



GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO

DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN

CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN

PEDIATRÍA

**“TRANSFUSIÓN DE HEMOCOMPONENTES EN LA UNIDAD DE CUIDADOS
INTENSIVOS NEONATALES Y EN LA UNIDAD DE TERAPIA INTENSIVA
PEDIÁTRICA DEL HOSPITAL PEDIÁTRICO COYOACÁN EN EL PERÍODO DEL 01
DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2021”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICO

PRESENTADO POR

ALEJANDRA LUCÍA SÁNCHEZ IBÁÑEZ

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN

PEDIATRÍA

DIRECTORA DE TESIS

DRA. FABIOLA CELESTINA JIMÉNEZ CORTÉS

CD. MX.

MARZO 2020-MARZO 2023

-2023-



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).

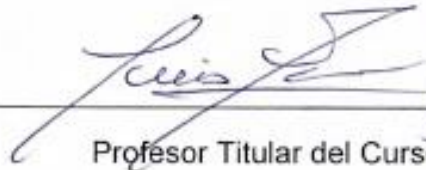
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

“Transfusión de hemocomponentes en la unidad de cuidados intensivos neonatales y en la unidad de terapia intensiva pediátrica del hospital pediátrico coyoacán en el período del 01 de enero al 31 de diciembre de 2021”

Autor: Alejandra Lucía Sánchez Ibáñez

Vo. Bo.

Dr. Luis Ramiro García López



Profesor Titular del Curso de
Especialización en Pediatría

Vo. Bo.

Dra. Lilia Elena Monroy Ramírez de Arellano



Directora de Formación, Actualización Médica e Investigación

Secretaría de Salud de la Ciudad de México



SECRETARÍA DE SALUD DE LA
CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN,
ACTUALIZACIÓN MÉDICA E
INVESTIGACIÓN

Dra. Fabiola Celestina Jiménez Cortés



Médica adscrita a la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del
Hospital Pediátrico Coyoacán

ÍNDICE	PÁGINA
Resumen	6
Introducción	7
II. Marco Teórico y Antecedentes	9
2.1 Marco teórico	9
2.2 Antecedentes	23
III. Planteamiento del problema	25
IV. Justificación	26
V. Hipótesis	27
VI. Objetivo general	28
VII. Objetivos específicos	28
VIII. Metodología	29
8.1 Tipo de estudio	29
8.2 Población de estudio	29
8.3 Muestra	29
8.4 Tipo de muestreo	29
8.5 Variables	30
8.6 Mediciones e Instrumentos de medición	32
8.7 Análisis estadístico de los datos	32
IX. Implicaciones éticas	33
X. Resultados y análisis de resultados	34
XI. Discusión	43
XII. Conclusiones	45
XIII. Recomendaciones	46
XIV. Bibliografía	47
XV. Anexos	50
Anexo 1. Abreviaturas/Glosario	50
Anexo 2. Formato para la recolección de datos	50
Anexo 3. Cronograma de actividades	51
Índice de tablas	
Tabla 1 Alternativas de uso de concentrado eritrocitario en recién nacido	12
Tabla 2 Alternativas de uso en pacientes adultos y niños mayores de cuatro meses...12	12
Tabla 3 Tipos y mecanismos de las reacciones adversas a la terapia transfusional ...20	20
Tabla 4 Frecuencia de transfusión de hemocomponentes en los módulos de cuidados intensivos	34

Tabla 5 Distribución de transfusión de hemocomponentes por edad	35
Tabla 6 Distribución de hemocomponentes por sexo	35
Tabla 7 Distribución de grupo y Rh	36
Tabla 8 Distribución de hematocrito	37
Tabla 9 Distribución de hemoglobina.	38
Tabla 10 Medidas de tendencia central y dispersión de los valores de hemoglobina y hematocrito en pacientes que recibieron concentrado eritrocitario.....	39
Tabla 11 Distribución de plaquetas.....	39
Tabla 12 Distribución de tiempos de coagulación.....	39
Tabla 13 Distribución de fibrinógeno.....	40
Tabla 14 Distribución de los hemocomponentes transfundidos.....	41
Tabla 15 Evolución de la patología de base de los pacientes que recibieron hemocomponentes.....	42

Índice de gráficas

Gráfica 1. Frecuencia de transfusión de hemocomponentes en los módulos de cuidados intensivos.....	34
Gráfica 2. Distribución de transfusión de hemocomponentes por edad.....	35
Gráfica 3. Distribución de hemocomponentes por sexo.....	36
Gráfico 4. Distribución de grupo y Rh.....	36
Gráfico 5. Distribución de hematocrito	37
Gráfica 6. Distribución de hemoglobina	38
Gráfica 7. Distribución de tiempos de coagulación.....	40
Gráfica 8. Distribución de hemocomponentes transfundidos.....	41
Gráfica 9. Evolución de la patología de base de los pacientes que recibieron hemocomponentes.....	42

