de hemoglobina que pretenden alcanzar con la transfusión el 65-70% respondieron que era de 10-12 g/dL.<sup>21</sup> Cuando se evalúa el requerimiento de transfusión en pacientes en estado crítico los requerimientos para transfusión es una hemoglobina de 7 g/dL. O menos, manteniendo niveles entre 7 a 9 g/dl., versus pacientes no restringidos la mortalidad era igual en ambos grupos, pero fue reducida en el grupo restringido de transfusión excepto para individuos con infarto miocárdico, sugiriendo que este nivel de hemoglobina es tan efectivo que los niveles de 10 a 12 g/dL.<sup>22</sup>

Los resultados en Intensivistas pediátricos que se obtuvieron son todavía más diferentes determinando que los rangos utilizados son 7-13 g/dl lo que hace una necesidad establecer lineamientos para mejorar el estado actual de la medicina transfusional donde las demandas son mayores a la oferta generalmente por una valoración insuficiente de los riesgos y beneficios logrando en la mayor parte de los casos una sobre transfusión innecesaria que por otra parte desencadena un déficit permanente de los bancos de sangre.<sup>23</sup>

## V. JUSTIFICACIÓN.

Actualmente si bien contamos con guías de transfusión sanguínea, existen muchos criterios diversos entre los médicos tratantes y sobre todo Anestesiólogos que hacen más posible un uso inadecuado o no racional de sangre y sus componentes. Un estudio realizado por el comité de Sangre y Hemoderivados por la Sociedad Americana de Anestesiología (A.S.A.) determinó que los anestesiólogos administraban más del 50% de toda la sangre que reciben los pacientes, sin embargo este estudio ha sido realizado para pacientes adultos, en niños no contamos con estos datos. El Hospital Infantil de México hace 10 años aproximadamente contaba con datos sobre transfusión donde el anestesiólogo se encargaba de un 20% de la transfusión sanguínea total; sin embargo no contamos con datos actuales y creemos que esos porcentajes se han modificados por el incremento de cirugías oncológicas y en general procedimientos más cruentos.<sup>24-2</sup>

Como resultado de las discrepancias en los criterios para la transfusión sanguínea y sus componentes en pediatría en el Hospital Infantil de México se han observado: duplicidad en la indicación de sangre y sus componentes, diferencias en las cantidades solicitadas en el preoperatorio y preparación por banco de sangre de productos que no son utilizados en el trans-anestésico; datos que permitan establecer estas diferencias y si están acordes con la literatura internacional, con el objeto de realizar recomendaciones para el tratamiento transfusional pediátrico en pacientes que se someten a un procedimiento quirúrgico en el Hospital Infantil de México tratando de disminuir el uso innecesario de sangre y sus componentes basados en que la transfusión sanguínea no es inocua a pesar de la tecnología de punta para el estudio, obtención y procesamiento de la misma trayendo como consecuencia el incremento en la morbi-mortalidad secundaria al uso inadecuado de esta.<sup>25-2</sup>

Los resultados a obtenerse ayudaran a establecer conductas que beneficiaran al paciente pediátrico que es sometido a un procedimiento quirúrgico que requiere o no de sangre y sus componentes.

## VII. HIPÓTESIS.

La cantidad de sangre y hemoderivados solicitada por el Anestesiólogo en la valoración pre-anestésica es mayor a la utilizada en el transoperatorio en niños sometidos para cirugía en el Hospital Infantil de México.

## VIII. OBJETIVO GENERAL.

Determinar la cantidad de sangre utilizada en el transoperatorio en relación a la solicitada en el preoperatorio en niños sometidos a cirugía del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

## IX. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- 1.- Determinar la cantidad de sangre y hemoderivados utilizados en el transoperatorio.
- 2.- Correlacionar indicación preoperatorio de hemoderivados con el uso transoperatorio de los mismos.
- 3.- Describir factores asociados a la indicación de sangre y sus componentes.
- 4.- Describir la cantidad sangre y sus componentes que se solicitaron a banco de sangre y no es recogida.

## X. DISEÑO DE ESTUDIO.

### Tipo de Estudio:

Estudio transversal descriptivo observacional, en pacientes pediátricos sometidos a cirugía en quirófanos del Hospital Infantil de México Federico Gómez.

## XI. UNIVERSO DE TRABAJO.

### Cálculo del tamaño de muestra:

Se tomaran en cuenta pacientes sometidos a cirugía en quirófanos de primer piso y cirugía ambulatoria durante los meses de junio y julio del 2006.

## XII. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

Todos los pacientes del Hospital Infantil de México sometidos a cirugía en quirófanos de primer piso y cirugía ambulatoria del Hospital Infantil de México del 1ro de Junio del 2006 al 31 de julio del 2006.

## XIII. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

Pacientes sometidos a procedimientos fuera de quirófano.

