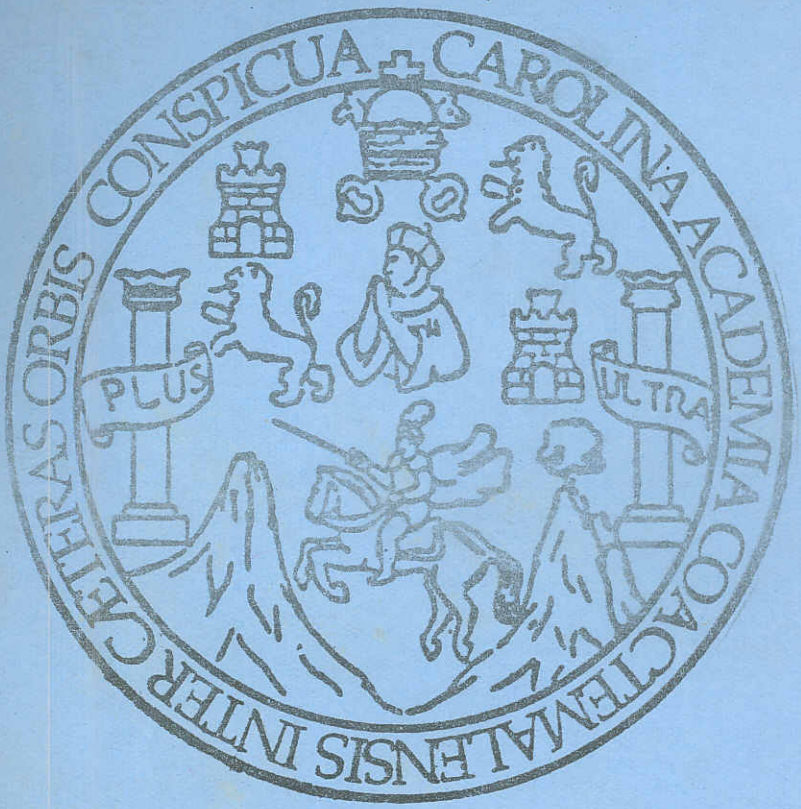
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

EVALUACIÓN DEL USO DE TRANSFUSIONES SANGUÍNEAS Y HEMODERIVADOS EN PACIENTES PEDIÁTRICOS Y NEONATALES DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA, HOSPITAL ROOSEVELT JULIO Y AGOSTO DE 2002, GUATEMALA



FLAVIO ALEJANDRO ROJAS CARRANZA

MEDICO Y CIRUJANO

Guatemala, septiembre de 2002

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	2
III.	JUSTIFICACIÓN	3
IV.	OBJETIVOS	4
V.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	5
VI.	MATERIALES Y MÉTODOS	22
VII.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	25
VIII.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	34
IX.	CONCLUSIONES	38
X.	RECOMENDACIONES	39
XI.	RESUMEN	40
XII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
XIII.	ANEXOS	43

I. INTRODUCCIÓN

La Medicina Transfusional se está constituyendo como una de las rama de la Ciencias Médicas con mayor porvenir. Desde tiempos ancestrales la fascinación por l circulación y sus componentes han invitado al hombre a buscar más allá de su horizontes y encontrar cada vez más respuestas a sus interrogantes y al mismo tiempo más interrogantes a sus respuestas.

Dentro de la población infantil, existen muchas patologías que obligan al médico a utilizar transfusiones sanguíneas o de hemoderivados y a pesar de existir estándares internacionales bien determinados aún se presentan dilemas sobre las indicaciones y conductas a seguir. Por lo tanto y dado que en Guatemala no existe un protocolo local se ha decidido realizar un trabajo de investigación en la población infantil del Hospital Roosevelt que identifique las tendencias en cuanto a las indicaciones y al proceso transfusional en sí, el cual permita elaborar una guía local y/o nacional para optimizar los recursos y disminuir las complicaciones.

La presente investigación permitirá al lector obtener una idea clara sobre la Medicina Transfusional Pediátrica en Guatemala, basándose en observaciones realizadas en el Hospital Roosevelt, durante los meses de julio y agosto del año 2002, en 365 transfusiones en pacientes neonatos y pediátricos.

II. ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La Medicina Transfusional ha venido, en los últimos años, tomando una importancia cada vez mayor debido a los alcances y soluciones que ofrece al resto de las ramas en la Ciencia Médica.

La decisión de realizar una transfusión sanguínea o de hemoderivados debe ser evaluada por personal plenamente capacitado, con el fin de obtener resultados beneficiosos y disminuir las posibles complicaciones. En el paciente pediátrico se deben de tomar las decisiones con mayor cautela y precisión puesto que, por su propia condición de infante o neonato, los resultados pueden ser nefastos. Por otra parte, las más recientes innovaciones en bioseguridad y los altos costos asociados con la terapia transfusional han obligado a reevaluar el uso de las transfusiones. (12)

En la última década, el número de transfusiones ha ido en aumento, alcanzando 12.2 millones de transfusiones de glóbulos rojos en Estados Unidos de América en 1997 (12). En Guatemala, en el Hospital Roosevelt, la cantidad en la población pediátrica fue de 7453 para el 2001, de las cuales el 54.27% correspondió a hemoderivados (ver anexo 3). En 1985, año que se realizó el último estudio en dicho hospital, se determinó que un 41% de las transfusiones era innecesario (3). Hace tres años, la tesis presentada por el Dr. Noé Castro concluyó que, en el Centro Médico Militar de Guatemala, el 47.1% de las transfusiones para el sexo masculino y el 37% para el femenino, fueron *No Pertinentes* (3).

A pesar de existir estándares internacionales, el uso de las transfusiones sanguíneas y de hemoderivados continúan siendo un tema de contradicción para los médicos y responsables de las mismas. Además, debido a que no existen ni estudios recientes efectuados en el Hospital Roosevelt, ni en la población pediátrica y neonatal, resulta necesario evaluar las indicaciones de las transfusiones en esta población y en este centro hospitalario.

III. JUSTIFICACIÓN

Estudios anteriores demuestran un porcentaje relativamente elevado de transfusiones innecesarias y mencionan los altos costos tanto para el paciente, como para el Hospital y la red de Servicios de Salud; pero éstos han sido realizados en adultos. De tal manera, la presente investigación permitiría conocer mejor las características y tendencias en la población pediátrica que asiste a un hospital de tercer nivel como lo es el Hospital Roosevelt.

Por otra parte, las transfusiones sanguíneas y de hemoderivados han venido a revolucionar la medicina transfusional, tanto por sus usos beneficiosos como por sus posibles complicaciones. Este estudio surge, entonces, de la falta de cumplimiento de los estándares en las indicaciones de transfusiones en la población pediátrica, lo cual no permite saber hacia qué lado se inclina la balanza: beneficios o desventajas.

De tal manera, al evaluar las transfusiones sanguíneas en la población pediátrica y neonatal del Hospital Roosevelt, se pretendió conocer las indicaciones más frecuentes y los productos más utilizados, con el fin de optimizar los recursos del Hospital y así, al conocer los resultados, poder promover un protocolo transfusional pediátrico local, para que el personal médico y paramédico encargado conozca no sólo las indicaciones, sino los pasos a seguir con este procedimiento y las posibles complicaciones inmediatas.

IV. OBJETIVOS

Objetivo general:

Evaluar el uso adecuado de las transfusiones sanguíneas y de hemoderivados, en relación a los estándares internacionales, realizadas en los pacientes pediátricos y neonatales, en el Hospital Roosevelt, durante los meses de julio a agosto del año 2002.

Objetivos específicos:

Identificar:

1. Las indicaciones de las transfusiones.
2. El proceso transfusional.
3. El tipo de paciente y el género con mayor número de transfusiones.
4. Las complicaciones transfusionales inmediatas más frecuentes.

1. Introducción

La transfusión sanguínea se practica desde el siglo XVIII; en un principio fue de animal a hombre, y después de hombre a hombre y si algunas tuvieron éxito, otras tuvieron resultados muy lamentables (4).

Sin embargo, habría que esperar hasta 1628, año en qúe un médico inglés, Harvey, describió por primera vez la circulación sanguínea (3); y hasta 1666, cuando se demostró públicamente una transfusión realizada por Lower quien interconectó la carótida de un perro con la yugular de otro (5). En el ser humano, fue el francés Jean Baptiste Denis en 1667, quien realizó la primera transfusión aunque con resultados fatales, por lo que las transfusiones fueron prohibidas por el Parlamento francés, la Real Sociedad de Londres y la Iglesia de Roma (1,5).

El resurgimiento de este concepto tuvo lugar en el siguiente siglo, cuando un obstetra londinense de apellido Blundell, basado en sus experiencias con hemorragias post-parto, transfundió a 10 pacientes logrando un éxito aproximado al 50% (5). En 1900, Landsteiner describió el sistema ABO: la piedra angular de las transfusiones (19). A partir de entonces, muchos han sido los logros y descubrimientos, como el reconocimiento del citrato sódico como agente anticoagulante (en 1915) con el cual se ha logrado aumentar las tasas de éxito y disminuir los fracasos (5, 21).

La transfusiones se presentan en todas las culturas con propósitos místicos y milagrosos. Como remedio heroico para curar lo incurable, recuperar la juventud y hasta, quien lo creyera, aplacar desavenencias conyugales. Durante siglos, el hombre se ha dedicado a investigar fórmulas para curar y para aumentar las posibilidades de vida. Estas transfusiones, sin lugar a dudas, han hecho progresar el éxito de las intervenciones médicas y quirúrgicas; pero a medida que se ha hecho masivo su empleo se han impuesto mecanismos de protección para evitar la transmisión de sífilis, hepatitis, paludismo, y recientemente, de otras enfermedades causadas por virus como el VIH, el HTLV-I y HTLV-II (6).

Goodnouht, en su publicación en el New England Journal of Medecine, menciona que el descubrimiento de la transmisión del VIH a través de transfusiones sanguíneas, en 1982, permitió un desarrollo enorme en la bioseguridad. (12) Con la implementación de la vacuna para hepatitis B, los índices de infección post-transfusional han disminuido notoriamente y, desde la utilización de test para hepatitis C, el riesgo de transmisión se redujo hasta 1 en 103 000 transfusiones, de tal manera que ahora es extremadamente raro. (12) Más allá de la transmisión del virus, las complicaciones son las más severas, encontrando que 85 % de los infectados desarrollan hepatitis crónica, 20% se transforman en cirrosis y del 1 a 5% en carcinoma hepatocelular. (12) La transmisión del resto de los virus es rara, la de hepatitis A se transmiten esporádicamente, alrededor de 1 de cada millón de unidades transfundidas; la de parvovirus B19, depende más de la prevalencia en los donantes; y la de HTLV I y II, dependen más del tiempo que se han almacenado las unidades y del número de células blancas en las unidades (12).

Como cualquier intervención médica, las transfusiones deben asegurar un bien para el paciente y de ninguna forma constituir un riesgo para él, de tal manera, es necesario tomar en cuenta una serie de principios en el momento de considerar una transfusión (3):

Principio I: Debe identificarse la causa de la deficiencia. Este enunciado plantea que

puede volver a producirse a menos que se corrija debidamente la causa identificada (1,11).
Principio II: Solamente debe administrarse el componente deficitario. Con el propósito de dar más beneficios que riesgos o complicaciones, el componente deberá contener la máxima concentración del componente deficitario y la mínima de otros (1,11).
Principio III: Debe haber la máxima seguridad en el producto sanguíneo y en su administración (1,11).

Así, el objetivo principal de las transfusiones debe ser proveer el producto sanguíneo más apropiado, en la cantidad adecuada y con las medidas de bioseguridad necesarias, de tal manera que la condición clínica del paciente y no un resultado aislado de laboratorio debe ser el factor más importante para determinar la transfusión. (5) Cada componente sanguíneo, debido a sus características, tiene indicaciones específicas que se enunciarán en los apartados siguientes.