Resumen

La transfusión de hemocomponentes es una práctica habitual en la unidad de cuidados intensivos neonatales y en la unidad de terapia intensiva pediátrica, los desencadenantes de transfusión en pacientes pediátricos son controvertidos y se basan principalmente en la opinión clínica experta. **Objetivo general** de esta investigación es establecer el apego a la Guía para el uso clínico de la sangre de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional para la administración de hemocomponentes en las unidades críticas del Hospital Pediátrico Coyoacán. Se realizará un estudio en el área de investigación clínica, transversal, observacional y descriptivo. **Material y método:** Durante los meses de enero a diciembre de 2021, se tuvo acceso a los expedientes clínicos de los pacientes que recibieron al menos una transfusión de hemocomponentes ingresados en las unidades de cuidados intensivos. **Resultados:** De entre 68 pacientes que requirieron transfusión de hemocomponentes el 63.2% fueron recién nacidos. El concentrado eritrocitario corresponde al 42.8% de las transfusiones, predominando el sexo masculino con un 57.4%. La indicación clínica con mayor frecuencia fue la anemia leve a moderada. El cumplimiento para la transfusión de hemocomponentes de acuerdo a la Guía para el uso clínico de la sangre fue del 58.8%. No se reportaron reacciones adversas. La evolución de los pacientes fue satisfactoria, el 85.2% se dio de alta por mejoría y de acuerdo a la patología de base falleció el 14.7%. **Conclusión:** El grado de apego de los criterios para transfusión de hemocomponentes es sólo del 58.8% de acuerdo a la Guía para el uso clínico de la sangre de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional.

Palabras clave: transfusión de hemocomponentes, unidad de cuidados intensivos neonatales, unidad de terapia intensiva pediátrica, criterios, pediatría.

Introducción

La "transfusión" se define como la infusión de componentes de la sangre o sangre total en el torrente sanguíneo. Es considerada una medida terapéutica, de la cual se debe tener un conocimiento fisiológico claro y preciso porque durante la edad pediátrica, e incluso en la etapa neonatal, existen cambios fisiológicos complejos y dinámicos tanto en la hematopoyesis como en la hemostasia. (Ayala et al, 2017)

La transfusión como una parte esencial de los servicios de salud modernos forma parte de la terapéutica hospitalaria desde hace más de medio siglo. Hoy en día no fuera posible el desarrollo de las grandes cirugías, los trasplantes de órganos y los avances en el tratamiento del cáncer, de no existir un adecuado soporte transfusional. Sin embargo, es bien conocida la elevada variabilidad entre países, centros hospitalarios e incluso entre profesionales, del uso de los hemocomponentes. (Gil et al, 2015)

La sangre es un tejido especializado, que en cierta manera se trasplanta, dando origen a la coexistencia de dos sistemas antigénicos e inmunes. Por otro lado, la enorme cantidad de sustancias antigénicas que se administran con una transfusión pueden producir tanto inmunización a cualquiera de ellas, como inmunotolerancia a otras. (Bouza et al, 2007)

El objetivo de las transfusiones es aportar los elementos de la sangre en cantidad suficiente y con la mayor capacidad funcional posible en una situación de emergencia. No se debe transfundir con el afán de alcanzar un valor de hemoglobina o número de plaquetas determinado para una edad o sexo, y mucho menos corregir una citopenia o una prueba de coagulación hasta los niveles normales mediante una transfusión, sino que debe permitirse que los sistemas homeostáticos del propio paciente lleguen a niveles seguros o normales, posterior a la aplicación de un tratamiento específico y adecuado para el manejo del episodio agudo.

La transfusión de hemoderivados es una terapéutica muy utilizada en pacientes críticos, aproximadamente 15 millones de unidades de glóbulos rojos son transfundidos anualmente en Estados Unidos y aproximadamente 85 millones alrededor del mundo, la mayoría de éstas se realizan en la unidad de Cuidados Intensivos (UCI). (Bateman, 2008)

Se recomienda el uso racional de la transfusión de sangre porque existe, por una parte, déficit en el abastecimiento del producto en los bancos de sangre, y por otra, el riesgo de transmisión de enfermedades infecciosas. Aproximadamente 20 millones de componentes sanguíneos son transfundidos cada año en 4 millones de pacientes en los Estados Unidos, y entre esta enorme cantidad se ha reportado que la cifra de transfusiones innecesarias oscila en un rango que va de 4 a 67%. (OPS-OMS, 2014)

Bateman y colaboradores encontraron en un estudio multicéntrico, prospectivo y observacional que el 74 % de los pacientes internados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos (UCIP) presentaban anemia, el 33 % al ingreso y el 41% durante

la estancia hospitalaria, siendo transfundidos el 49% de los pacientes ingresados. Los avances en el tamizaje de los donantes y en la gestión de los productos sanguíneos, han reducido notablemente el riesgo de transmisión de patógenos.

Actualmente comienzan a focalizarse los estudios en los eventos y riesgos no infecciosos, siendo el más común la transfusión del producto sanguíneo incorrecto a un paciente. Sin embargo, hay muchos otros eventos que pueden exacerbar la disfunción orgánica y empeorar las condiciones clínicas de los pacientes transfundidos, como las lesiones pulmonares agudas relacionadas con la transfusión (TRALI), la sobrecarga circulatoria asociada a la transfusión (TACO) y aloinmunización e inmunomodulación relacionada con la transfusión. (Bateman et al., 2008)

II. Marco Teórico y Antecedentes

2.1 Marco teórico

Definición

La transfusión es un procedimiento a través del cual se suministra sangre o cualquiera de sus componentes a un ser humano, solamente con fines terapéuticos.