## XIV. PROCEDIMIENTO.

El estudio identificará a los pacientes en 4 fases de acuerdo al flujo grama diseñada para el estudio, para posterior análisis de resultados y elaboración de las conclusiones y discusión.(Ver anexo 2)

- 1.- Se denominará día 0 al día en que sale la programación y se realiza la valoración preanestesia y se da o no las indicaciones de sangre y hemoderivados.
- 2.- Se verificará el día 1 al ingreso las indicaciones anestésicas previas y obtención de datos del paciente del expediente clínico y la nota de valoración preanestésica.
- 3.- Se obtendrá datos de hemotransfusión transoperatoria del expediente, registro de anestesia o nota postanestésica.
- 5.- Paralelamente el banco de sangre proporcionará datos cruzados sobre la cantidad de sangre solicitada y que no es utilizada .
- 6.- Se hará el almacenamiento de datos en el programa estadístico.

7.- Análisis de resultados finales.

8.- Elaboración de conclusiones y discusión de los resultados obtenidos.

#### XV. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se realizará un análisis multivariado y de correlación a los diferentes parámetros medidos en el estudio en el sistema Epi-Info versión 2000.

#### XVI. CRONOGRAMA.

##### GRAFICA DE GANTT

ACTIVIDAD	MARZO	MARZO	ABRIL MAYO	JUNIO JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
ELABORACION DEL PROTOCOLO		X	X			
APROBACION			X			
EJECUCION DE LA INVESTIGACION				X		
EVALUACION DE LOS RESULTADOS					X	
DISCUSION					X	
CONCLUSIONES Y RESUMEN					X	
PRESENTACION DEL TRABAJO TERMINADO						X

## XVII. RESULTADOS.

Se tomaron en cuenta 506 pacientes sometidos a cirugía durante los meses de Junio-Julio del 2006 de los cuales se eliminaron 14 por presentar encuestas con datos incompletos por lo que el análisis estadístico es de 492 pacientes.

Cuadro N° 11  
Distribución de pacientes por edad

	<b>N° Pacientes</b>	<b>% de pacientes</b>
Neonatos	10	2.0 %
Lactantes	137	27.8%
Pre-escolares	99	20.1%
Escolares	99	20.1%
Adolescentes	143	29.0 %
Adultos	4	0.8 %
<b>Total</b>	<b>492</b>	<b>100%</b>

El trabajo identificó una media de edad de 6,8 años con un rango de 1 día a 20 años (DE  $\pm$  5,42), excluyendo 4 pacientes que ingresan como donadores renales por lo que son eliminados del resto de análisis estadístico.

Cuadro N° 12  
Distribución de pacientes por sexo y el A.S.A.

	<b>N° Pacientes</b>	<b>% de pacientes</b>
<b>Sexo</b>		
Mujeres	233	47.7%
Hombres	255	52.3%
<b>A.S.A.</b>		
I	35	7.2 %
II	152	31.1 %
III	205	42,0 %
IV	96	19.7 %
V	0	0.0 %
VI	0	0.0 %
<b>Total</b>	<b>488</b>	<b>100%</b>

La correlación de la indicación o no de hemoderivados por Anestesiología con edad, peso, sexo, ASA y servicio nos muestran los siguientes resultados.

**CUADRO N ° 13**  
**INDICACIÓN DE HEMODERIVADOS POR ANESTESIOLOGÍA**

		<b>NO INDICARON</b>	<b>SI INDICARON</b>
<b>EDAD</b>		7.11 ± 5,37	6,3 ± 5.50
<b>PESO (Kg.)</b>		25,79 ± 18,21	23,6 ± 19,21
<b>SEXO</b>		Femenino 153 (46,6%) Masculino 175 (53,4%)	Femenino 80 (50%) Masculino 80 (50%)
<b>ASA</b>	<b>I</b>	32 (9,8 %)	3 (1,9 %)
	<b>II</b>	134 (40,9 %)	18 (11,3 %)
	<b>III</b>	133 (40,5 %)	72 (45,0 %)
	<b>IV</b>	29 (8,8 %)	67 (41,9 %)
<b>SERVICIO:</b>			
	Cirugía	87 (26,5 %)	41 (25,6 %)
	Neurocirugía	26 (7,9 %)	26 (16,3 %)
	Cardiovascular	5 (1,5 %)	33 (20,6 %)
	Ortopedia	32 (9,8 %)	21 (9,7 %)
	Urología	34 (10,4 %)	8 (5 %)
	Tórax	3 (0,9 %)	14 (8,8 %)
	Oncología	13 (4,0 %)	13 (8,1 %)
	Otorrinolaringología	46 (14 %)	4 (2,5 %)
	Cirugía Plástica	32 (9,8 %)	2 (1,3 %)
	Maxilofacial	3 (0,9 %)	1 (0,6 %)
	Cardiovascular/Tórax	0 (0,0 %)	1 (0,6 %)
	Oftalmología	39 (11,9 %)	0 (0,0 %)
	Odontopediatría	8 (2,4 %)	0 (0,0 %)

De todos los pacientes tomados en cuenta no se dio indicación de hemoderivados a 328 pacientes (67,2 %) y si se dio la indicación a 160 pacientes (32,8 %); se indicó piloto sin hemoderivados a solamente a 53 (10,9%). De todos los pacientes se transfundieron a 99 pacientes (20,3%) y no se transfundieron a 389 pacientes (79,7%) por lo tanto se indicó hemoderivados al 32,8% y solo se transfundió al 20,3%.