2. Productos Sanguíneos

2.1. Sangre Total.

2.1.1. Generalidades:
Se define como una unidad de sangre extraída con un anticoagulante y bolsa autorizados y no fraccionada. Cada unidad de sangre total (ST) contiene 450 ml (+/- 45 ml) de sangre más, alrededor de, 63 ml. de solución anticoagulante-conservadora, como CPDA (Adenosina Citrato Fosfato Ácido de Dextrosa), lo cual da un volumen final aproximado de 500 ml. (8). Para su conservación debe ser almacenada refrigerada entre 21 y 35 días dependiendo de la solución conservante anticoagulante utilizada. Durante la conservación a 4°C las plaquetas y leucocitos dejan de ser funcionantes al cabo de unas pocas horas; los niveles de factores V y VIII también descienden (8). La tasa de Factor VIII experimenta una disminución del 50% a las 24 horas de la extracción y el factor V queda reducido al 50% a lo 10-14 días (11).
Por tanto la transfusión de sangre total supone el aporte de hematíes y plasma deficitario en factores lábiles de la coagulación, así como de plaquetas y granulocitos.

2.1.2 Indicaciones:
A. **Hemorragia aguda masiva** espontánea, traumática o quirúrgica, asociada a shock hipovolémico el cual nunca se produce con pérdidas inferiores al 25% del volumen sanguíneo, con reposición de volumen 1:1; en la población adulta, su uso está reservado para mantener o restaurar el volumen sanguíneo y la capacidad de transporte del oxígeno (8).
B. En la población neonatal, la indicación más común es tratar la **hiperbilirrubinemia no conjugada** y prevenir el **kernícterus** mediante la exanguinotransfusión (19).
B.1 Hiperbilirrubinemia no conjugada debe diferenciarse de la ictericia fisiológica que se caracteriza por:

- Su comienzo después de las primeras venticuatro horas de vida.
- Tener su máximo en un recién nacido a término entre el 2°-3° día, y en pretérmino entre el 4°-6° día.

- Tener una duración máxima de siete días en el recién nacido a término y de diez en el pretérmino.
- Tener una bilirrubina directa < 2 mg/dl, o en todo caso, inferior al 30% de la bilirrubina total.
- Tener un aumento diario inferior a 5 mg/dl.
- No llegar en ningún momento a 15 mg/dl de bilirrubina indirecta (18).

De tal manera, Strauss la define como aquella situación en que la bilirrubina total, antes de las primeras 24 horas de vida, es superior a 7 mg/dl; pudiendo ser severa en el recién nacido a término cuando excede de 20 mg/dl (19). En el recién nacido pretérmino el valor de bilirrubina total depende del peso del paciente, considerándose hiperbilirrubinemia cuando es mayor de 12 mg/dl, en menores de 1.250 g.; mayor de 15 mg, entre 1.251-1.500g; y mayor de 18 mg entre 1501 y 2500 g. (18)

Una vez establecido el diagnóstico y la necesidad de la transfusión, deberán tomarse las medidas terapéuticas inmediatas. La sangre utilizada debe ser lo más fresco posible, no mayor de 3 días, con anticoagulantes como heparina (cuyo uso es cada vez menos frecuente) o CPDA; si se consigue antes del parto, debe proceder de donante O Rh (-), con títulos bajos de anticuerpos anti-A y anti-B, y compatible con el suero materno en la prueba de Coombs indirecta. Después del parto, la sangre debe ser Rh(-) y las células compatibles con el suero del recién nacido y de la madre. (2,18) De preferencia deberá ser sangre O pero se pueden utilizar otras según lo indica el cuadro siguiente:

Cuadro 1.
Grupo ABO del donador para
Exanguinotransfusiones

Grupo del neonato	Grupo de la madre	Grupo del donador
O	O, A ,B	O
A	O, B	O
	A, AB	A, O
B	O, A	O
	B, AB	B, O
AB	A	O, A
	B	O, B
	AB	A, B, AB, O

FUENTE: Textbook of Blood Banking Transfusion Medecine, capitulo 16, página 439 (20)

La sangre debe calentarse gradualmente (y ésta es una de las raras indicaciones de calentar la sangre) y mantenerse a temperaturas entre 35 y 37°C a lo largo de toda la exanguinotranfusión. Se debe mantener bien mezclada, oprimiéndola suavemente para evitar la sedimentación. El objetivo es intercambiar el doble de la volemia del niño (2 x 85 ml/kg), lo cual asegura la remoción del 80 % de los glóbulos rojos sensibilizados, anticuerpos maternos circulantes y del 25 al 35% de la bilirrubina dado que la mayoría se encuentra en el espacio extracelular, lo cual puede generar un rebote en el momento que ésta regrese a la circulación (19,20).
B. 2. Kernícterus es el término designado para el daño de los tejidos cerebrales causado por la bilirrubina no conjugada. Los ganglios basales, el putamen y los núcleos

caudados son los más frecuentemente afectados, pero el cerebelo, los núcleos bulbares y las substancias gris y blanca también pueden estar afectados (18). Se define como un síndrome agudo de estupor, hipertonia y fiebre en recién nacidos con hiperbilirrubinemia, aunque no todos presenten el síndrome aún con valores de 30 a 40mg/dl (15). El objetivo de la exanguinotransfusión es prevenir que los niveles tan elevados de bilirrubina no conjugada alcancen a depositarse en las estructuras anteriormente menciodas y prevenir el aparecimiento del síndrome (10).

C. Cirugía con circulación extracorpórea es la otra indicación en la población pediátrica.

2.2 Concentrados de hematíes

2.2.1 Generalidades:

Los concentrados de hematíes, paquetes globulares son obtenidos tras la extracción de aproximadamente 200-250 ml de plasma de una unidad de sangre total por centrifugación (19). Son los componentes sanguíneos más frecuentemente usados para incrementar la masa de células rojas (3,7).

Cada unidad contiene los hematíes correspondientes a una unidad de sangre total, más unos 100 ml de plasma residual dando un volumen total de aproximadamente 250 ml., estando carente de granulocitos y plaquetas funcionales (8). El hematocrito varía según el tipo de medio en el que se suspende, encontrando entre 52 y 60% para las unidades que contiene soluciones aditivas y 70 a 80% para las que se suspenden en CPDA (8). Sus principales ventajas frente a la sangre total es la capacidad de transporte de oxígeno igual con un menor volumen, lo cual supone un riesgo menor de sobrecarga. Cada unidad permite aumentar el nivel de hemoglobina de aproximadamente 1 g/dl (10g/l) y de hematocrito en 3%, en los adultos (16). Cuando la sangre se recoge en bolsa que contienen CPD-A, estos concentrados pueden conservarse durante 35 días a 4 °C (2,7,8).

2.2.2 Indicaciones:

Los concentrados de hematíes están básicamente indicados en enfermos normovolémicos con anemia crónica sintomática refractaria al tratamiento etiológico, aunque su uso asociado a otros componentes celulares y plasma o sustitutos plasmáticos es hoy habitual en el tratamiento de la anemia aguda hemorrágica. (7, 21)

Según la American Association of Blood Banks, las indicaciones pueden variar dependiendo la edad del receptor, siendo diferentes para los pacientes pediátricos menores de 4 meses de los niños mayores (1).

A. Para los recién nacidos las indicaciones son:
- la hemorragia espontánea fetomaterna o fetoplacentaria
- la transfusión entre gemelos
- accidentes obstétricos
- hemorragia interna (1).

B. Para los menores de 4 meses, las indicaciones son:
- Una hemoglobina menor de **13 g/dl** en las primeras 24 horas de vida que suele indicar anemia severa, sobre todo si hay alguna patología asociada como insuficiencia cardiaca o problemas respiratorios (2), o en pacientes

seriamente enfermos, para asegurar una adecuada capacidad de transporte de oxigeno. (17)
- La **anemia de la premadurez** que es una condición que afecta a los niños con bajo peso entre 1 y 3 meses después del nacimiento; el tratamiento con transfusiones dependerá de la gravedad de los síntomas asociados, nivel de hemoglobina y existencia de enfermedad concomitante como displasia broncopulmonar (2,11).
- **Flebotomías**: cada 2 ó 3 días, en pacientes seriamente enfermos, se remueve un total de sangre del 10 a 15% para realizar pruebas de laboratorio; por lo que es necesario la transfusión para evitar situaciones de anemia muy severas (16,17).

En la población neonatal, Flores y colaboradores (10) sugieren indicaciones dependiendo de la edad, haciendo la diferencia entre los pacientes menores y mayores de una semana de edad. Las indicaciones son las que aparecen en el cuadro siguiente:

Cuadro 2.
Indicaciones de transfusión de glóbulos rojos en neonatos menores y mayores de una semana de edad.

Primera semana de vida:	
Anemia con Hb < 13 g/dl	
Hipovolemia/hipotensión (shock hipovolémico)	
Reemplazo de pérdidas sanguíneas por flebotomía	
Hb < 15 g/dl con enfermedad cardiovascular y pulmonar	
Después de la primera semana de vida:	
Hb < 8 o Hematócrito < 24% con alguno de los siguientes:	
	• Requerimiento de oxígeno suplementario menor de 35%
	• Ventilación mecánica con parámetros bajos
	• Apnea o bradicardia: 9 episodios en 12 horas o 2 episodios en 24 horas con maniobras de resucitación cardiopulmonar
	• Frecuencia cardíaca > 180 en 24 horas
Hb < 10 con:	• Incremento de peso menor a 10 g/día en 4 días con aporte de 100 cal/kg/dia
	• Si requiere cirugía
	• Recién nacido letárgico
	• Prematuro < 1500 g de peso y sintomático
	• Enfermedad cardiopulmonar
Hb < 11 con:	• requerimiento de oxígeno mayor a 35 % o mayor a 0.05 lpm (cardiopatía cianótica, insuficiencia cardíaca o falla respiratoria severa)
	• ventilación mecánica intermitente o CPAP con parámetros mayores

FUENTE: FLORES, G. TRANSFUSIÓN NEONATAL (10)

B. En el paciente mayor de 4 meses:

Debe transfundirse sólo al enfermo con síntomas moderados a severos causados directamente por la anemia (19). La decisión de transfusión debe basarse en diferentes criterios entre los cuales figura como primero el nivel de hemoglobina inferior a 8 g/dl y la presencia de síntomas, la capacidad funcional del niño, la etiología de la anemia, la posibilidad de utilizar tratamientos alternos y la presencia de afecciones clínicas adicionales que incrementan el riesgo de desarrollar hipoxia (1,19).

De un modo general puede establecerse que:

- si la concentración de hemoglobina es **mayor de 10 g/dl**, la transfusión no está indicada.
- Si la hemoglobina es de **5-8 g/dl**, es fundamental el juicio clínico para tomar la decisión de transfundir o no.
- Si la hemoglobina es **inferior a 5 g/dl**, la mayoría de enfermos requieren transfusión repetida. (1,11)

En la **anemia aguda** hay que tener en cuenta que la sintomatología anémica dependerá tanto de la intensidad de la misma como de la velocidad de instauración. Así, la transfusión de concentrados de hematíes puede estar también indicada cuando la **disminución en la cifra de hemoglobina es superior a 2 gramos en 24 horas** (2).

La **anemia de células falciformes** es una entidad que se caracteriza por accidentes cerebrovasculares en dos tercios de los niños en ausencia de tratamiento transfusional. En este caso, la meta de la transfusión es la disminución de eritrocitos circulantes con capacidad falciforme, sin alterar la viscosidad de la sangre (1, 15).

Existen otras patologías para las cuales las transfusiones pueden ser beneficiosas, éstas son: el secuestro esplénico, las crisis aplásicas, la neumonía grave, las talasemias o el infarto pulmonar (15).