Sangre: Es el tejido hemático con todos sus componentes.

La transfusión de hemoderivados, sobre todo de concentrado eritrocitario, es una de las intervenciones más comunes en la práctica médica diaria. En las unidades de neonatología la población objetivo de esta intervención son los recién nacidos pretérmino (NOM, 2012).

Las decisiones clínicas de transfundir se basan en un análisis de riesgo-beneficio. Los recién nacidos prematuros con bajo peso al nacer, la mayoría de los cuales recibirá al menos una transfusión de glóbulos rojos, son un grupo particularmente vulnerable de destinatarios (NHS Blood and Transplant, 2019), ya que presentan mayor sensibilidad a los cambios de temperatura (termorregulación), mayor riesgo de hipoxia y cambios hematológicos propios del periodo neonatal. (Jaramillo, et al., 2018)

Aunque las transfusiones en general son cada vez más seguras, los recién nacidos, especialmente los extremadamente prematuros, están particularmente predispuestos a las complicaciones de la transfusión, incluidas reacciones agudas como la sobrecarga circulatoria asociada a la transfusión (TACO) y la lesión pulmonar aguda asociada a la transfusión (TRALI), pero también son bastante vulnerables a problemas a corto y largo plazo que resultan de enfermedades transmitidas por transfusiones. (Goel, Josephson, 2018)

Transfusión de concentrado eritrocitario

Descripción: Es el componente obtenido por remoción de una parte del plasma de sangre total que contiene mayoritariamente eritrocitos.

El objetivo es mejorar la capacidad del transporte de oxígeno. La cantidad de oxígeno entregada a los tejidos excede de 2 a 4 veces las necesidades del mismo en el individuo sano, sin embargo, no siempre mejora el consumo de oxígeno tisular.

Indicaciones: La cifra de hemoglobina y/o Hematocrito. no es indicativa para decidir la necesidad de transfusión; es la sintomatología clínica la que nos hará tomar esta decisión. Hay que recordar que los pacientes sin factores de riesgo asociado (cardiopatías) toleran bien cifras de hemoglobina. de 7 g/dl o inferiores, siempre que la instalación no sea aguda ni estén hipovolémicos. En caso de que la sintomatología obligue a transfundir, se hará con la menor cantidad de eritrocitos necesarios para corregir los síntomas. No se deberá marcar como meta el superar los 10 g/dl o llegar a cifras normales con las transfusiones. (Secretaría de Salud de México, 2007)

Los recién nacidos admitidos en una UCIN requieren múltiples transfusiones de sangre como consecuencia de la estancia prolongada y la toma de muestras repetidas.

Neonato se refiere a un bebé en los primeros 28 días después del nacimiento. El volumen de sangre en un recién nacido a término es de aproximadamente 85 ml/kg, mientras que en un recién nacido prematuro es de unos 100 ml/kg y en un adulto es de unos 70 ml/kg. (Amrutiya et al, 2020)

La práctica transfusional en pediatría se divide en 2 etapas: a) del nacimiento a los 4 meses de edad y b) mayores de 4 meses.

Menores de 4 meses:

1. Hematocrito menor de 20% con cuenta baja de reticulocitos y signos de hipoxia.
2. Hematocrito menor de 30% en un niño con:
 - Menor de 35% de O₂ en campana cefálica
 - O₂ por cánula nasal
 - Presión mecánica asistida y/o intermitente
 - Apnea o bradicardia (más de seis episodios en seis horas o dos episodios en 24 horas que requieran máscara o bolsa de respiración y que están recibiendo dosis terapéuticas de metilxantinas).
 - Taquicardia o taquipnea significativa (frecuencia cardíaca >180/min, Frecuencia respiratoria >80/min por 24 horas)
 - Pobre ganancia ponderal (incremento menor de 10 g por día observado después de cuatro días a pesar de recibir un mínimo de 100 kcal/kg por día).
3. Hematocrito menor de 35% en niños con:
 - Campana o casco cefálico con más de 35% de oxígeno
 - Presión mecánica asistida y/o intermitente.
4. Hematocrito menor de 45% en niños con:
 - Oxigenación por membrana extracorpórea
 - Cardiopatías congénitas cianógenas (Fung et al, 2014).

Mayores de 4 meses:

1. Procedimientos quirúrgicos de urgencia en pacientes con anemia pre-operatoria sintomática, cuando otra terapia no pueda ser aplicada para corregir la anemia.
2. Pacientes con pérdida aguda de sangre con signos y síntomas de hipoxia tisular por anemia o con signos y síntomas de hipovolemia por pérdida estimada de más del 15% del volumen de sangre total y sin respuesta a cristaloides y/o coloides, independientemente de los niveles de hemoglobina y/o hematocrito.
3. Hematocrito menor del 24%:
 - En periodo peri-operatorio con síntomas y signos de anemia
 - Pacientes sometidos a quimioterapia y/o radioterapia
 - Pacientes con anemia congénita o adquirida crónica sintomática.

4. Hematocrito menor a 40% con:
 - Enfermedad pulmonar severa
 - Oxigenación con membrana extracorpórea.
5. Enfermedad de células falciformes (anemia drepanocítica) con:
 - Accidentes cerebrovasculares, síndrome agudo pulmonar, secuestro esplénico, priapismo recurrente y preoperatoriamente cuando se planea anestesia general para alcanzar una hemoglobina de 10 g/dl.