Cuadro N° 14

Comparación de indicación de hemoderivados, transfusión transoperatoria y sangre almacenada en banco de sangre.

	Total	SI Indicaron	NO Indicaron	SI se transfundió	NO se transfundió	Almacenada
TOTAL	488	275 (55.9%)	217 (44.1%)	99 (20.3 %)	389 (79.7 %)	101 (20.7%)
NEONATO	10 (2.0 %)	8 (80.0 %)	2 (20.0%)	3 (30.0 %)	7 (70.0 %)	5 (50.0%)
LACTANTE	137 (28,1 %)	49 (35,8 %)	88 (64,2 %)	25 (18,2 %)	112 (81,8 %)	33 (24,1%)
PRE-ESCOLAR	99 (20,3 %)	32 (32,3 %)	67 (67,7 %)	25 (25,3 %)	74 (74,7 %)	20 (20,2%)
ESCOLAR	99 (20,3 %)	24 (24,2 %)	75 (75,8 %)	17 (17,2 %)	82 (82,8 %)	14 (14,1%)
ADOLESCENTES	143 (29,3 %)	47 (32,9 %)	96 (67,1 %)	29 (20,3 %)	114 (79,7 %)	29 (20,3 %)

De todos los pacientes transfundidos no se indicó previamente hemoderivados a 5 pacientes que representa el 1.8% y de los indicados y que no se transfundieron son 181 pacientes que representa el 65,18 %.

Se cuenta con datos de Banco de sangre, de los hemoderivados que se solicitaron y nunca se requirieron en 101 pacientes de los solicitados constituyendo el 20,7 %, solamente 1 paciente al que no se solicitó hemoderivados tenía hemoderivados almacenados en banco de sangre 0,5%. En dos meses la sangre cruzada en banco de sangre para pacientes sometidos a cirugía en los que solicitamos previamente hemoderivados es: CE 38440 ml, CP 57.5 UI, PFC 25592 ml, PDC 8050 ml, sangre reconstituida 1500 ml.

CUADRO N ° 15

CORRELACIÓN ENTRE TRANSFUSION TRANSOPERATORIA Y FACTORES ASOCIADOS

	NO	SI
<b>EDAD</b>	6,86 ± 5,39	6,77 ± 5,56
<b>PESO(Kg)</b>	25,38 ± 18,89	23,87 ± 17,19
<b>SEXO</b>	Femenino 187 (48,1%) Masculino 202 (51.9%)	Femenino 46 (46.5%) Masculino 53 (53.5%)
<b>ASA</b>	I 35 (9 %) II 148 (38 %) III 159 (40,9 %) IV 47 (12.1%)	0 (0,0%) 4 (4.0 %) 46 (46,5 %) 49 (49,5 %)

**CUADRO N° 16**  
**COMPARACION DE SANGRE SOLICITADA, TRANSFUNDIDA Y**  
**ALMACENADA POR ml/kg. EN NEONATOS**

	<b>CE(ml/Kg)</b>	<b>CP UI/5Kg</b>	<b>PFC(ml/Kg)</b>	<b>SR(ml/Kg)</b>	<b>PDC</b>
Indicado	52	3.36	29.64	368	0
Transfundido	5.26	2.56	0	177.6	0
Almacenado	47.54	3.4	40.39	0	0

**CUADRO N° 17**  
**COMPARACION DE SANGRE SOLICITADA, TRANSFUNDIDA Y**  
**ALMACENADA POR VOLUMEN EN NEONATOS.**

	<b>CE (ml)</b>	<b>CP UI</b>	<b>PFC (ml)</b>	<b>SR (ml)</b>	<b>PDC (ml)</b>
Indicado	690	4	520	3360	0
Transfundido	20	2	0	1045	0
Pedido innecesario	670 (97.1%)	2 (50%)	520 (100%)	2315 (69%)	0
Almacenada	430	3	339	0	0

\* Crio = Crioprecipitados  
PFC= Plasma fresco congelado  
CE = Concentrado eritrocitario  
CP = Concentrado plaquetario  
PDC= Plasma desprovisto de crioprecipitados  
SR = Sangre reconstituida