Para los períodos pre-operatorios, los estudios no son totalmente concluyentes para establecer el nivel óptimo de hemoglobina (16, 21). Sin embargo, para las **cirugías mayores**, parece razonable mantener la hemoglobina **mayor de 10 g/dl**, dada la capacidad limitada del corazón, pulmones y vasos del recién nacido para compensar la anemia, el menor aporte de oxígeno debido a la disminución de la interacción entre la hemoglobina fetal y el 2,3-difosfoglicerato (2,4).

El volumen a transfundir dependerá del volumen sanguíneo del enfermo, de la severidad de la anemia y del nivel de hemoglobina que se desea conseguir (2). El producto de elección para los niños y adolescentes es la suspensión estándar de hematíes aislados de la sangre completa mediante centrifugación y almacenados en un medio anticoagulante con un hematócrito de 60% (9). En los neonatos, el producto de elección es un concentrado de hematíes con hematocrito de 70-90% que se perfunde lentamente (2-4 horas) en una dosis de aproximadamente 15ml/kg de peso corporal. (15, 17)

Ronald Strauss (19), propone un cuadro con las indicaciones de transfundir eritrocitos según el valor de hemoglobina y las condiciones acompañantes.

Cuadro 3.
Principio básicos para las transfusiones
de hematíes en el contexto pediátrico.

Niños y adolescentes	
Pérdida aguda > 15% del volumen de sangre circulante	
Hb < 8 g/dl	en el pre-quirúrgico
Hb < 13 g/dl	afectación pulmonar grave
Hb < 8 g/dl	anemia sintomática
Hb < 8 g/dl	insuficiencia de la médula ósea
Lactantes de menos de 4 meses de edad	
Hb < 13 g/dl	Afectación cardiopulmonar grave
Hb < 10 g/dl	Afectación cardiopulmonar moderada
Hb < 13 g/dl	Afectación cardíaca grave
Hb < 10 g/dl	Cirugía mayor
Hb < 8 g/dl	Anemia sintomática

FUENTE: NELSON, TRATADO DE PEDIATRÍA. CAP. 426, PAGINA 1771. (19)

2.3 Productos plaquetarios.

2.3.1 Generalidades.

Durante los últimos años los hospitales han experimentado un significativo aumento en el uso de concentrados de plaquetas, especialmente debido al soporte de tratamientos oncológicos y al aumento que han experimentado los trasplantes de órganos (7, 13).

Cuando en un paciente se observa un bajo recuento de plaquetas, debe confirmarse que se trata de una trombocitopenia real y por tanto se debe excluir un recuento falseado o pseudotrombocitopenias presentes en el 1% de los pacientes, generalmente causadas por la presencia del anticoagulante o por una técnica deficiente. Se debe tener en cuenta también que el riesgo de hemorragia espontánea está principalmente determinado por el grado de trombocitopenia, pero que éste no es el único motivo hemorrágico ya que hay pacientes que alcanzan cifras de 5000/ml sin sangrado (13,18).

Se dispone de 2 productos:

1. Plasma rico en plaquetas (poco usado): se obtiene después de una centrifugación suave de la sangre total.
2. Concentrados de plaquetas: un concentrado de plaquetas corresponde a las plaquetas obtenidas de una unidad de sangre total por doble centrifugación, o bien a partir de donantes por medio de procesos de aféresis (plaquetoféresis), procedimineto por el cual el donante sólo dona plaquetas (19).

2.3.2 Contenido

Un concentrado plaquetario preparado a partir de una unidad de sangre completa usualmente contiene un mínimo de 55 000,000,000 (5.5x10^10) plaquetas, lo cual permite un aumento del recuento plaquetario de 5 a 10 x $10^3/mm^3$ .Una unidad de

plaquetas por aféresis contiene 300,000,000,000 (3x10^11) plaquetas lo que equivale a 6 unidades de plaquetas, dando un aumento de 30 a 60 x10^3/mm^3 (8,13).

2.3.4 Conservación

Según la bolsa de plástico utilizada las plaquetas son viables durante 5 días si se mantienen entre 20°C y 24°C (13) con un promedio de 22° C sometidas a una agitación horizontal constante (8).

2.3.5 Dosis

Una unidad de plaquetas preparada de una sola donación debe elevar el recuento de plaquetas de un recién nacido promedio a término en 50 a 100 000 por microlitro si se da en una dosis de 5 a 10 ml/kg de peso (19). La misma dosis tomada como una alícuota de una unidad de aféresis produce un incremento similar. (1)

Para la población pediátrica, las indicaciones y dosis son similares a las del adulto. (1,8) El cálculo de la dosis de concentrado plaquetario se debe realizar calculando 1 unidad por cada 10 Kg de peso (13).

2.3.6 Indicaciones

Las indicaciones dependen de ciertos factores como el número y la funcionalidad de las plaquetas del paciente, la condición del mismo y la causa de trombocitopenia (8); son las siguientes:

1. Presencia de **hemorragia en paciente trombocitopénico**.
2. **Trastornos cualitativos plaquetarios** con presencia o con datos sugestivos de hemorragia inminente de riesgo vital, o cuando estos pacientes vayan a someterse a cirugía.
3. En las trombocitopenias secundarias a quimioterapia es clásico el **umbral de 20.000 plaquetas por ml** como cifra por debajo de la cual se incrementa el riesgo hemorrágico y por tanto debe iniciarse la transfusión de concentrado plaquetario. Actualmente, existen dos tendencias:

a. Uso profiláctico: aconsejan mantener a los enfermos por encima de:

- 5 000/ml si no hay factores adicionales
- 10000/ml si hay fiebre o manifestaciones hemorrágicas menores
- 20 000/ml si existen lesiones anatómicas, otra coagulopatía o administración simultánea de heparina.

b. Transfusión terapeútica: sólo cuando aparecen **hemorragias** importantes y el enfermo tiene una cifra de plaquetas **inferior a 20.000/ml** (8).

4. En enfermos que van a ser sometidos a **procesos invasivos**; para realizarlas en condiciones de seguridad se plantea a menudo el problema del nivel mínimo aconsejable, en general se recomienda una **cifra plaquetaria mínima de 40 - 50 000/ml** para acometer estos procedimientos, sobre todo cuando se trata de acceder a zonas no visualizables, inflamadas o muy vascularizadas. De igual manera aconseja llegar al acto operatorio con una cifra trombocitaria superior a 50 000/ml y en los 3 días siguientes mantener un recuento de plaquetas superior a 30 ó 40 000/ml (1, 13, 19).

Strauss, recomienda ciertas siguientes situaciones para la administración de transfusión de plaquetas, éstas aparecen en el cuadro 4 (19):

Cuadro 4.

Principio básicos para las transfusiones plaquetarias en el contexto pediádrico

Niños y adolescentes	
plaquetas < 50 000/ml	y hemorragia
plaquetas < 50 000/ml	y procedimiento invasor
plaquetas < 20 000/ml	e insuficiencia medular
cualquier defecto plaquetario cualitativo y hemorragia o procedimiento invasor	
Lacatantes de menos de 4 meses de edad	
plaquetas < 100 000/ml	y hemorragia
plaquetas < 50 000/ml	y procedimiento invasor
plaquetas < 20 000/ml	y estabilidad clínica
plaquetas < 100 000/ml	e inestabilidad clínica

FUENTE: NELSON, TRATADO DE PEDIATRÍA, CAP. 426, PÁGINA 1773 (19).

2.4 Derivados del plasma.

El plasma contiene proteínas como albúmina, globulinas y factores de la coagulación, por lo que su uso es adecuado para la reposición de éstos (14). La mayoría de los factores de la coagulación son estables a temperatura de refrigeración, excepto el VIII y, en menor grado, el V. Para mantener niveles adecuados de los factores V y VIII debe conservarse el plasma congelado (8). Generalmente el plasma se obtiene a partir de sangre total durante la preparación de otros componentes como paquetes globular y plaquetas (4), además también es posible obtener crioprecipitados a partir del plasma (8).

2.4.1 Plasma fresco congelado (PFC)

2.4.1.1 Generalidades

Se define como PFC el plasma separado de la sangre de un donante y congelado a una temperatura inferior a -18° C en las 8 horas siguientes a la extracción (7). Contiene los factores lábiles así como los estables de la coagulación, el sistema fibrinolítico y el complemento; además contiene proteínas que mantienen la presión oncótica y modulan la inmunidad (14). Adicionalmente, se encuentran carbohidratos, grasas y minerales que están presentes en concentraciones similares a las de la circulación (11).

Si se almacena a -30° C, el PFC tiene un período de caducidad de 12 meses (8). Pasado este tiempo, el nivel de Factor VIII puede haber disminuido en algunas unidades de tal manera que el plasma ya no sea óptimo para el tratamiento de pacientes con esta deficiencia (11,19).

El plasma fresco congelado usado debe ser ABO compatible con el neonato y carecer de anticuerpos irregulares clínicamente significativos (10). El plasma fresco congelado del grupo AB se usa a menudo porque una sola unidad suministra alícuotas que son compatibles con los eritrocitos de todos los receptores (1).

2.4.1.2 Indicaciones

- Las indicaciones del uso del plasma fresco congelado se justifican para **reponer factores de la coagulación** cuando no existen concentrados específicos (14). De tal manera, su utilización es para reemplazo de factores aislados deficientes como los factores II, VII, IX, X y XI (1).
- para **revertir efectos de la warfarina** en casos de sangrado activo o que requieren cirugía de emergencia (14,16). Aunque los pacientes anticoagulados con warfarina se encuentran con deficiencias en los factores dependientes de vitamina K -factores II, VII, IX y X, así como las proteínas C y S- y esta deficiencia puede ser revertida con la administración de vitamina K, la urgencia quirúrgica y el sangrado activo justifican su uso para lograr la hemostasia inmediata (14).
- La **deficiencia de antitrombina III**, en esta patología que conlleva episodios de trombosis, el uso del plasma fresco congelado, cuando van a ser sometidos a cirugía o que requieren heparina, es de suma importancia (1, 4).
- Tratamiento de **inmunodeficiencias**, los infantes con inmunodeficiencias secundarias asociadas a enteropatía con pérdida severa de proteínas sin posibilidad de nutrición parenteral (14).
- Tratamiento de **púrpura trombocitopénica trombótica** (10, 11, 14).

Sin embargo, la American Association of Blood Banks recomienda una serie de indicaciones más específicas (1).

A. Indicaciones en las que su uso está establecido y demostrada su eficacia,

1. **Púrpura trombótica trombocitopénica**
2. **Púrpura fulminante del recién nacido** secundaria a déficit congénito de proteína C o proteína S, cuando no se disponga de concentrados específicos de dichos factores.
3. **Exanguinotransfusión** en neonatos para reconstituir el concentrado de hematíes cuando no se dispone de sangre total (1).

B. Indicaciones en las que su uso esta condicionado a la existencia de hemorragia grave y alteraciones significativas de las pruebas de la coagulación:

1. Pacientes que reciben una transfusión masiva (reposición de un volumen igual o superior a su volemia en menos de 24 horas)
2. Trasplante hepático.
3. Reposición de los factores de la coagulación en las deficiencias congénitas cuando no existen concentrados específicos.
4. Situaciones clínicas con déficit de vitamina K que no permiten esperar la respuesta a la administración de vitamina K IV o no responden adecuadamente a ésta (malabsorción, enfermedad hemorrágica del RN)
5. Neutralización inmediata del efecto de los anticoagulantes orales.
6. Secundarias a tratamiento trombolítico, cuando el sangrado persista tras suspender la perfusión del fármaco trombolítico y después de administrar un inhibidor específico de la fibrinolisis.
7. Coagulación Intravascular Diseminada aguda, una vez instaurado el tratamiento adecuado.
8. Insuficiencia hepatocelular grave y hemorragia microvascular difusa o hemorragia localizada con riesgo vital.

9. Reposición de factores plasmáticos de la coagulación depletados durante el recambio plasmático cuando se haya utilizado la albúmina como solución de recambio (1).