Dosis de administración y procedimiento:

Niños mayores de cuatro meses: La administración de concentrado eritrocitario debe ser basada en la condición clínica del paciente; de forma ideal se deberá de aplicar la siguiente fórmula para tener la mínima exposición con el mayor efecto benéfico.

Niños:

- 10 a 15 ml/kg de peso por día
- Preferentemente no exceder de dos unidades de concentrado eritrocitario en 24 horas en pacientes con anemia crónica.
- La velocidad de administración será de 2 a 3 ml por minuto (20 a 30 gotas por minuto) y el volumen máximo por unidad no excederá el 10% del volumen de sangre total.

Recomendaciones:

-El incremento por unidad transfundida en el paciente pediátrico de 8 ml/kg de peso incrementan 1 g/dl de hemoglobina o 3 a 4% de hematocrito. (Secretaría de Salud de México, 2007)

- Deberá ser transfundido con filtro (estándar) de 170 a 210 μ m.
- No debe ser calentado excepto cuando se requiera administrar a 15 ml o más por minuto, o cuando el receptor sea portador de crioaglutininas, en este caso se hará con equipo diseñado ex profeso para este fin con control estricto de temperatura no >37 °C.
- No administrarse concomitantemente con medicamentos u otras soluciones en la misma vía, a excepción de solución salina isotónica al 0.9%.
- Suspender de inmediato ante una reacción transfusional y seguir las indicaciones del capítulo de reacciones transfusionales.
- Dejar constancia de la transfusión y en su caso de las reacciones adversas en el expediente clínico.
- Deberá existir el consentimiento bajo información firmado y la indicación médica justificada en el expediente clínico, donde se mencione, producto, volumen, tiempo de administración e indicaciones especiales.
- La velocidad de la administración dependerá de la situación clínica de cada paciente, sin exceder un tiempo máximo de cuatro horas.
- Podrán considerarse las alternativas de transfusión señaladas en las tablas 1 y 2.
- Al momento de recibir la unidad a transfundir se deberá verificar la identidad del receptor y que el componente sanguíneo cuente con pruebas cruzadas compatibles, que la

etiqueta en la bolsa cuenta con fecha de extracción, fecha de caducidad, nombre del donador, número de unidad, tipo de anticoagulante, volumen, tipo de producto, grupo sanguíneo, ABO y Rho D, serología para Virus de la inmunodeficiencia humana, virus de la hepatitis B, Virus de la hepatitis C, , sífilis y las que se implementen con el tiempo, todas negativas y que no presente datos de hemólisis, coágulos u otros.

Tabla 1. Alternativas de uso de concentrado eritrocitario en recién nacido

Madre	Hijo	Concentrado eritrocitario
O negativo	O positivo	O negativo
A negativo	A positivo	A negativo, O negativo
B negativo	B positivo	B negativo, O negativo
AB negativo	AB positivo	AB, A, B, O negativos
O positivo	A positivo	O positivo
O positivo	B positivo	O positivo
O positivo	B positivo	O positivo
O positivo	AB cis positivo	O positivo
O positivo	A negativo	O positivo
O positivo	B negativo	O positivo
O positivo	AB cis negativo	O positivo
O positivo	O negativo	O positivo
O positivo	O positivo	O positivo
A positivo	A positivo	A positivo, O positivo
B positivo	B positivo	B positivo, O positivo
AB positivo	AB positivo	Elegir CE de cualquier grupo sanguíneo positivo

Fuente: Malangón." Guía para el uso de Sangre" 2007.México

NOTA: Los recién nacidos tienen anticuerpos circulantes correspondientes al sistema ABO materno, lo que influye en la decisión del concentrado eritrocitario a transfundir. Cuando no se conoce el grupo sanguíneo ABO de la madre se transfundirá siempre concentrado eritrocitario O.

Tabla 2. Alternativas de uso en pacientes adultos y niños mayores de cuatro meses

Receptor	Concentrado eritrocitario	Receptor	Concentrado eritrocitario
O positivo	O positivo	O negativo	O negativo
A positivo	A positivo O positivo	A negativo	A negativo O negativo
B positivo	B positivo O positivo	B negativo	B negativo O negativo
AB positivo	Cualquier grupo sanguíneo ABO positivo	AB negativo	Cualquier grupo sanguíneo ABO negativo

Fuente: Malangón." Guía para el uso de Sangre" 2007.México

NOTA: En caso de urgencia y riesgo de muerte por anemia aguda y no contar con eritrocitos Rho D negativos, siendo el receptor Rho D negativo, se transfundirá concentrado Rho D positivo y el grupo ABO que corresponda.

Transfusión de concentrado plaquetario

Descripción: Los concentrados plaquetarios pueden obtenerse de sangre total o por aféresis:

Concentrado plaquetario obtenido de sangre total:

a) Obtenido por fraccionamiento de la sangre total en las primeras seis horas en Ácido Citrato Dextrosa u ocho horas en Citrato Fosfato Dextrosa o con soluciones aditivas, el volumen promedio es de 45 a 60 ml; debe tener una concentración de plaquetas mínima de 5.5×10^{10} , el contenido de leucocitos es de 1×10^8 y aproximadamente 1 ml de eritrocitos.

b) concentrado plaquetario obtenido por el sistema de remoción de la capa leucoplaquetaria: las plaquetas se separan por centrifugación adicional y tiene una concentración de plaquetas mínima de 5.5×10^{10} y un contenido promedio de leucocitos de 1×10^7 por bolsa.