**CUADRO N° 18**  
**COMPARACION DE SANGRE SOLICITADA, TRANSFUNDIDA Y**  
**ALMACENADA POR ml/kg. EN LACTANTES.**

	<b>CE</b> <b>(ml/Kg)</b>	<b>CP</b> <b>UI/5Kg</b>	<b>PFC</b> <b>(ml/Kg)</b>	<b>SR</b> <b>(ml/Kg)</b>	<b>PDC</b>
Indicado	38	1.7	22	175	0
Transfundido	35.7	1.39	19.23	72.7	0
Almacenado	36.9	1.7	43	0	36

**CUADRO N° 19**  
**COMPARACION DE SANGRE SOLICITADA, TRANSFUNDIDA Y**  
**ALMACENADA POR VOLUMEN EN LACTANTES.**

	<b>CE (ml)</b>	<b>CP UI</b>	<b>PFC(ml)</b>	<b>SR (ml)</b>	<b>PDC (ml)</b>
Indicado	12580	15	5530	15000	0
Transfundido	4805	10	1360	6070	0
Pedido innecesario	7775 (62%)	5 (33%)	4170 (75%)	8930 (60%)	0
Almacenada	8255	11	6635	0	1535

\* Crio = Crioprecipitados  
PFC= Plasma fresco congelado  
CE = Concentrado eritrocitario  
CP = Concentrado plaquetario  
PDC= Plasma desprovisto de crioprecipitados  
SR = Sangre reconstituida

**CUADRO N° 20**  
**COMPARACION DE SANGRE SOLICITADA, TRANSFUNDIDA Y**  
**ALMACENADA POR ml/kg. EN PREESCOLARES.**

	<b>CE (ml/Kg)</b>	<b>CP UI/5Kg</b>	<b>PFC (ml/Kg)</b>	<b>SR (ml/Kg)</b>	<b>PDC (ml/Kg)</b>
Indicado	33	1.4	18	105	0
Transfundido	23	0.9	8.7	37	0
Almacenado	25.7	1.56	27	104.2	23.09

**CUADRO N° 21**  
**COMPARACION DE SANGRE SOLICITADA, TRANSFUNDIDA Y**  
**ALMACENADA POR VOLUMEN EN PREESCOLARES.**

	<b>CE (ml)</b>	<b>CP UI</b>	<b>PFC (ml)</b>	<b>SR (ml)</b>	<b>PDC (ml)</b>
Indicado	10960	29	6310	13500	0
Transfundido	4605	7	730	4780	0
Pedido innecesario	6355 (58%)	22 (76%)	5580 (88%)	8720 (65%)	0
Almacenada	5880	21	4480	1500	2275

\* Crio = Crioprecipitados  
PFC= Plasma fresco congelado  
CE = Concentrado eritrocitario  
CP = Concentrado plaquetario  
PDC= Plasma desprovisto de crioprecipitados  
SR = Sangre reconstituida

**CUADRO N° 22**  
**COMPARACION DE SANGRE SOLICITADA, TRANSFUNDIDA Y**  
**ALMACENADA POR ml/kg. EN ESCOLARES.**

	<b>CE (ml/Kg)</b>	<b>CP UI/5Kg</b>	<b>PFC (ml/Kg)</b>	<b>SR (ml/Kg)</b>	<b>PDC (ml/Kg)</b>
Indicado	25	1.6	18	75	0
Transfundido	16	1	12	30	0
Almacenado	17.1	1.4	18	0	12.65

**CUADRO N° 23**  
**COMPARACION DE SANGRE SOLICITADA, TRANSFUNDIDA Y**  
**ALMACENADA POR VOLUMEN EN ESCOLARES.**

	<b>CE (ml)</b>	<b>CP UI</b>	<b>PFC (ml)</b>	<b>SR (ml)</b>	<b>PDC (ml)</b>
Indicado	12700	32	6450	6500	
Transfundido	4653	17	1555	1500	
Pedido innecesario	8047 (63%)	15 (47%)	4895 (76%)	5000 (77%)	
Almacenada	3915	7	3430	0	1390

\* Crio = Crioprecipitados  
PFC= Plasma fresco congelado  
CE = Concentrado eritrocitario  
CP = Concentrado plaquetario  
PDC= Plasma desprovisto de crioprecipitados  
SR = Sangre reconstituida

**CUADRO N° 24**  
**COMPARACION DE SANGRE SOLICITADA, TRANSFUNDIDA Y**  
**ALMACENADA POR ml/kg. EN ADOLESCENTES.**

	<b>CE</b> <b>(ml/Kg)</b>	<b>CP</b> <b>UI/5Kg</b>	<b>PFC</b> <b>(ml/Kg)</b>	<b>SR</b> <b>(ml/Kg)</b>	<b>PDC</b> <b>(ml/Kg)</b>
Indicado	22	1.3	15	35	0
Transfundido	13	0.8	8.6	21	0
Almacenado	18.4	0.68	14	0	16.3