C. Indicaciones en las que su uso esta condicionado a otros factores; en ausencia de clínica hemorrágica será suficiente la alteración de las pruebas de la coagulación para indicar la administración de Plasma Fresco Congelado en:

1. pacientes con deficienias congénitas de la coagulación, cuando no existan concentrados de factores específicos, ante la eventualidad de una actuación agresiva (cirugía, extracciones dentarias, biopsias...)
2. En pacientes sometidos a anticoagulación oral que precisen cirugía inminente.

2.4.1.3 Dosis

La administración de la unidad de PFC debe efectuarse dentro de las 2 horas de su total descongelamiento (8). Son variables las dosis aconsejadas y la frecuencia de las transfusiones de acuerdo al nivel de la deficiencia y circunstancias clínicas de los pacientes. Inicialmente se recomienda de 10 a 15 ml/kg/día cada 8 a 12 horas dependiendo del factor a reconstituir y la respuesta clínica del paciente (1, 4, 14).

2.4.2 Crioprecipitado

2.4.2.1 Generalidades

Es la parte insoluble en frío del plasma que resulta de la descongelación entre 1 y 6° C del Plasma Fresco Congelado (7, 8). Es un componente rico en fibrinógeno y factores de la coagulación VIII y XIII; se usa a menudo en conjunto con la transfusión de plaquetas para tratar la coagulación intravascular diseminada en recién nacidos (1, 10).

2.4.2.2 Contenido

Contiene un 40 a 70% del Factor VIII, un 20 a 30% del factor XIII que estaban presente originalmente en el Plasma Fresco Congelado. Contiene tanto factor VIII, como Factor de Von Willebrand. Los estándares establecen que al menos el 75% de las bolsas de crioprecipitado deben contener un mínimo de 80 UI (con promedio de 80 a 120 UI) de factor VIII. Cada unidad contiene una cantidad variable de fibrinógeno, normalmente 100-350 mg, con un promedio de 250 mg. (1, 8).

Los crioprecipitados deben ser ABO compatibles con el receptor y pueden ser administradas sin tomar en cuenta el sistema Rh, puesto que son productos acelulares (8).

2.4.2.3 Duración

Congelado a -40° C tiene una duración de 1 año, pero una vez descongelado debe usarse antes de las 4 horas (1).

2.4.2.4 Indicaciones

Dado que su efecto es restaurar el Factor VIII así como el fibrinógeno (factor I) y en menor cantidad el factor XIII, sus principales indicaciones son:

- Enfermedad de Von Willebrand,
- Hemofilia A (deficiencia de factor VIII, cuando no se dispone de concentrado de factor VIII),
- Deficiencia de factor XIII (cuando no se dispone de concentrado específico),
- Hipofibrinogenemia congénita o adquirida, como la Coagulación Intravascular Diseminada y la uremia (10 , 15).

2.4.2.5 Dosis

La dosis a administrar dependerá del volumen sanguíneo del receptor y de su situación clínica. Puede indicarse 1 bolsa de crioprecipitado por cada 6-7 Kg de peso, lo cual aumentará el factor VIII de 25 a 30 UI con una vida media de 8 a 12 horas (4, 8, 10).

2.4.3 Concentrados de factores plasmáticos de la coagulación.

Actualmente es posible obtener concentrados de la mayoría de los factores plasmáticos de la coagulación a partir del plasma fresco congelado, aunque cada vez son más los productos de origen genético. Estos últimos parecen conseguir igual actividad biológica y efectividad terapéutica junto a un menor riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas (VIH, VHB, etc.), sin embargo su costo es extremadamente alto y por ello no son todavía claras sus indicaciones. Paralelamente los concentrados obtenidos a partir del PFC son sometidos a distintos procesos de inactivación viral (pasteurización, solvente-detergente, calor seco, etc.) que los hacen igualmente seguros (10).

Dado que en el hospital Roosevelt no se cuenta más que con concentrado de factor VIII, se hará énfasis en éste y sólo se mencionarán los otros.

2.4.3.1 Concentrados de factor VIII:

Su indicación absulota es para la Hemofilia Clásica, el tratamiento se debe iniciar con una dosis de 50-100 UI/Kg, con dosis subsecuentes dependiendo de la respuesta (4).

2.4.3.2 Concentrados de factor VIII y factor Von Willebrand (4, 8, 10).

2.4.3.3 Concentrados de factor IX (4, 8, 10).

El siguiente cuadro permite observar un resumen de las dosis a transfundir de cada componente y su frecuencia según las deficiencias encontradas (10).

Cuadro 5.
Dosis a transfundir para obtener niveles hemostáticos de cada factor.

DOSIS A TRANSFUNDIR PARA OBTENER NIVELES HEMOSTATICOS							
FACTORES	Nivel hemostático plasmático (U/dl ó %)	Vida media	Recuperación (% de la cantidad transfundida)	PFC (ml/Kg)	Crioprecipitado (U/Kg)	Concentrado (U/Kg)	Frecuencia de transfusión
I	50 mg/dl	4-10 dias	50	20-30	0,1-0,3	25-30	2-5 dias
II	30-40	2-3 dias	40-50	15-20		10 a 20	1-3 dias
V	10 a 20	12-24 horas	50-80	15-25			1 dia
VII	10	4-6 horas	70-80	15-20		10 a 20	4-12 horas
VIII	10 a 40	8-12 horas	60-80	20-40	0,2-0,4	15-40	12 horas
IX	10 a 40	18-30 horas	40-50	15-20		10 a 40	1 dia
X	10 a 20	2-3 dias	50	15-20		10 a 20	1-2 dias
XI	15-30	2-3 dias	90-100	10 a 20			2-3 dias
XII	2 a 5	2-3 dias		5 a 10			2 dias
XIII	2 a 10	6-15 dias	80-100	2 a 5	0,05		4-6 dias
FvW	25			10 a 20	0,1-0,2	15-40	12-24 horas

FUENTE:: FLORES, G. TRANSFUSIÓN NEONATAL (10)

3. Complicaciones transfusionales

La transfusión de sangre y sus componentes es normalmente un procedimiento innocuo y eficaz para corregir deficiencias hematológicos aunque pueden presentarse efectos indeseados (11). Muchos de éstos se llaman "reacciones transfusionales", pero los resultados perjudiciales de la administración de sangre abarcan una gama de problemas más amplia que este término limitado (9, 10, 11). Según Firestone, el porcentaje de reacciones transfusionales es de alrededor del 10% del total de procedimientos realizados anualmente (11).

Firestone define las complicaciones transfusionales como "cualquier signo o síntoma inesperado o desfavorable que ocurra durante o después de la transfusión de una unidad de sangre o uno de sus componentes" (11). Estas complicaciones pueden dividirse según la relación temporal con el procedimiento o según el mecanismo de producción de las mismas en:

- inmediatas o retardadas, e
- inmunológicas o no inmunológicas.

El Comité Hospitalario de Tansfusiones (4), así como el Textbook of Blood Banking Transfusion Medecine (9) clasifica las reacciones transfusionales en:

1. Reacciones inmunológicas agudas
   - reacción hemolítica aguda,
   - reacción febril no hemolítica,
   - reacción alérgica urticariforme,
   - reacción anafiláctica, y
   - reacción por edema pulmonar no cardiogénico.
2. Reacciones no inmunológicas
   - reacción por sobrecarga de volumen,
   - reacción por contaminación bacteriana, y
   - reacción hemolítica mecánica o química.
3. Reacciones inmunológicas retardadas (4, 9, 11).

Con fines de esta investigación, se limitará únicamente a las reacciones agudas tanto inmunológicas como no inmunológicas.

3.1. Reacciones inmunológicas agudas

3.1.1. Reacción hemolítica aguda

Una reacción de este tipo se define como la hemólisis o destrucción acelerada de las células rojas del donador mediada por anticuerpos preformados; su incidencia es rara, varía entre 1 en 18 000 a 1 en 268 000 transfusiones (11) con media de 1 en 25 000 (9), pero cuando ocurre, constituye una de las más peligrosas reacciones que amenazan la vida con mortalidad situada en 1 por cada millón de actos transfusionales (9, 11).

La causa más frecuente de esta reacción es la incompatibilidad ABO, en la que se transfunden hematíes de grupo ABO distinto del receptor; otra causa es la transfusión de sangre o plasma con anticuerpos (anti A o anti B) a un receptor A o B (11).

La clínica suele iniciarse con dolor en el sitio de venopunción y en su trayecto, asociado a intranquilidad, dolor subesternal, de espalda y lumbar característico, localizado en las fosas renales; la fiebre con o sin escalofríos se produce casi siempre, acompañada de disnea, hipotensión, náusea y oligo-anuria (11); también existe

hemoglobinuria, hemoglobinemia y anemia (9). Todos los mecanismos inmunológicos que explican estos signos y síntomas suelen estar abolidos por anestésicos y estar modificados por la morfina, por ello en los pacientes anestesiados sólo se puede detectar el sangrado persistente y la orina colúrica (11).

3.1.2. Reacción febril no hemolítica

Es la reacción más común, ocurriendo en cerca de 1 en 200 transfusiones (4). Se define como la elevación de la temperatura de más de 1°C respecto a la temperatura basal, luego de una transfusión sin ninguna otra causa aparente ni hemólisis (9, 11).

La etiología está asociada a la presencia de leucocitos en las unidades, los cuales poseen antígenos clase I del sistema de Histocompatibilidad (linfocitos, granulocitos y monocitos) con lo cual se inicia la reacción; pueden ser también mediadas por anticuerpos plaquetarios (9). Suelen ser más frecuentes en mujeres multíparas o en politransfundidos (11).

La fiebre con o sin escalofríos puede empezar poco después de iniciar la transfusión o incluso luego de finalizar; puede aparecer enrojecimiento y calor y durante el pico de la fiebre, ésta suele asociarse a náuseas, cefalea y dolor de espalda (9). En los niños pequeños no se aprecian los escalofríos y la mayoría de ellos presenta aumento de la temperatura mayor de 38.5°C, pero hay que sospechar la reacción cuando se observa inapetencia por la comida, diarrea, palidez y frialdad de la piel (11).

3.1.3. Reacción alérgica urticariforme

Pueden ser leves, moderadas (la mayoría) o severas; entre 1 y 3% de todas las transfusiones experimentan reacciones alérgicas moderadas, constituyéndose en las segundas más frecuentes después de las febriles no hemolíticas (9).

Los mecanismos de estas reacciones no se conocen con claridad, pero se supone que son respuestas alérgicas mediadas por C3a y C5a con liberación de leucotrienos frente a proteínas solubles del plasma de la unidad transfundida (9). En sujetos alérgicos a polen, leche, huevo, etc., la transfusión de suero se sigue casi siempre de reacción urticarial moderada y lo más probable es que se deba a anticuerpos tipo IgE (11).

Generalmente, éstas se manifiestan por urticaria, eritema local, prurito y ampollas, no se suelen acompañar de fiebre pero formas más severas pueden presentar náusea, disnea y convertirse en reacciones anafilácticas (11).

3.1.4. Reacción anafiláctica

La forma más severa de las reacciones alérgicas puede ser el choque anafiláctico con hipotensión, tos, broncoespasmo, disnea severa, calambres abdominales, vómitos, edema laríngeo y pérdida de la conciencia, la fiebre está regularmente ausente (11). Es una reacción sumamente rara, con una incidencia de 1 en 150 000 (9).

3.1.5. Reacción por edema pulmonar no cardiogénico

Este tipo de reacción es muy raro; considerada como de origen inmunológico, también se conoce como *"lesión pulmonar aguda relacionada a transfusión"* (9). Se presenta como distrés respiratorio con edema pulmonar no asociado a falla cardíaca izquierda, con escalofríos, fiebre, cianosis e hipotensión y no es posible distinguirla, clínicamente, del Síndrome de Dificultad Respiratoria del Adulto (11).