Concentrado plaquetario obtenido por aféresis

Se obtiene de un sólo donador mediante la utilización de máquinas separadoras de células. La concentración mínima de plaquetas es de 3.0×10^{11} que equivale de 4 a 12 concentrado plaquetario convencionales; se puede alcanzar una cantidad de hasta de 6 a 9×10^{11} . La concentración de eritrocitos y leucocitos depende del sistema de separación y máquina

utilizados. Las nuevas tecnologías producen leucorreducción óptima, con cuenta de leucocitos $<1 \times 10^6$.

Función: La hemostasia es un proceso fisiológico complejo que permite detener el sangrado con la participación de tres componentes:

I. Plaquetas

II. Proteínas plasmáticas (factores de la coagulación)

III. Vasos sanguíneos y células endoteliales

Las plaquetas actúan en la hemostasia primaria y tienen cinco funciones principales: adhesión, agregación, secreción, proveer superficie procoagulante y retracción del coágulo.

El papel óptimo de las transfusiones de plaquetas, el segundo componente sanguíneo transfundido con mayor frecuencia en los recién nacidos, sigue siendo controvertido. La trombocitopenia afecta al 20-35 % de los pacientes ingresados en las UCIN y hasta al 70 % de los recién nacidos con peso al nacer menor de 1000 gramos. La mayoría de las

transfusiones de plaquetas en recién nacidos se realizan terapéuticamente para el recuento de plaquetas menor de 50 000 μ l en presencia de sangrado activo.

Las transfusiones de plaquetas profilácticas siguen siendo controvertidas. Sin embargo, no se ha establecido en neonatos el recuento de plaquetas en el que el riesgo de hemorragia justifica una transfusión y ni la gravedad de la trombocitopenia se correlaciona bien con el riesgo de hemorragia ni las transfusiones de plaquetas reducen este riesgo. (Dogra et al, 2019)

Directrices de transfusión de plaquetas en recién nacidos y niños mayores

Con trombocitopenia

1. Recuento de plaquetas 5.000 a 10.000/mL con falla en la producción de plaquetas.
2. Recuento de plaquetas <30.000/mL en recién nacido con falla en la producción de plaquetas.
3. Recuento de plaquetas <50.000/mL en prematuro estable:
 - a. Con sangrado activo
 - b. Antes de un procedimiento invasivo, con falla en la producción de plaquetas.
4. Recuento de plaquetas <100.000/mL en prematuro enfermo:
 - a. Con sangrado activo
 - b. Antes de un procedimiento invasivo en paciente con CID.

Sin Trombocitopenia

1. Hemorragia activa en asociación con defecto plaquetario cualitativo.
2. Sangrado excesivo inexplicado en un paciente sometido a circulación extracorpórea.
3. Paciente sometido a oxigenación por membrana extracorpórea con:
 - a. Un recuento de plaquetas de <100.000/mL, o
 - b. Mayores recuentos de plaquetas y sangrado. (Fung et al, 2014)

Las indicaciones sólo serán profilácticas y terapéuticas. Éstas dependen de las condiciones clínicas del paciente, la causa del sangrado, el número y funcionalidad plaquetario. Existe mayor riesgo de hemorragia cuando la caída de la cuenta de plaquetas es súbita que cuando la trombocitopenia es crónica.

Transfusión en neonatos de acuerdo a la Guía para el uso clínico de la sangre:

Profilaxis en neonatos

- Recién nacidos prematuros estables, con cuenta plaquetaria <30 000/ μ l
- Recién nacidos a término estables, con cuenta plaquetaria <20 000/ μ l
- Prematuros enfermos con cuenta plaquetaria <50 000/ μ l
- Recién nacidos a término enfermos, con cuenta plaquetaria < 30 000/ μ l
- En cualquier recién nacido previo a procedimientos invasivos o cirugía menor con cuenta de plaquetas <50 000/ μ l, y cirugía mayor con cuenta plaquetaria <100 000/ μ l

-Los hijos de madres con púrpura trombocitopénica idiopática deben recibir tratamiento con Inmunoglobulina G intravenosa o corticoesteroides ya que en ellos la transfusión de plaquetas es de poca utilidad.

Terapéutico

Neonatos con sangrado clínicamente significativo

-Cuenta de plaquetas <50 000/ μ l

-Condiciones clínicas que aumenten el riesgo de hemorragia (CID) con cuenta plaquetaria <100 000/ μ l

-En el caso de exangineotransfusión si la cuenta de plaquetas es menor de 50 000/ μ l. Para la selección del grupo ABO y Rho D se sugiere seguir las siguientes recomendaciones.

1. Preferentemente plaquetas idénticas ABO y Rho D

-Especialmente para niños o transfusiones repetidas

-Plaquetas incompatibles ABO producen una cuenta corregida baja que no provoca traducción clínica.

-Plaquetas incompatibles ABO raramente producen hemólisis excepto en la administración de grandes volúmenes.