**CUADRO N° 25**  
**COMPARACION DE SANGRE SOLICITADA, TRANSFUNDIDA Y**  
**ALMACENADA POR VOLUMEN EN ADOLESCENTES.**

	<b>CE (ml)</b>	<b>CP UI</b>	<b>PFC (ml)</b>	<b>SR (ml)</b>	<b>PDC (ml)</b>
Indicado	39899	67	21250	1500	0
Transfundido	10731	28	4792	910	0
Pedido innecesario	29168 (73%)	39 (58%)	17458 (77%)	590 (39%)	0
Almacenada	19960	16	10652	0	2850

\* Crio = Crioprecipitados  
PFC= Plasma fresco congelado  
CE = Concentrado eritrocitario  
CP = Concentrado plaquetario  
PDC= Plasma desprovisto de crioprecipitados  
SR = Sangre reconstituida

Cuadro N° 26  
Correlación entre hemotransfusión y pérdida sanguínea transoperatoria

	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Total</b>
<b>Neonatos (VSC)</b>	0.09 (0.04-0.13)	0.01 (0-0.07)	0.04
<b>Lactantes (VSC)</b>	0.49 (0.04-4.47)	0.01 (0-0.22)	0.1
<b>Preescolares(VSC)</b>	0.19 (0.00-0.51)	0.01 (0-0.42)	0.06
<b>Escolares(VSC)</b>	0.26 (0.01-0.71)	0.01 (0-0-13)	0.06
<b>Adolescentes(VSC)</b>	0.2 (0.0-0.63)	0.01 (0-0.21)	0.06

Cuadro N° 27  
Correlación entre la edad y la pérdida sanguínea

	<b>&lt;15% VSC</b>	<b>15-30% VSC</b>	<b>&gt;30% VSC</b>
<b>Neonatos (VSC)</b>	10 (100 %)	0 (0 %)	0 (0 %)
<b>Lactantes (VSC)</b>	118 (86.1%)	12 (8.8 %)	7 (5.1 %)
<b>Preescolares (VSC)</b>	85 (86 %)	7 (7 %)	7 (7 %)
<b>Escolares(VSC)</b>	86 (86 %)	8 (8 %)	5 (5 %)
<b>Adolescentes(VSC)</b>	125 (87.4 %)	7 (4.9 %)	11 (7.7 %)
<b>Total</b>	424 (85 %)	34 (8 %)	30 (7 %)

VSC: Volumen sanguíneo circulante

Se determinó la frecuencia en dos meses de sangrado tomando en cuenta la categorización de hemorragia y el shock en pacientes pediátricos traumatizados, determinando que el 94% de los pacientes del estudio están categorizados con sangrado menor a 30% del Volumen sanguíneo circulante y solamente 3 pacientes presentan una pérdida sanguínea mayor a 1 VSC en el transoperatorio representando el 0.6% de todos los pacientes de los cuales uno fallece por sangrado masivo en quirófano y los otros dos son pasados a la terapia quirúrgica. La presencia de sangrado en las primeras 24 horas se presentó en 4 casos los mismos que requirieron reintervención quirúrgica.

Es importante mencionar que en los dos meses se presentó solo un niño con reacción transfusional que presentó hematuria misma que provocó inestabilidad hemodinámica por 48 horas revirtiendo el cuadro progresivamente.

## XVIII. DISCUSIÓN.

El estudio descriptivo de todos los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos en el hospital Infantil de México muestran resultados que corroboran la hipótesis previamente planteada sobre la solicitud preanestésica de hemoderivados mayor de 33.7% y su verdadera transfusión 20.5% constituyendo una diferencia entre ambos de 13.2%, este porcentaje es importante, sin embargo la diferencia es estadísticamente más significativa cuando se habla de volúmenes totales y valores correlacionados por el peso, todos ellos divididos en las diferentes etapas.

Existen datos importantes proporcionados por Banco de Sangre donde reportan la cantidad de hemoderivados que quedan almacenados a los cuales se realiza tipificación y cruce de los mismos sin embargo nunca son recogidos. El total de concentrados eritrocitarios solicitados y no utilizados es de 38440 ml, concentrados plaquetarios 58 UI, plasma fresco congelado 25592 ml, plasma desprovisto de crioprecipitados 8050 ml., sangre reconstituida 1500 ml, estos últimos 3 componentes una vez que son procesados y son preparados no se vuelven a utilizar para otro paciente por lo que constituye sangre desperdiciada. En el caso del plasma desprovisto de crioprecipitados los anestesiólogos nunca los solicitaron pero si por son preparadas por el banco de sangre como criterio propio. Consideramos que deben revisarse adecuadamente las solicitudes realizadas para cada paciente sometido a cirugía y sobre todo los criterios actuales para su indicación que permitan menos pérdida y uso racional de hemoderivados.