Se han postulado dos mecanismos inmunológicos; el primero siendo una reacción entre anticuerpos leucocitarios del donante y los leucocitos del receptor, produciendo agregados leucocitarios que son retenidos en la microcirculación pulmonar con cambios en la permeabilidad vascular; y el segundo, una activación del complemento que genera

anafilotoxinas que liberan histamnia y serotonina produciendo agregados de granulocitos que dan lugar a "leucoémbolos" que se alojan en la microcirculación pulmonar (11).

3.2. Reacciones no inmunológicas

3.2.1. Reacción por sobrecarga de volumen

Debe pensarse en una hipervolemia ante un caso de disnea, ortopnea, cefalea intensa, edema periférico u otros signos de insuficiencia cardiaca congestiva que se produce durante o poco después de una transfusión rápida, un aumento rápido de la tensión arterial sistólica refuerza el dignóstico (11). Su verdadera incidencia no se conoce ya que es raramente reconocida y reportada (9).

Las poblaciones más susceptibles son la pediátrica, la geriátrica y los pacientes con enfermedad cardíaca y anemia crónica, las cuales son incapaces de tolerar una expansión rápida de la volemia (11). En los niños, hasta muy pequeñas cantidades de sangre pueden provocar una sobrecarga (9).

3.2.2. Reacción por contaminación bacteriana

La contaminación bacteriana de las unidades puede ser por varias vías:

- durante la venisección por bacterias de la microbiota cutánea,
- durante la recolección o procesamiento por bacterias del ambiente,
- durante la descongelación de crioprecipitados o plasma fresco congelado en baños contaminados con Pseudomona sp.,
- proliferación de las bacterias que circulan en pacientes aparentemente sanos, a 4°C en los concentrados de hematíes o a temperatura ambiente en los concentrados de plaquetas (11).

La contaminación con bacterias vivas sigue siendo muy rara, debido al uso de dispositivos estériles y el almacenamiento a 4°C (+/- 2°C) lo cual inhibe el crecimiento de la mayoría de los contaminantes, pero los resultados suelen atentar contra la vida (11). Estas reacciones son, usualmente, producidas por endotoxinas de bacterias gram-negativas como Citrobacter freundii, Escherichia coli y Yersinia enterocolitica y otras como Pseudomonas, Bacillus, Flavobacterium sp. y algunos gram positivos como los Estafilococos sp. (4, 10).

Clínicamente el paciente puede presentar fiebre alta, choque con enrojecimiento, sequedad de la piel, dolor y calambres abdominales, hemoglobinuria, fallo renal y coagulación intravascular diseminada (11).

3.2.3. Reacción hemolítica mecánica o química

Almacenamiento indecuado, alteración del proceso de calentamiento, sobre-calentamiento o congelamiento accidental producen lisis de la sangre (4, 9). Asimismo, administración simultánea o mezcla con soluciones hipo e hipertónicas conducen a la hemólisis. Esta es la única condición en la que existe hemólisis antes de iniciar la transfusión (11).

Debe existir la sospecha de cualquier tipo de reacción ante la instauración de cualquier signo o síntoma inesperado durante o poco tiempo después de la transfusión (10). El tiempo entre la sospecha y el inicio del tratamiento debe ser lo más corto posible y deben emprenderse las siguientes acciones:

A) Sospecha de reacción hemolítica:

- detener inmediatamente la transfusión,

- mantener permeable la línea intravenosa con solución salina normal,
- comunicar al banco de sangre,
- tomar muestras de sangre necesarias del paciente y enviarlas junto a la unidad al banco de sangre para sus análisis,
- verificar identificación del paciente y de la unidad.

B) Sospecha de reacción hemolítica no inmunológica:

- Considerar contaminación bacteriana si hematíes o plasma con coloración pardusca, púrpura o lechosa, presencia de coágulos o masas o presencia de olor peculiar
- Buscar hemoglobina libre en el plasma, signo de hemólisis
- Considerar posibilidad de defecto eritrocitario intrínseco (glucosa-6-fosfato deshidrogenasa) (11, 15).

4. Transfusión como procedimiento

El procedimiento propio de la transfusión debe contemplar varios momentos los cuales van desde la recolección de la sangre y los análisis a los donantes, el almacenamiento y tratamiento de las unidades en los bancos de sangre, hasta la administración de la unidad necesaria y su retiro (3).

Sin embargo, por fines prácticos, la presente investigación se limitará al proceso *per se* de la transfusión que abarcará desde el inicio de la transfusión hasta una hora después de su retiro.

Teóricamente, las unidades a transfundir salen del Banco de Sangre listas para ser transfundidas, en muy raras ocasiones, como las exanguinotransfusiones totales en recién nacidos, deben sufrir algún cambio de temperatura (1, 18); el resto de las indicaciones son las transfusiones rápidas a través de catéteres venosos centrales y pacientes con aglutininas frías activas *in vitro* cerca de los 35°C (4). La sangre no debe calentarse mediante técnicas como baño María y similares ya que pequeñas desviaciones por encima de 38°C pueden provocar hemólisis *in vitro*. Siempre debe hacerse por medio de calentadores apropiados para ello (4).

El hecho de almacenar las unidades fuera del banco de sangre en refrigeradores no adecuados puede provocar complicaciones que van desde un aumento de las bacterias dentro de la unidad hasta disminución de la capacidad de la transfusión (5, 11).

Es indispensable mencionar que no deben de añadirse a los hemoderivados ningún medicamento, ningún tipo de solución; como tampoco colocar en "Y" otro equipo de venoset con el de la transfusión; son varias las razones: si se tiene que interrumpir la transfusión por alguna razón, la dosis del medicamento no será la adecuada; y si existe alguna reacción no se sabrá que fue lo que la provocó (4). No obstante, si tiene que introducirse líquidos en el recipiente, la solución salina es la **única** aceptable (11); y en casos de desear disminuir la viscosidad de ciertas unidades, puede utilizarse ya sea la solución salina, ya mencionada, o plasma isogrupo (4).

Los protocolos no son específicos al mencionar que líquidos pueden entrar en contacto con la sangre o derivados en los equipos de infusión o en las venoclisis, pero es necesario mencionar que deben de ser totalmente innocuos (7, 11).

Existen, sin embargo, algunas situaciones en las cuales los aditivos están totalmente contraindicados (1, 4).

- La **solución de Ringer lactato** contiene suficiente calcio iónico (alrededor de 3 mEq/l) para contrarrestar los efectos anticoagulantes del CPDA-1 y permitir la formación de pequeños coágulos dentro de los sets de infusión y venoclisis.
- La **solución dextrosa** provoca que los hematíes formen grumos en el tubo ya que aumentan de tamaño y pueden hemolizarse a medida que la dextrosa y el agua que la acompaña difunden dentro de ellos por ósmosis.
- De igual manera, las **soluciones hipotónicas** pueden producir salida de agua de los hematíes y su consecuente crenación.
- Cuando la sangre va a continuación de electrolitos en el mismo tubo de infusión, cerca del 25% de la solución de electrolitos queda en el tubo después de transcurrir 10 minutos y por ende puede acarrear problemas electrolíticos (1, 4, 8, 11).

Durante cada transfusión es indispensable que cada responsable permanezca, por lo menos, los primeros 15 a 20 minutos junto al paciente. La mayoría de problemas catastróficos tienen lugar y se manifiestan después de que un volumen de sangre muy pequeño haya entrado en la circulación del paciente, y esto ocurre en los primeros minutos desde el inició de la transfusión (4).

Cuanto antes se identifiquen estos problemas o reacciones transfusionales, más rápido se podrán tomar las decisiones y tratamientos adecuados. Si no se observa ningún problema en los primeros 5 a 15 minutos disminuye el riesgo hasta en 80-85%, de que surjan complicaciones que pongan en peligro la vida del paciente (4, 11).

La velocidad de transfusión dependerá de diferentes factores entre los cuales deben mencionarse el volumen de sangre del paciente, el estado hemodinámico y el estado cardíaco; aunque no existe una regla sobre el tiempo máximo, se recomienda un promedio de 4 horas por unidad de células empacadas a transfundir (17, 21).

Cuando se necesitan administraciones rápidas, deben tomarse en cuenta varios aspectos: una aguja o angiocath de gran calibre, una vena de calibre adecuado, aparatos externos especiales con indicadores de presión (que no sobrepase los 300 torr) (1); debe evitarse el uso de esfingomanómetros, puesto que no ejercen presiones uniformes a las bolsas pudiendo romperlas (7, 11).

Al finalizar la transfusión, es recomendado permanecer un momento prudente con el paciente, observarlo y examinarlo para evaluar si el procedimiento consiguió el propósito clínico deseado (11) y determinar que no existieron complicaciones transfusionales (9).

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

A. METODOLOGÍA

1. Tipo de estudio:
Descriptivo.

2. Sujeto de estudio:
Proceso transfusional en pacientes ingresados en los Servicios Pediátricos del Hospital Roosevelt.

3. Muestra de estudio:
Basados en los datos del año 2001, se realizaron 7453 transfusiones pediátricas y neonatales, utilizando un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 5%, el tamaño de la muestra se puede calcular usando muestras aleatorias simples:
Tamaño poblacional: 7453; prevalencia esperada: 50%; peor resultado: 55%

Fórmula:
tamaño muestral = **n/(1-(n/población))**, donde n = (z)(z)(p(1-p))/(d x d),

con lo cual: n= (1.96)(1.96)(0.5)(1-0.5)/(0.05)(0.05) = 384.

y el tamaño muestral = 384/(1+(384/7453)) = 365.

De tal forma, el tamaño muestral usando muestras aleatorias simples es de 365.

4. Criterios de Inclusión
Cualquier transfusión sanguínea o de hemoderivados que se efectúe en los Servicios del Departamento de Pediatria del Hospital Roosevelt.

5. Criterios de Exclusión:
Toda transfusión sin hoja de solicitud del Banco de Sangre del Hospital o cuyo inicio sea sin la presencia del observador.

6. Variables a estudiar
Variable dependiente: Uso de la transfusión
Variables independientes: indicación, proceso de transfusión, sexo, tipo de paciente y complicaciones inmediatas.

Variables.

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala	Unidad de medida
Indicación	Conjunto de criterios clínicos y de laboratorio que sugieren el uso de una transfusión.	Criterio que aparece en la copia de Solicitud de Transfusión en el renglón "indicación".	Nominal	
Proceso de transfusión	Conjunto de pasos necesarios para realizar una transfusión	Almacenamiento en el servicio donde está el paciente, inicio, velocidad y duración, y retiro de la transfusión.	Nominal	
Sexo	Condición orgánica que diferencia hombre de mujer.	Determinación según registro del paciente.	Nominal	masculino femenino
Tipo de paciente	Clasificación de los pacientes según servicio admitido a su ingreso.	Clasificación del paciente según el servicio donde se encuentre ingresado, pudiendo ser mínimo y alto riesgo, para paciente neonatal y los demás servicios para paciente pediátrico.	Nominal	Paciente neonato Paciente pediátrico
Complicaciones transfusionales inmediatas	Cualquier signo o síntoma inesperado o desfavorable que ocurra durante o media hora después de la transfusión de una unidad de sangre o uno de sus componentes.	Cuaquier signo o síntoma inesperado reconocido por el personal encargado de la transfusión durante o media hora después de finalizada la transfusión.	Nominal	1.Hemolítica 2.Febril 3.Alérgica 4.Anafiláctica 5.Edema pulmonar 6.Hipervolemia 7.Contaminación bacteriana 8.Hemolítica no inmune

7. Instrumento de recolección y medición de datos

Se elaboró una hoja de cotejo para la recolección de los datos observados, la cual se incluye en la sección de Anexos.

8. Ejecución de la investigación

Una vez identificado el total de transfusiones que deberían ser observadas, se procedió a asistir a los diferentes servicios de Pediatría del Hospital Roosevelt, de lunes a sábado, en donde se observaron los procedimientos de transfusiones desde el inicio hasta su retiro.