2. Plaquetas Rho D negativas para pacientes Rho D negativos

-Niñas y mujeres en edad fértil deben recibir plaquetas Rho D negativas o aplicar inmunoglobulina humana anti D (RhoGam) (120 μ g para un pool de 6 concentrado plaquetario) si requiriera transfusión de plaquetas Rh positivas.

3. Plaquetas incompatibles ABO

-Titulación antiA-B en el donador y únicamente utilizar plaquetas de donador con bajos títulos.

-En plaquetas de aféresis reducir la cantidad de plasma a 90 ml.

-El plasma reemplazarlo con solución aditiva para plaquetas.

-El plasma incompatible reemplazarlo con plasma AB y/o lavar y suspender las plaquetas en solución salina.

La transfusión de plaquetas se debe efectuar inmediatamente antes del procedimiento invasivo.

Dosis:

-Neonatos: 10 a 20 ml de concentrado plaquetario por cada kg de peso

-Niños: 1 U por cada 10 kg de peso o 4 concentrado plaquetario por m^2 SC.

En neonatos y niños con peso inferior a 10 kg, la aplicación de 5 a 10 ml/kg aumenta el recuento de plaquetas en 30 000 a 40 000, y en niños con peso mayor a 10 kg una unidad de plaquetas por cada 10 kg produce un aumento similar.

Cuando el sangrado es severo o el paciente está críticamente enfermo, se puede utilizar 1 unidad de plaquetas por cada 5 kg.

En general, la dosis máxima por transfusión es de 6 unidades, siendo similar al volumen obtenido por aféresis que es de 300 ml.

La duración de la transfusión debe ser de 10 a 15 minutos por unidad o 5 ml/minuto.

Características

Una unidad de plaquetas por aféresis representa 6 a 10 unidades de plaquetas derivadas de sangre total y la obtención puede realizarse cada 10 a 15 días, si se requiere del mismo donante.

Una unidad de plaquetas tiene un volumen de 50 a 60 ml, y debe contener por lo menos 5.5×10^{10} plaquetas por unidad, 50 ml de plasma, eritrocitos y leucocitos. Por aféresis su volumen es de 300 ml, y debe contener 3×10^{11} plaquetas por unidad, 300 ml de plasma, eritrocitos y leucocitos. En conclusión, por aféresis solo se obtiene el componente de la sangre deseado, disminuyendo así la cantidad de procesos a los que se ve expuesto el componente y a una menor extracción de componentes no requeridos para una situación determinada por cada donante; a diferencia de cuando se obtiene sangre total, en donde por milímetro cúbico cada uno de sus componentes se reduce, con lo cual se obtienen todos los componentes de la sangre y, por tanto, se depleta el donante de mayor volumen. (Ayala et al, 2017)

Transfusión de plasma fresco congelado

El plasma fresco congelado contiene todos los factores de coagulación presentes en el plasma normal. En general, la evidencia de la transfusión de plasma fresco congelado en la población pediátrica es débil. Los recién nacidos tienen las tasas de transfusión más altas. Se estima que alrededor del 50 % de las transfusiones de plasma fresco congelado en recién nacidos se administran de manera profiláctica sin evidencia de sangrado activo, pero con valores de coagulación anormales. Karam et al. informan que más del 30% de los plasmas frescos congelados administrados en la UCI pediátrica se administraron sin sangrado, procedimiento invasivo o cirugía y solo el 22% de los niños fueron transfundidos en caso de sangrado crítico. (Steinbicker et al, 2020)

Descripción: Es el componente líquido de la sangre total que se obtiene una vez retirados los elementos formes, congelado preferentemente dentro de las seis primeras horas de obtenido a menos 30 °C en el lapso de una hora; y posteriormente conservado a menos 18 °C, hasta por un año. Se obtiene por centrifugación o sedimentación con un volumen mayor a 150 ml y hasta de 750 ml si es obtenido por aféresis. Contiene niveles normales de factores de coagulación estables, albúmina e inmunoglobulinas. Contiene más de 70 UI de factor VIIIc por 100 ml y cantidades similares de los demás factores lábiles de la coagulación.

No debe contener anticuerpos irregulares antieritrocitarios de significancia clínica.

Función: Aporta los factores de la coagulación y de la fibrinólisis necesarios para la corrección de coagulopatías. Para uso clínico existen variantes de acuerdo a su preparación y conservación:

- a) Plasma fresco congelado es el que como mínimo contiene el 70% de los factores de coagulación.
- b) Plasma desprovisto de crioprecipitado: es el remanente después de haber separado los factores de coagulación que precipitan en frío (crioprecipitado), por lo que es pobre en factor VIII, factor de von Willebrand (vW), factor XIII, fibrinógeno (factor I) y fibronectina.

Pautas de transfusión para productos de plasma en recién nacidos y niños mayores

1. Apoyo durante el tratamiento de CID.

2. Terapia de reemplazo:

- a. Cuando no se dispone de concentrados de factores específicos, incluidos, entre otros, antitrombina; deficiencia de proteína C o S; y deficiencias de Factor II, Factor V, Factor X y Factor XI.
- b. Durante el recambio plasmático terapéutico cuando esté indicado.

3. Reversión de la warfarina en una situación de emergencia, como antes de un procedimiento invasivo con sangrado activo.