Existe reportes sobre transfusión o uso no racional de hemoderivados constituyendo esta variación de 13-56%, nosotros en pacientes pediátricos nos mantenemos dentro del rango 13.2%.<sup>24</sup>

Se identificaron factores asociados a la hemotransfusión transanestésica, como la edad donde las solicitudes de hemoderivados son mayores mientras más pequeño sea el niño mismo que no correlaciona con su uso real y sólo a un paciente no se solicitó previamente y si requirió transfusión. Según la clasificación de la A.S.A. un estado físico III y IV se correlacionan con una mayor frecuencia de hemotransfusión transoperatoria. Los servicios que requirieron mayor transfusión y solicitud de hemoderivados fueron Cirugía oncológica, Neurocirugía y cirugía cardiovascular.

Otro factor identificado es el sangrado transoperatorio de acuerdo al VSC, determinando que el grupo con pérdidas <30% del VSC es el de mayor porcentaje y que solamente el 0.6% del total de los pacientes tuvieron pérdidas hemáticas mayores a un volumen circulante implicando un grupo mínimo.

De todos los pacientes las reacciones adversas a hemotransfusión identificadas en el transoperatorio solo se evidenció en 1 paciente el mismo con repercusiones hemodinámicas importantes, resolviéndose el cuadro a las

72 horas. Sin embargo, si bien la reacción adversa solo es en un paciente debemos considerar que ninguna transfusión es inocua y por lo tanto no esta exenta de riesgos, consideramos importante tratar de investigar más específicamente sobre los efectos adversos para determinar su incidencia real transoperatoria en pacientes pediátricos.<sup>2</sup>



## XIX. CONCLUSIONES.

Concluimos que existe un sobre pedido de sangre y sus componentes por anestesiología en relación a lo utilizado en el transanestésico ocasionando una diferencia mayor al 50% en casi todos los casos, y como consecuencia la existencia de sangre almacenada que implica gastos innecesarios por la preparación de estos para el hospital.

Consideramos que debe hacerse un seguimiento sobre los criterios de hemotransfusión actuales que se pueden asociar a este sobre pedido de hemoderivados y establecer cual es la real problemática.<sup>26</sup>

La existencia de hemoderivados preparados en banco de sangre y no indicados por anestesiología nos permiten determinar la falta de un comité de medicina transfusional que permita coordinar y establecer lineamientos para un uso racional de sangre y sus componentes en pacientes pediátricos.

XX. ANEXOS.

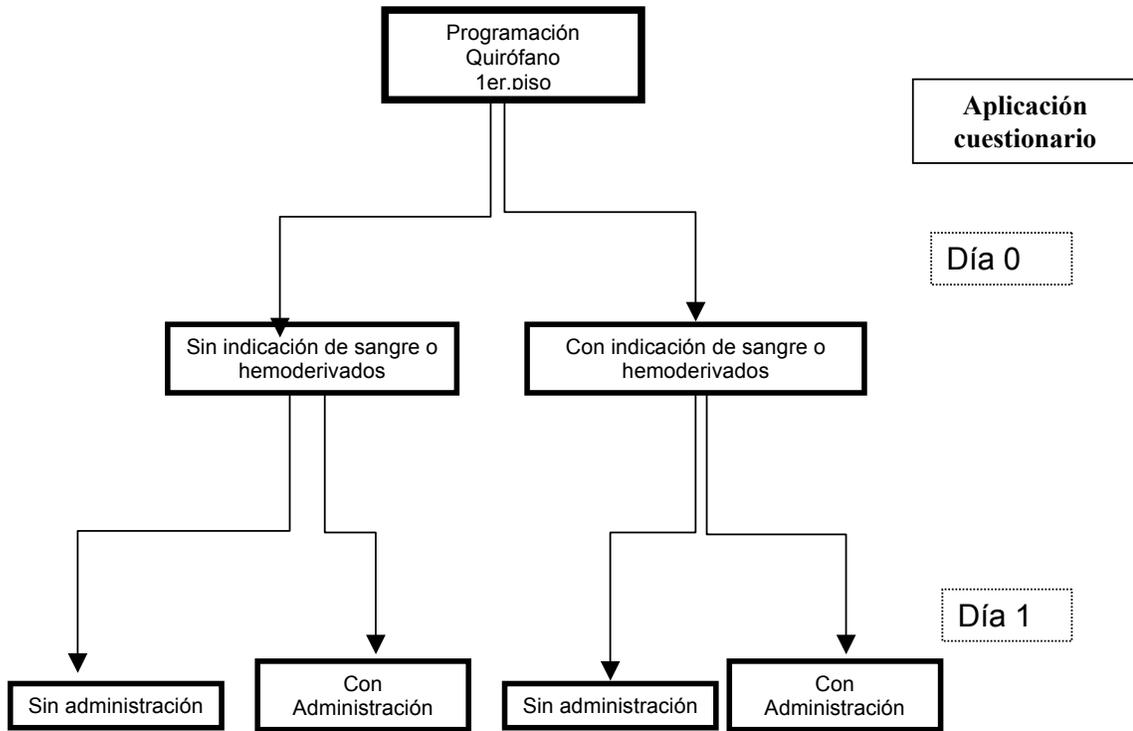
## ANEXO 1.