En la hoja de cotejo se procedió a anotar toda la información necesaria; principiando por el servicio donde se realizó la transfusión, el tipo de paciente, su sexo y el tipo de hemoderivado. Asimismo, se anotó la indicación que aparece en la solicitud, clasificándola de acuerdo a las más frecuentes según el tipo de hemoderivado. Se continuó con el almacenamiento de la unidad, la realización de medidas de asepsia, el uso de alguna otra solución en la vía donde se colocó la transfusión, la supervisión del procedimiento, su duración y velocidad y la existencia de alguna complicación inmediata, durante o dentro de los primeros treinta minutos luego de finalizado el procedimiento.

Las transfusiones se evaluaron en dos tiempos, el primero relacionado con la indicación, si era o no es valedera de acuerdo a los estándares internacionales y, el segundo, relacionado con los pasos seguidos durante el proceso de transfusión, determinando cuales se llevaron a cabo.

Se analizaron los datos encontrados, para poder realizar conclusiones y recomendaciones y sobre todo promover un protocolo transfusional pediátrico en el Hospital Roosevelt que se realice de acuerdo a los estándares internacionales.

9. Presentación de los resultados y tipo de tratamiento estadístico

Los resultados se presentarán en cuadros y gráficas, realizando un tratamiento estadístico descriptivo.

VII. PRESENTACION DE RESULTADOS

Tabla No. 1
Distribución de los Servicios donde
se realizaron las transfusiones en los pacientes
pediátricos y neonatales del Hospital Roosevelt,
durante el mes de agosto del año 2002.

SERVICIO	NÚMERO	%
ALTO RIESGO	99	27.12
MÍNIMO RIESGO	88	24.11
UCIM*	27	7.40
UCIP**	66	18.08
MEDICINA DE INFANTES "A"	14	3.84
MEDICINA DE INFANTES "B"	10	2.74
4º PISO	13	3.56
ESPECIALIDADES	25	6.85
EMERGENCIA	23	6.30
TOTAL	**365**	**100**

Los servicios de neonatos, tanto Mínimo como Alto Riesgo, fueron donde se presenciaron mayor número de transfusiones, alcanzando un total de 24.11 y 27.12 %, respectivamente, del total de los procedimientos. Para la población pediátrica, la Unidad de Cuidados Intensivos fue la de mayor procedimientos, con un total de 66 para un 18.08%; le siguen la Unidad de Cuidados Intermedios, el servicio de Especialidades , la Emergencia. Se sitúan como los servicios con menor número de transfusiones los de encamamiento general: la Medicina de Infante "A", el Cuarto Piso y por último la Medicina de Infantes "B".

* UCIM o Unidad de Cuidados Intermedios

** UCIP o Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos

Tabla No. 2
Distribución de los Pacientes a quienes
se les realizaron transfusiones sanguíneas y
de hemoderivados en el Hospital Roosevelt,
durante el mes de agosto del año 2002.

TIPO DE PACIENTE	NÚMERO	%
NEONATO	187	51.23
PEDIÁTRICO	178	48.77
TOTAL	**365**	**100**

Los pacientes neonatales fueron los que más número de transfusiones sanguíneas y de hemoderivados recibieron, alcanzando 187 de las 365, es decir 51.23%. El 48.77 % restante, se repartió en la población pediátrica.

Tabla No. 3
Distribución de los Pacientes a quienes
se les realizararon transfusiones, según el sexo,
en el Hospital Roosevelt, durante el mes
de agosto del año 2002.

SEXO	NÚMERO	%
MASCULINO	171	46.85
FEMENINO	194	53.15
TOTAL	**365**	**100**

El sexo que más recibió transfusiones sanguíneas y de hemoderivados fue el femenino con 194, contra 171 para el sexo masculino.

Tabla No. 4
Distribución de los hemoderivados utilizados
en las transfusiones observadas en los pacientes
pediátricos y neonatales del Hospital Roosevelt,
durante el mes de agosto del año 2002.

TIPO DE HEMODERIVADO	CANTIDAD	PORCENTAJE
SANGRE COMPLETA	2	0.55
CELULAS EMPACADAS	194	53.15
PLASMA FRESCO CONG.	135	36.99
CRIOPRECIPITADOS	21	5.75
PLAQUETAS	11	3.01
FACTOR VIII	2	0.55
TOTAL	365	100

De todos los hemoderivado que se transfunden en el Hospital Roosevelt, en los servicios pediátricos y neonatales, las Células Empacadas o Paquete Globular fueron los que más se utilizaron con 194 del total, constituyendo el 53.15%. En segundo lugar, se sitúa el Plasma Fresco Congelado en 135 de los procedimientos para un 36.99%; los Crioprecipitados se observaron en 21 transfusiones, es decir, un 5.75% y las plaquetas solamente en 11 casos para un 3.01%. La sangre completa al igual que el factor VIII, sólo se utilizaron en 2 ocasiones, cada uno, lo que representa poco más del 1% entre los dos.

Tabla No. 5

Distribución de las Indicaciones de las Transfusiones observadas durante el mes de agosto del año 2002, en los Servicios pediátricos y neonatales del Hospital Roosevelt.

				total
SANGRE	shock hipovolemico	0	0%	2
	hiperbilirrubinemia no conjugada	2	100%	
	kernicterus	0	0%	
CÉLULAS EMPACADAS	hemorragia	15	7.73%	194
	hemoglobina < 13 en 1ª semana	36	18.5%	
	anemia + afectación pulmonar	12	6.18%	
	flebotomías	0	0%	
	Anemia severa	70	20.7%	
	otros	61	46.9%	
PLAQUETAS	hemorragia y trombocitopenia	6	54.5%	11
	trombocitopenia	3	27.3%	
	profilactica	1	9.1%	
	otros	1	9.1%	
PLASMA FRESCO CONGELADO	reponer factores de la coagulación	4	2.96%	135
	revertir efectos de la warfarina	0	0%	
	púrpura trombocitopénica	2	1.48%	
	tiempos prolongados	129	95.6%	
CRIOPRE-CIPITADOS	enfermedad de von Willebrand	4	19.0%	21
	hemofilia A	2	9.5%	
	CID	15	71.5%	
FACTOR VIII	Hemofilia A	2	100%	2
TOTAL				365

En lo que respecta a la utilización de sangre completa, el 100% de los casos de dio en exanguinotransfusiones por hiberbilirrubinemia no conjugada.

La utilización del paquete globular se observó en mayor número de casos. La indicación "anemia severa", que carecía de valores y/o patologías asociadas, se encontró en un total de 70 casos para un 20.7% siendo las más observada. "Hemoglobina menor de 13 mg/dl en las primeras 24 horas de vida" fue la siguiente con un total de 36 para un 18.5% y la anemia con afectación pulmonar en 6.18% de los casos. Sin embargo, cabe destacar que la mayoría de las indicaciones, es decir un 46.9%, no pudieron ser reagrupadas en una clase específica. En lo que respecta a las transfusiones de plaquetas, la indicación más frecuente fue la hemorragia asociada con trombocitopenia, encontrándose en un 54.5% de los casos; la trombocitopenia (sin especificar el valor específico) fue la segunda causa, en 3 ocasiones para un 27.3%. Como indicación menos frecuente se observó la profiláctica en una oportunidad para un 9.1%.

La transfusión de plasma fresco congelado se observó en 135 procedimientos, de los cuales 129, o sea un 95.6%, tenía como causa "tiempos prolongados", 4 de ellos fue reponer factores de la coagulación (2.9%) y 2 "púrpura trombocitopénica" para un 1.5%.

La indicación más frecuente para transfundir crioprecipitados fue la coagulación intravascular diseminada con 71.5% de los casos, 4 fueron para tratar la enfermedad de von Willebrand (19%) y 2 para hemofilia A (9.5%).

El 100% de las indicaciones para el factor VIII fue para tratar la Hemofilia tipo A.

Tabla No. 6

Distribución de las Transfusiones observadas durante el mes de agosto del año 2002, en los servicios pediátricos y neonatales del Hospital Roosevelt, según el almacenamiento o no de las unidades.

ALMACENAMIENTO	NÚMERO	%
SI	34	9.32
NO	331	90.68
TOTAL	**365**	**100**

Del total de 365 unidades transfundidas, únicamente 34 fueron almacenadas por algún tiempo, en los servicios donde se realizaría en procedimiento, lo que equivale a 9.32%. El 90% restante de las unidades se transfundió sin almacenamiento en los servicios.

Tabla No. 7

Distribución de las Transfusiones observadas durante el mes de agosto del año 2002, en los servicios Pediátricos y neonatales del Hospital Roosevelt, según la realización de asepsia.

ASEPSIA	NÚMERO	%
SI	334	91.51
NO	31	8.49
TOTAL	**365**	**100**

Un total de 31 procedimientos fueron colocados sin previa asepsia del lugar donde se colocó la transfusión, lo que equivale a 8.49 %; el 91.5% restante fueron colocadas con previa asepsia.

Tabla No. 8

Distribución de las Transfusiones observadas durante el mes de agosto del año 2002, en los servicios Pediátricos y neonatales del Hospital Roosevelt, según la existencia de otra solución endovenosa en la misma venoclisis.

SOLUCIÓN EN MISMA VENOCLISIS	NÚMERO	%
SI	18	4.93
NO	347	95.07
TOTAL	**365**	**100**

De las 365 transfusiones, un total de 18 fueron colocadas junto con alguna otra solución endovenosa, en el mismo equipo de venoclisis, lo que representa un 4.93%. Estas 18 soluciones pueden apreciarse en el siguiente cuadro.

Tabla No. 9

Distribución de las Soluciones endovenosas observadas en las mismas venoclisis que las transfusiones, durante el mes de agosto del año 2002, en los servicios Pediátricos y neonatales del Hospital Roosevelt.

SOLUCIONES	CANTIDAD	%
Solución salina	1	5.56
Hartman	1	5.56
Sol. Mixto	0	0.00
Sol. Dextrosada	1	5.56
Antibióticos	12	66.67
Otro medicamento	0	0.00
Alguna solución con electrolitos	3	16.67
TOTAL	18	100.00

De las 18 soluciones endovenosas que se colocaron conjuntamente con una transfusión en la misma venoclisis, 12 fueron antibióticos para un 66.7%, seguidas por alguna solución conteniendo electrolitos y por último una solución salina a 9%, una solución de Hartman y una solución dextrosada al 5%.

Tabla No. 10

Distribución de las Transfusiones observadas durante el mes de agosto del año 2002, en los servicios Pediátricos y neonatales del Hospital Roosevelt, según la existencia de supervisión del procedimiento.

SUPERVISIÓN	NÚMERO	%
SI	208	56.99
NO	157	43.01
TOTAL	**365**	**100**

Del total de los procedimientos, 208 de ellos tuvieron un mínimo de tiempo de supervión, lo que equivale a 57%. Sin embargo, un 43% de ellos no fue supervisado por un tiempo mínimo.

Tabla No. 11

Distribución de las Transfusiones observadas durante el mes de agosto del año 2002, en los servicios Pediátricos y neonatales del Hospital Roosevelt, en función del tiempo de supervisión.

	de 0 a 5 min	de 5 a 10 min	de 10 a 15 min	más de 15 min	todo el procedi-miento	total
sangre completa	0	0	0	0	2	2
paquete globular	47	33	10	0	0	90
plaquetas	1	2	3	3	2	11
plasma fresco congelado	52	25	9	0	0	86
crioprecipitados	12	4	0	0	1	17
factor VIII	0	0	0	0	2	2
total	112	64	22	3	7	208

Del total de procedimientos que tuvieron supervisión, solamente en 7 fue completa, desde que inició hasta que terminó; 112 fueron supervisadas menos de 5 minutos, 64 entre 5 y 10 minutos, 22 hasta 15 minutos y 3 por más de 15 minutos.

Tabla No. 12

Velocidad de transfusión en los procedimientos observados durante el mes de agosto del año 2002, en los servicios Pediátricos y neonatales del Hospital Roosevelt.