No está indicado para la expansión de volumen o para mejorar la cicatrización de heridas. (Fung et al, 2014)

Indicaciones de acuerdo a la Guía para el uso clínico de la sangre.

-Púrpura trombocitopénica trombótica o síndrome urémico hemolítico.

-Púrpura fulminante del recién nacido, secundario a deficiencia congénita de la proteína C, proteína S y antitrombina III.

-Exanguinotransfusión en neonatos para reconstituir el concentrado de eritrocitos.

-Procedimientos de recambio plasmático en la púrpura trombocitopénica trombótica donde se recomienda el uso de plasma desprovisto de crioprecipitados.

b. Indicaciones en pacientes con sangrado y tiempos de coagulación alargados.

-Reposición de factores de la coagulación (II, V, X y XI) en deficiencias congénitas o adquiridas, cuando no existen concentrados de factores específicos.

-Déficit de vitamina K en la enfermedad hemorrágica del recién nacido.

-Para revertir en forma inmediata el efecto de los anticoagulantes.

-Hemorragias secundarias a tratamientos trombolíticos.

-Coagulación intravascular diseminada aguda

-Cirugía cardíaca con bomba de circulación extracorpórea

-Transfusión masiva (mayor de un volumen sanguíneo circulante en 24 horas)

-En pacientes con insuficiencia hepática grave y hemorragia microvascular difusa o hemorragia localizada con riesgo vital.

Indicaciones relativas asociadas a factores de riesgo

-En pacientes con déficit congénito o adquirido de factores de la coagulación cuando no existan concentrados de factores específicos y que van a ser sometidos a procedimientos quirúrgicos o invasivos mayores.

-En pacientes con tratamiento de anticoagulantes, que van a ser sometidos a cirugía de urgencia y que no se pueda esperar el tiempo necesario para la corrección de la hemostasia con vitamina K (seis a ocho horas). (Secretaría de Salud de México, 2007)

Dosis: Es de 10 a 15 ml/kg, según se tolere. La velocidad de infusión depende del tipo de componente, el volumen total a infundir, el acceso venoso y la tolerancia a los líquidos intravasculares del paciente. El plasma se puede transfundir más rápidamente si el estado cardiovascular del paciente es estable. La duración total de la administración de cualquier componente o pool no debe exceder las 4 horas. Es probable que una dosis de plasma de 10-15 ml/kg aumente los factores de coagulación en un 15-20 % en ausencia de consumo (CID). El plasma debe ser ABO idéntico al tipo del paciente o compatible con los glóbulos rojos del receptor. (Mo, Delaney, 2020)

Transfusión de crioprecipitado

Descripción: Fracción proteica precipitable que se obtiene del plasma fresco congelado a temperatura de -70 °C y que se mantiene precipitada al descongelarse en condiciones controladas. En un volumen de 5 a 25 ml contiene un mínimo de 80 UI de factor VIII en al menos el 75% de las unidades estudiadas; de 150 a 250 mg de fibrinógeno; del 20 al 30% del factor XIII y del 40 al 70% del factor von Willebrand presente en el plasma originario, además de fibronectina.

Función: Corrección de la deficiencia de los factores de la coagulación I, VIII, von Willebrand y XIII.

Indicaciones de acuerdo a la Guía para el uso clínico de la sangre:

-Hipofibrinogenemia: fibrinógeno <100 mg/dl y sangrado microvascular difuso

-Disfibrinogenemia

-Deficiencia de factor XIII

-Coagulopatía de consumo

-Sangrado en paciente urémico con tiempo de sangrado prolongado el cual no responde a desmopresina. (Secretaría de Salud de México, 2007)

Aunque el plasma también es una fuente importante de fibrinógeno, el volumen relativo mucho más pequeño de crioprecipitado (10–15 ml frente a 200–250 ml de plasma) permite administrar una dosis equivalente concentrada y es una consideración importante cuando se transfunden pacientes pediátricos o sensibles al volumen. (Mo, Delaney, 2020)

Dosis: Es de 1 a 2 unidades/10 kg, que se espera que eleve el fibrinógeno en 60 a 100 mg/dL en ausencia de un consumo continuo. Se puede obtener fibrinógeno antes y después de la transfusión para evaluar la adecuación del tratamiento. La frecuencia de la transfusión dependerá tanto del grado de recuperación de fibrinógeno como de la tasa de consumo. Debido a su pequeño volumen de sangre, los recién nacidos y los niños pequeños deben recibir solo crioprecipitado compatible con ABO. (Chiofolo et al., 2016)

Reacciones transfusionales

Se definen como reacciones adversas que son respuestas o efectos indeseables en pacientes asociados temporalmente con la infusión de hemoderivados. (Sostin, Hendrickson, 2020)

La reacción transfusional se considera inmediata cuando se presenta en las primeras 24 horas y tardía cuando se presenta después de este lapso.

Clasificación

Las reacciones transfusionales se clasifican en dos grandes categorías: inmunológicas y no inmunológicas. Ambas pueden ser inmediatas o tardías según se muestra en la tabla 3.

Reacción hemolítica

Definición: Destrucción aumentada de los eritrocitos. Puede ser inmune o no inmune; por el sitio de destrucción puede ser intra o extravascular y por el tiempo de aparición puede ser inmediata o tardía.