Clasificación del estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA).

Estado físico	Clasificación
I	Paciente saludable normal
II	Paciente con enfermedad sistémica leve y sin limitaciones funcionales
III	Paciente con moderada a severa enfermedad sistémica con alguna limitación en la función.
IV	Paciente con enfermedad sistémica severa con constante amenaza de la vida y funcionalmente incapacitante.
V	Paciente moribundo sin expectativas de sobrevivir en 24 horas con o sin cirugía.
VI	Paciente con muerte cerebral donador de órganos

**ANEXO 2.**

**FLUJOGRAMA DE ACTIVIDADES  
USO DE HEMODERIVADOS EN EL PERIOPERATORIO**



**HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO “FEDERICO GÓMEZ”  
DEPARTAMENTO DE ANESTESIA, TERAPIA RESPIRATORIA Y MEDICINA DEL DOLOR**

**ENCUESTA DE USO DE HEMODERIVADOS**

Nombre:.....  
 Fecha.....Registro.....  
 Edad.....Peso.....Talla.....  
 Sexo: M      F      ASA.....SC.....

Diagnósticos preoperatorios:  
 .....

CIRUGIA REALIZADA:.....

Días de internamiento:.....  
 Recibió Hemoderivados previo a la cirugía: NO                  SI                  Cuales?.....  
 LABORATORIO preoperatorios: Hto..... Hb.....TP..... TPT..... plaquetas.....  
 OTROS:.....

**USO DE HEMODERIVADOS PREQUIRURGICO:**

Indicación de hemoderivados en la valoración preanestésica:  
 .....  
 .....

Hemoderivado	Cantidad solicitada(ml)	Quien indico?	Cantidad administrada	Causa por lo que no se transfundió cantidad total
C E: NO SI				
C P: NO SI				
PFC: NO SI				
Crio: NO SI				
PDC. NO SI				
SR. NO SI				

\* Crio = Crioprecipitados  
 PFC= Plasma fresco congelado  
 CE = Concentrado eritrocitario  
 CP = Concentrado plaquetario  
 PDC= Plasma desprovisto de crioprecipitados  
 SR = Sangre reconstituida

Se programa técnicas de ahorro de sangre      SI.....NO.....

*Tratamiento farmacológico prequirúrgico:*  
 .....

Documentación: Expediente       Nota postanestésica       Registro de anestesia       Otros

**USO DE HEMODERIVADOS TRANSQUIRURGICO:**

Hemoderivado	Cantidad	Quien	Cantidad	Causa por lo que no se
--------------	----------	-------	----------	------------------------

	solicitada(ml)	indico?	administrada	transfundió cantidad total
C E: NO SI				
C P: NO SI				
PFC: NO SI				
Crio: NO SI				
PDC. NO SI				
SR. NO SI				

Indicación de hemoderivados Sangrado:.....

.....

.....

Se realiza técnica de ahorro de sangre? SI.....NO.....

Balance hídrico: Ingresos:.....Egresos:.....BHT:.....

Laboratorios en el transanestésico: SI.....NO.....Cual.....

Laboratorio en quirófano Hto..... Hb.....TP.....TPT.....plaquetas.....

Que método se utilizó para estimar la pérdida sanguínea:

- Estimación visual
- Midiendo el contenido de los contenedores de aspiración.
- Pesando los apósitos
- Determinaciones seriadas de Hto y Hb.

Otros, especifique

.....

**USO DE HEMODERIVADOS POSTQUIRURGICO:**

**SALA:..... TERAPIA QUIRURGICA:..... TERAPIA INTERMEDIA:.....**  
**TERAPIA MEDICA.....OTROS.....**

Hemoderivado	Cantidad solicitada(ml)	Quien indico?	Cantidad administrada	Causa por lo que no se transfundió cantidad total
C E: NO SI				
C P: NO SI				
PFC: NO SI				
Crio: NO SI				
PDC. NO SI				
SR NO SI				

Días de seguimiento:      Día 1                      Día 2                      Día 3

Indicación de hemoderivados:

.....

Laboratorios:      Hto..... Hb.....TP.....TPT.....plaquetas.....

Sangrado:      SI.....NO.....CUANTO.....

Observaciones:.....

.....

.....