Velocidad de transfusión en gotas por minuto	< 10	de 11 a 20	de 21 a 30	de 31 a 40	de 41 a 50	de 51 a 60	> 60	total
sangre	0	0	0	0	0	0	0	0
células	5	53	73	47	16	0	0	194
plasma	0	33	41	43	9	6	3	135
crioprecipitados	0	0	0	2	8	7	4	21
plaquetas	0	0	3	3	4	1	0	11
factor VIII	0	0	2	0	0	0	0	2
							total	363

La mayoría de las transfusiones fueron colocadas entre 21 y 40 gotas por minuto. Únicamente 7 procedimientos tenían una velocidad mayor de 60 gotas por minuto y 5 menor de 10 gotas por minuto.

Tabla No. 13
Distribución de las transfusiones observadas durante el mes de agosto del año 2002, en los servicios Pediátricos y neonatales del Hospital, en función de la existencia de complicaciones

COMPLICACIONES	NÚMERO	%
SI	8	2.19
NO	357	97.81
TOTAL	**365**	**100**

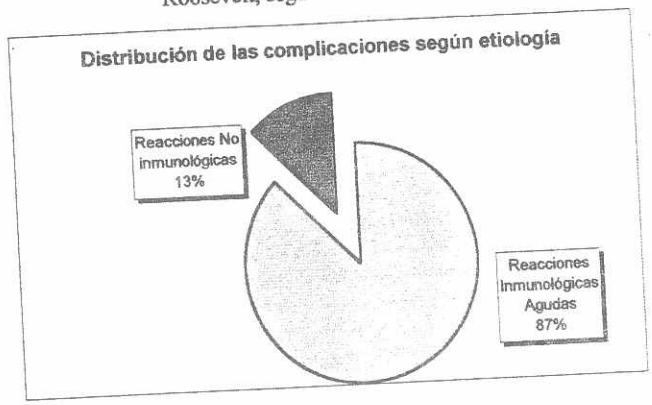
Del total de 365 procedimientos observados, fue posible detectar 8 reacciones transfusionales, lo cual corresponde a un 2.19 %; dejando un cerca de un 98% de transfusiones sin complicaciones.

Tabla No. 14
Distribución de las reacciones transfusionales inmediatas observadas durante el mes de agosto del año 2002, en los servicios Pediátricos y neonatales del Hospital Roosevelt.

Reacciones Inmunológicas Agudas		Reacciones No inmunológicas	
Reacción hemolítica Aguda	0	Reacción por sobrecarga de volumen	1
Reacción febril	4	Reacción por caontainación bacteriana	0
Reacción alérgica	3	Reacción hemolítica mecánica o química	0
Reacción anafiláctica	0		
Reacción por edema pulmonar no Cardiogénico	0		
TOTAL	**7**		**1**

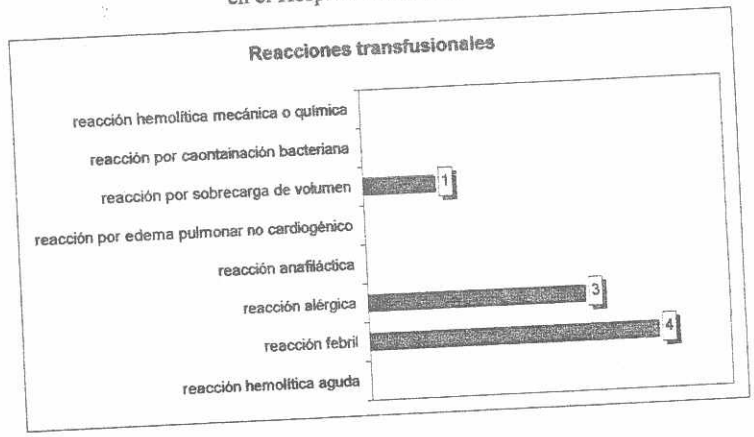
Las complicaciones inmunológicas fueron las más observadas con un 87%, dejando únicamente un 13% para las no inmunológicas lo que corresponde a 1 de las 8 reacciones transfusionales. La gráfica 1 ilustra esta distribución.

Gráfica 1.
Distribución de las complicaciones observadas Durante el mes de agosto del año 2002, en los Servicios de Pediatría y Neonatología del Hospital Roosevelt, según su etiología.



Fuente: tabla 15.

Gráfica 2.
Distribución de las reacciones transfusionales Observadas durante el mes de agosto del año 2002, en los servicios pediátricos y neonatales, en el Hospital Roosevelt.



fuente: tabla 15.

La gráfica 2 ilustra la distribución de las reacciones transfusionales. Las de tipo Febriles fueron las que se observaron con mayor frecuencia, con un total de 4, lo que representa un 57% de las llamadas inmunológicas, mientras que las Alérgicas, sólo un 43%. Un solo caso de sobrecarga de volumen fue descrito, lo cual constituye el 100% de las reacciones no inmunológicas.

VIII. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

La presentación de los datos anteriores permitirá un análisis detallado y profundo sobre la terapia transfusional en los servicios pediátricos y neonatales del Hospital Roosevelt.

La mayoría de las transfusiones ocurrieron en la población neonatal es decir aquella que se encuentra en los servicios de Mínimo y Alto Riesgo, sobrepasando un 51% del total observado. El 49% restante se distribuyó en los 7 servicios pediátricos.

Así como en la bibliografía consultada, las unidades de cuidados Intensivos e Intermedios resultaron ser los servicios en donde se observaron la mayoría de las transfusiones. En el presente trabajo, éstas reunieron más del 76%, lo cual obedece al hecho que allí se encuentran los pacientes más delicados y con mayor compromiso hemodinámico. En el servicio de Especialidades donde se encuentran pacientes estables con patologías específicas, con tratamientos determinados, se observó un considerable porcentaje de transfusiones, cercano al 7%. Los servicios de encamamiento general fueron los que presentaron menor incidencia de estos procedimientos, lo cual se explica por el tipo de paciente que allí se encuentra: más estable.

La distribución por sexo de las transfusiones es bastante similar para cada grupo, existiendo un leve predominio del sexo femenino.

Tal y como se puede apreciar en la estadística del año 2001 del Banco de Sangre del Hospital Roosevelt (ver anexo 2), el derivado sanguíneo más transfundido en los servicios de Pediatría es el Paquete Globular o Células Empacadas. En la presente investigación el porcentaje observado superó el 53% y así como lo menciona Goodnought en su publicación en el New England Journal of Medecine (12), cada vez aumenta más la utilización de células empacadas. A pesar de no poseer tantas indicaciones como el paquete globular, el plasma fresco congelado constituye el segundo derivado más utilizado, cerca de 37% de las veces. Debido a que contiene los factores de la coagulación, el sistema fibrinolítico y el complemento, además de proteínas que mantienen la presión oncótica y modulan la inmunidad (14) y carbohidratos, grasas y minerales en concentraciones similares a las de la circulación (11), el plasma contiene grandes propiedades y gran número de componentes que permiten que se utilización tenga muchos beneficios sobre todo en pacientes delicados.
El resto de derivados tienen utilizaciones más restringidas y, por lo tanto, indicaciones más específicas, es por eso que tanto las plaquetas, como los crioprecipitados se transfundieron en menor cantidad. Por último, el factor VIII y la sangre completa cuyas indicaciones son casi exclusivamente Hemofilia A e hiperbilirrubinemia no conjugada, respectivamente, se encontraron con menor frecuencia, dos en cada caso.

El uso adecuado de las transfusiones se basa en dos aspectos; primero, que exista una indicación justificada en base a los estándares internacionales y, segundo, que el procedimiento se lleve a cabo con las normas requeridas.

En este primer apartado se analizará cada hemoderivado, comparando la indicación de la solicitud contra las indicaciones aprobadas internacionalmente.

En el caso de la sangre completa, Strauss (19) y la AABB (American Association of Blood Banks) (1), apuntan que las únicas indicaciones neonatales de transfusión son tratar la hiperbilirrubinemia no conjugada y prevenir el kernícterus. De tal manera que el uso de este hemoderivado durante el tiempo establecido fue totalmente justificado.

En lo que se refiere a los crioprecipitados, su uso se restringe a la Enfermedad de von Willebrand, la deficiencia de factor XIII, la Hemofilia A y la hipofibrinogenemia, así como lo describen Rudman (15) y Flores (10). La tabla 5 permite observar que las tres indicaciones que se encontraron a lo largo de la investigación corresponden con las aceptadas internacionalmente, de tal manera que el uso de este hemoderivado está totalmente justificado.

Para el caso del factor VIII, la indicación más que obvia es la carencia o disminución del factor, por lo tanto el haberla utilizado en un paciente con Hemofilia tipo A, justifica su uso.

Las indicaciones para transfundir Células Empacadas o Paquete Globular son más numerosas y dependen más, que de un valor determinado de hemoglobina, de patologías asociadas que requieren un mejor transporte del oxígeno. Así, como lo indica Flores (10), el valor de hemoglobina menor de 13 g/dl en la primera semana de vida es una indicación absoluta de transfundir, de igual manera, lo es la hemorragia con pérdida mayor del 15% de la volemia y la anemia con afectación pulmonar según Strauss (15). En la tabla 5 se pueden observar las indicaciones más comunes, siendo la anemia severa (aunque no aparece el valor de hemoglobina) la principal con un 20.7%, le siguen la hemoglobina menor a 13 g/dl en la primera semana de vida con 18.5% y las Hemorragias con 7.7%, las cuales están plenamente justificadas. Sin embargo, un total de 46.9% de las indicaciones no pudo ser clasificado en una categoría específica por lo que se uso no se puede considerar como justificado.

Para la transfusión de plaquetas, las indicaciones observadas y justificadas por los estándares internacionales fueron la hemorragia asociada a la trombocitopenia, y la trombocitopenia severa, las cuales aparecen en 54.5 y 27.3 % respectivamente. La indicación "profil-áctica" no se puede considerar justificada puesto que carece de valores y/o patologías asociadas, aunque solo apareció en 9.1% de las veces. Un porcentaje similar no pudo ser clasificado, por lo que su uso es igualmente sin justificación.

En lo que respecta al uso del plasma fresco congelado, la indicación "tiempos prolongados" fue la que se encontró en el 95% de los casos. Sin embargo esta indicación no es justificada, dado que puede englobar una gran serie de patologías o condiciones y es, por lo tanto, poco específica. La reposición de factores de la coagulación y el tratamiento de la púrpura trombótica trobocitopénica son dos condiciones en las que su uso está muy bien aceptado y por lo tanto su indicación está justificada, aunque solo se hayan observado en 4.5% de las transfusiones.

En esta segunda etapa se procederá a evaluar el procedimiento *per se* de la transfusión, observando ciertos momentos del mismo, como los son el almacenamiento, las medidas de asepsia y antisepsia, la colocación de otra solución endovenosa en la misma venoclisis, la velocidad de infusión y la supervisión misma del procedimiento,

así como el aparecimiento de complicaciones inmediatas. Éstas pueden aparecer por razones inmunológicas (como las hemolíticas, febriles o alérgicas) o no inmunológicas, pudiendo ser asociadas a malas técnicas en los momentos antes mencionados. Entre estas últimas, el almacenamiento en lugares no adecuados puede promover el crecimiento de bacterias dentro de las bolsas (11), sin embargo, en el presente estudio como se evidenció en la tabla 6, únicamente 9.3% de las unidades fueron almacenadas en los servicios.

Además, la realización de medidas asépticas y la colocación de otras soluciones endovenosas también pudieran contribuir al aparecimiento de reacciones. En las tablas 7 y 8 es posible apreciar que el 91.5% de las transfusiones realizadas tuvieron medidas de asepsia y antisepsia en el lugar donde se colocaron, dejando solamente 31 procedimientos son estas medidas, es decir el 9.5%; asimismo, 4.9% de los mismos fue colocado junto con alguna otra solución endovenosa, de las cuales solamente la solución salina al 9% era aceptable. De las restantes 17, 13 eran no recomendables: doce antibióticos y una solución Hartman (4). Las últimas 4 eran totalmente contraindicadas: una solución dextrosada que puede causar hemólisis de los eritrocitos (1,8) y tres soluciones con electrolitos que pudo acarrear problemas metabólicos ya que cerca del 25% de la solución se mantiene dentro de la venoclisis (11).