## XXI. REFERENCIAS.

- <sup>1</sup> Silverglier AJ, Safety and effectiveness of predeposit autologous transfusions in preterm and adolescens children. JAMA 1987;57;3403-3404.
- <sup>2</sup> Barcelona S. Thompson A. Cote C. Intraoperative pediatric blood transfusión therapy: a review of common issues. Part I: hematologic and physiologic differences from adults; metabolic and infectious risks. Ped Anesthesia 2005; 15: 716-26.
- <sup>3</sup> Barcelona S. Thompson A. Cote C. Intraoperative pediatric blood transfusión therapy: a review of common issues. Part II: Transfusion therapy, especial considerations, and reduction of allogenic blood transfusions. Ped Anesthesia 2005; 15: 814-830.
- <sup>4</sup> Holland PV, Schmidt PH. Standars for blood banks and transfusion services (12 ed.).Arlington, American Association of blood Banks, 1987;39.
- <sup>5</sup> Gllagher TJ, Banner MJ,Banners PA y cols. Large volume crystalloid resuscitation does not increase extravascular lung water. Anesth analg 1985;64:323-326.
- <sup>6</sup> Hayes E. O`Leary D. West Nile virus Infections: A pediatric Perspective. Pediatrics, 2004; 113: 1375-81.
- <sup>7</sup> Hebert P. Wells G. Blajchman MA. et.al. A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. N Engl J Med 1999; 340: 409-17.
- <sup>8</sup> Oliveri NF, Brittenham GM. Iron-chelating therapy and the treatment of thalassemia. Blood 1997; 89:739-61.
- <sup>9</sup> Nutall G. Stehling L. Beighley C. et.al. Current transfusions practices of Members of the American Society of Anesthesiologists. A survey. Anesthesiology 2003; 99: 1433-43.
- <sup>10</sup> Koh C, Beverley J. The management of perioperative bleeding. Blood Reviews 2003; 17: 179–185.
- <sup>11</sup> Grant M. Huether S. Witte M. Effect of Red blood cell transfusion on oxygen consumption in the anemic pediatric patient. Pediatr Crit Care Med 2003; 4(4): 459-64.
- <sup>12</sup> Desmet L. Lacroix J. Transfusion in Pediatrics. Crit Care Clinics; 20(2):299-311.
- <sup>13</sup> Rosseff S. Luban N. Manno C. Guidelines for assessing appropriateness of pediatric transfusion. Transfusion 2002; 42: 1398-1413.
- <sup>14</sup> Hellstern P,Haubelt H, Indications for plasma in massive transfusion.Thrombosis Research 2002;107:S19-S22.

- <sup>15</sup> Moake JL, McPherson PD. Abnormalities of Von Willebrand factor multimers in thrombocytopenic purpura and the hemolytic-uremic syndrome. *Am J Med* 1989; 87:9N-15N.
- <sup>16</sup> Byrnes JJ, Moake JL. Efectiveness of the cryosupernatant fraction of plasma in the treatment of refractory thrombotic thrombocytopenic purpura. *Am J Hematol* 1990; 34: 169-74
- <sup>17</sup> Hume H, Limoges P. Perioperative Blood Transfusion Therapy in pediatric Patients. *Am J Therapeutics* 2002; 9: 396-405.
- <sup>18</sup> Barcelona S, Thompson A, Cote C. Intraoperative pediatric blood transfusión therapy: a review of common issues. Part I: hematologic ad physiologic differences from adults; metabolic and infectious risks. *Ped Anesthesia* 2005; 15: 716-26.
- <sup>19</sup> Stehling L. Blood Transfusión and Component Therapy. In: Gregory G. *Pediatric Anesthesia*. Fourth Edition. Churchill Livingstone. United States of America. 2002;4 (6).117-44.
- <sup>20</sup> Romero D, Acosta M, Bravo A, Transfusión en pediatría, *Bol Méd Hosp. Infant Méx* 2002; 59(11):723-738.
- <sup>21</sup> Söderlind M, Salvignol G, Izard P. et.al. Use of albumin, blood transfusion and intraoperative glucose by APA and ADARPEF members: a postal survey. *Pediatric Anesthesia*, 2001; 11: 685-9.
- <sup>22</sup> Hebert P, Wells G, Blajchman MA. et.al. A multicenter, randomized, controlled clinical trial of transfusion requirements in critical care. *N Engl J Med* 1999; 340: 409-17.
- <sup>23</sup> Laverdiere C, Gauvin F, Hebert P. et.al. Survey on transfusión practices of pediatric intensivists. *Pediatr Crit Care Med* 2002; 3(4): 335-40.
- <sup>24</sup> Nuttall G, Stehling L, Beighley C, Faust R. Current Transfusion Practices of Members of the American Society of Anesthesiologists *Anesthesiology* 2003; 99:1433-43
- <sup>25</sup> Tena C, Sánchez J, La transfusión sanguínea y los derechos del paciente, *Revista CONAMED* 2005; 10(2):20-26.
- <sup>26</sup> Quintana Gs, Martínez Murillo. The economic model of haemophilia in México, *Comité Mexicano de Hemostasia y trombosis*, 2006