Como parte de la prevención de complicaciones, la supervisión juega un papel de suma importancia, debido a que cuanto antes se identifiquen estas reacciones transfusionales más rápido se podrán tomar las decisiones y tratamientos adecuados; si no ocurre ninguna complicación en los primeros 5 a 15 minutos disminuye el riesgo hasta en 80-85% de que surjan complicaciones *a posteriori* (4, 11). En la muestra, existió supervisión en 57% de los casos de los cuales más de la mitad (el 53%) se llevó a cabo por menos de cinco minutos, el 47% restante varió entre 5 y todo el procedimiento. Cabe mencionar que la supervisión del procedimiento completo solamente ocurrió en los casos de transfusión de plaquetas y factor VIII, que fueron de corta duración, y en las exanguinotransfusiones con sangre completa que fueron supervisadas en su totalidad por la complejidad misma del procedimiento. Los servicios de cuidados intensivos, tanto neonatales como pediátricos parecen ser los que tienen mejor supervisión, pudiéndose explicar por el número de personas que se encuentran y la cantidad reducida de pacientes, lo cual permite una mejor observación y más frecuente.

Debido a que cada volumen transfundido dependió de las patologías de los pacientes, resulta muy difícil analizar los resultados de la velocidad de infusión. El promedio de velocidad fue entre 21 y 40 gotas por minuto y únicamente 7 procedimientos tuvieron una velocidad mayor de 60 gotas por minuto y 5 menor de 10 gotas por minuto.

Sobre estos resultados, se debe mencionar que en uno de los casos en los cuales la velocidad fue muy rápida ocurrió la única complicación de sobrecarga de volumen. El total de complicaciones fue de 8, lo cual equivale a un 2.19%, valor sumamente bajo relacionado con lo referido por Firestone quien indica un porcentaje de reacciones transfusionales de alrededor del 10% del total de procedimientos realizados anualmente (11). Esta diferencia no significa forzosamente que existen menos complicaciones en esta muestra, aunque sí pudiera reflejar algún grado de subregistro debido a que existe un elevado número de procedimientos sin supervisión, sin embargo no es el objetivo del presente trabajo explicarlo ni especularlo.

De tal manera, los diferentes momentos que implica el procedimiento de la transfusión y que fueron observados en la presente investigación fueron cumplidos en la mayoría de las veces, con excepción de la supervisión que en un 43% de los casos no se llevó a cabo y en más de la mitad de los casos donde sí hubo, fue durante un periodo menor de 5 minutos.

De las complicaciones observadas, el 50% correspondió al tipo febril, encontrando cuatro en 365 procedimientos, equivalente a menos de 1 por cada 200 lo cual es similar a lo encontrado en la bibliografía consultada (4). Sin embargo, cabe mencionar que estas reacciones se observaron cuando el alza de la temperatura del paciente fue muy notoria y no basados en la definición misma, que consiste la elevación de la temperatura de más de 1°C respecto a la temperatura basal, luego de una transfusión sin ninguna otra causa aparente ni hemólisis (9, 11), por lo que podría haber un subregistro de las mismas. En segundo lugar se encontraron las de tipo alérgico en número de 3, equivalente a menos del 1%, mientras que Firestone reporta una incidencia de entre 1 y 3 % (9). Por último, un solo caso de sobrecarga de volumen que representa menos del 0.3% de las reacciones, el cual ya fue comentado.

IX. CONCLUSIONES

1. El uso de las transfusión sanguíneas y de hemoderivados fue el siguiente: para Sangre Completa, Crioprecipitados y factor VIII fue justificado en un 100% y para las plaquetas en un 82%.

2. El uso del Plasma Fresco Congelado y de las Células Empacadas no fue adecuado en un 95.6 y 46.9%, respectivamente, en relación a las indicaciones de transfusión observadas y los estándares internacionales.

3. La población neonatal fue la que recibió mayor número de transfusiones sanguíneas y de hemoderivados.

4. La mayoría de las transfusiones realizadas en los Servicios Pediátricos del Hospital Roosevelt, ocurrieron en los de Cuidados Intensivos e Intermedios, tanto en Neonatología (Alto y Mínimo Riesgo) como en Pediatría (UCIP y UCIM).

5. La diferencia en la distribución entre sexo masculino y femenino fue del 7%.

6. La mayoría de los momentos del Proceso Transfusional fueron llevados a cabo adecuadamente, a excepción de la supervisión del mismo.

7. La incidencia de las complicaciones transfusionales en los pacientes neonatales y pediátricos del Hospital Roosevelt es relativamente baja en relación a los reportes internacionales.

X. RECOMENDACIONES

1. Mejorar el sistema de solicitud de transfusiones sanguineas y de hemoderivados en el Banco de Sangre del Hospital Roosevelt, para justificar las indicaciones de cada procedimiento

2. Capacitar al estudiante de pregrado y al personal de enfermería sobre el Proceso Transfusional dado su participación es de suma importancia.

3. Promover la creación y utilización de una Guía Transfusional Pediátrica en el Hospital Roosevelt y a nivel nacional., que incluya todos los momentos del proceso, que incluya desde las indicaciones hasta el proceso en sí y sus complicaciones.

XI. RESUMEN

Se observaron 365 transfusiones en los diferentes servicios neonatales y pediátricos del Hospital Roosevelt, identificando las indicaciones, los momentos principales del proceso y las complicaciones inmediatas encontradas. Se encontró que la población neonatal fue la que más recibió transfusiones con un 51 % del total y los servicios de cuidados intensivos e intermedios recibieron alrededor del 76% del total. El producto más utilizado fue el Paquete Globular o Células Empacadas(53%), seguido del Plasma Fresco Congelado (37%). El proceso Transfusional es llevado a cabo respetando la mayoría de momentos, excepto por la supervisión la cual no se realizó en 43% de los casos y cuando se realizó, más de la mitad de las veces fue por menos de 5 minutos. Las complicaciones más frecuentes fueron las de tipo febril y las de tipo alérgicas, observando un solo caso de sobrecarga de volumen.

El uso de las transfusiones de Sangre Completa, Crioprecipitados y Factor VIII fue adecuado en relación a los estándares internacionales, sin embargo, las indicaciones del transfusión de Células Empacadas y Plasma Fresco Congelado permitieron concluir un uso inadecuado de estos productos, de igual manera que en un 18% de las transfusiones de plaquetas.

XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

1. American Association of Blood Banks. Manual Técnico. 12ª edición. Buenos Aires; Asociación Argentina de Hemoterapia e Inmunohematología. 1997. 691 p.

2. Camitta, Bruce M. Las anemias. En: Behrman, et.al. Nelson, Tratado de Pediatría. México: McGraw-Hill Interamericana, 1998. pp 1724-1738.

3. Castro Sánchez, Noé Vinicio Antonio. Uso y Abuso de las Transfusiones sanguíneas y hemoderivados. Tesis (Médico y Cirujano). USAC. Facultad de Ciencias Médicas. Guatemala. 2000. 59p.

4. Comité Hospitalario de Transfusión. Guía Terapéutica. www.hsd.es/es/scomcth-guia-terapeutica.html

5. Cortéz Buelvas, Armando. Medicina Transfusional. http://colombiamedica.univalle.edu.co/Vol30No1/editorial.html

6. Delouherty, Thomas. Blood products and their indications. www.ohsu.edu/som_hemonc/handouts/delouherty/printtsm.html

7. Dutheil, V. La transfusion sanguine: produits, indications, bases inmunologiques et complications. www-sante.ujf-grenoble.fr/sante/corpmed/Corpus/corpus/question/rea266.htm

8. Firestone, Deborah T. Component Therapy. En: Rudman, Sally V. Textbook of Blood Banking Transfusion Medecine. USA: Sanders Company, 1995. pp 377-405.

9. Firestone, Deborah T. Adverse effects of Blood Transfusion. En: Rudman, Sally V. Textbook of Blood Banking Transfusion Medecine. USA: Sanders Company, 1995. pp 406-435.

10. Flores, Gerardo. Transfusión neonatal http://members.tripod.com.mx/gflores/transfusionneonatal.html

11. González, J. et.al. Transfusión de sangre y derivados en Cuidados Intensivos www.uninet.edu/tratado/c0601i.html

12. Goodnought, L.T. et.al. Transfusional Medecine. NEJM. 1999 feb;340(6):438-446.

13. National Institutes of Health Concensus Statement. Platelet Transfusion Therapy http://text.nlm.nih.gov/nih/cdc/www/59txt.tmml.

14. National Institutes of Health Concensus Statement. Fresh Frozen Plasma: indications and risks. http://text.nlm.nih.gov/nih/cdc/www/59txt.tmml.

15. Rudman, Sally V. Transfusion issues in Selected Petient Populations. En: Rudman, Sally V. Textbook of Blood Banking Transfusion Medecine. USA: Sanders Company, 1995. pp 464-493.

16. Sibbald, William J. Indications for Blood Transfusion in Critical Care patients Reviewed. http://www.medscape.com/viexarticle/412841

17. Silva, Bruno. Hiperbilirrubinemia. http://members.tripod.com.mx/gflores/protocolohiperbili.html

18. Stockman, M. Guidelines for transfusion of erythrocytes to neonates and premature infants. CMAJ 1992;147(12):1781-1786.

19. Strauss R.G. Transfusiones de sangre y hemoderivados. En: Behrman, et.al. Nelson, Tratado de Pediatría. México: McGraw-Hill Interamericana, 1998. pp 1771-1776.

20. Strohm, Patricia L. Hemolytic Disease of the fetus and newborn. En: Rudman, Sally V. Textbook of Blood Banking Transfusion Medecine. USA: Sanders Company, 1995. pp 436-463.

21. Strong, D.M. The transfusion trigger: Indications for Red Cell Therapy. Blood Bulletin 1999 nov;2(3):21-24.

XIII. ANEXOS

ANEXO 1.

CRONOGRAMA

Actividad	MESES						
	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	agosto	Sept.
Presentación del tema	++						
Elaboración de protocolo		++++	++++				
Autorización de protocolo				++++	++++		
Realización de trabajo de campo					+	++++	
Revisión de investigación						+	++
Tabulación y análisis de datos							++
Presentación informe final							++

ANEXO 2.

Cantidad y distribución de las transfusiones en la población pediátrica en el Hospital Roosevelt, durante el año 2001.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept	Octubre	Nov	Dic	Total
FACTOR VIII	2	0	0	0	7	1	6	3	27	6	11	2	65
PAQUETE GLOBULAR	257	268	263	219	179	138	339	385	267	347	248	328	3238
SANGRE COMPLETA	22	28	19	26	12	4	17	19	7	6	1	9	170
PLASMA FRESCO CONG	203	209	181	144	134	117	237	213	166	273	352	333	2562
PLAQUETAS	27	46	83	62	46	18	40	86	51	52	93	56	660
CRIOPRECIPITADOS	245	150	85	0	3	5	75	3	38	16	36	102	758
TOTAL	756	701	631	451	381	283	714	709	556	700	741	830	7453

FUENTE: BASE DE DATOS DE BANCO DE SANGRE DE HOSPITAL ROOSEVELT.

ANEXO 3.

Distribución de las transfusiones sanguíneas y de hemoderivados en la población pediátrica en el hospital Roosevelt, durante el 2001.

	total	porcentaje
Transfusiones sanguíneas	3408	45.72
Transfusiones de hemoderivados	4045	54.28
TOTAL	7453	100

FUENTE: BASE DE DATOS DE BANCO DE SANGRE DE HOSPITAL ROOSEVELT