Reacción transfusional febril no hemolítica

Definición: Incremento en la temperatura mayor a un grado centígrado, que se presenta durante la transfusión o en las primeras 24 horas posteriores sin otra causa que lo explique. Puede o no acompañarse de escalofrío.

En los niños puede no haber escalofrío, sólo elevación de temperatura, palidez, sensación de frío y en algunas ocasiones inapetencia transitoria y diarrea.

Reacciones de tipo alérgico

Definición: Resultan de hipersensibilidad a proteínas o sustancias alergénicas presentes en el plasma contenido en el componente transfundido, con una gama de manifestaciones clínicas desde urticaria hasta reacciones de tipo anafiláctico. (Secretaría de Salud de México, 2007)

Los síntomas pueden variar desde urticaria leve y sofocos hasta angioedema severo y broncoespasmo/dificultad respiratoria, que ocurren dentro de las 4 horas posteriores al cese de la transfusión. Las proteínas plasmáticas en el componente sanguíneo a menudo están implicadas en tales reacciones, aunque es probable que también contribuyan las características del receptor de la transfusión. (Guo et al, 2021)

Daño pulmonar agudo por transfusión

Definición: Reacción transfusional inmediata usualmente dentro de las seis horas de la transfusión que se debe considerar cuando el receptor presenta insuficiencia respiratoria aguda y/o hallazgos en rayos X característicos de infiltrado pulmonar y edema pulmonar bilateral sin evidencia de falla cardíaca u otra causa de falla respiratoria. La gravedad de la falla respiratoria es desproporcionada en relación al volumen transfundido, de tal manera que puede descartarse la sobrecarga circulatoria. Los componentes implicados con mayor frecuencia han sido los concentrados plaquetarios o el plasma, aunque se ha presentado también en transfusión de concentrados celulares (eritrocitos y granulocitos).

Tabla 3. Tipos y mecanismos de las reacciones adversas a la terapia transfusional

Reacciones	
Inmunológicas	<i>Inmediatas</i>
	-Hemolíticas
	-Febril no hemolíticas
	-Alérgicas
	*Urticaria
	*Anafiláctica
	-Daño pulmonar agudo a la transfusión
	<i>Tardías</i>
	-Auto inmunización contra antígenos eritrocitarios, leucocitarios, plaquetarios o proteínas plasmáticas
	-Hemolítica
-Enfermedad Injerto contra huésped (EICHAT)	
-Purpura transfusional	
-Inmunomodulación por transfusión	
No inmunológicas	<i>Inmediatas</i>
	-Contaminación bacteriana
	-Sobrecarga circulatoria
	-Hemólisis no inmune
	*Mecánica
	*Térmica
	*Osmótica
	-Embolia
	*Aérea
	*Partículas
	-Hipotermia
	-Desequilibrio electrolítico
	*Hipocalcemia
	*Hiperpotasemia
	*Hipomagnesemia
-Coagulopatía transfusional	
<i>Tardías</i>	
-Hemosiderosis	
-Transmisión de infecciones virales, bacterianas y parasitarias	

Fuente: Malangón." Guía para el uso de Sangre" 2007.México

Enfermedad injerto contra hospedero asociada a transfusión

Definición: Reacción inmunológica mediada por los linfocitos presentes en el componente sanguíneo transfundido, que proliferan ante la incapacidad del receptor de rechazarlos y que mediante mecanismos diversos establecen un daño tisular de gravedad variable que puede frecuentemente conducir a la muerte.

Contaminación bacteriana

Definición: La transmisión de bacterias a través de la transfusión de sangre y sus componentes puede ser catastrófica.

Púrpura postransfusional

Definición: Trombocitopenia autolimitada que se desarrolla de cinco a diez días después de la transfusión de componentes sanguíneos (concentrados plaquetarios y concentrados eritrocitarios) en un paciente con historia previa de sensibilización por transfusión o embarazo.

Sobrecarga circulatoria

Definición: Falla cardíaca congestiva por transfusión en un corto periodo, que se presenta con mayor frecuencia en pacientes muy jóvenes o después de la sexta década de la vida y puede llegar a ser muy grave.

Complicaciones de la transfusión masiva

Definición: Se definen como las que se presentan cuando se transfunde un volumen igual o mayor al volumen sanguíneo del sujeto en el lapso de 24 horas. La que se considera más relevante es la coagulopatía por hemodilución. Pueden presentarse también diversos trastornos del equilibrio ácido-básico debido a la intoxicación por citrato. (Secretaría de Salud de México, 2007)

Desequilibrio electrolítico: El riesgo de hiperpotasemia por transfusión de eritrocitos en recién nacidos (cuyo volumen plasmático es bajo y el aclaramiento de potasio es limitado) justifica la administración de hemoderivados “recién extraídos”:

- menos de 5 días antes en prematuros y recién nacidos en cuidados intensivos;
- menos de 14 días antes para niños hasta 4 meses y niños en cuidados intensivos hasta 2 años. (Pérel et al, 2017)

Hemosiderosis por transfusión

Definición: El término hemosiderosis transfusional (o sobrecarga de hierro) se utiliza para definir a la enfermedad la cual es causada por un exceso importante de hierro que se acumula de manera anómala en diferentes tejidos del organismo debido a la administración crónica de transfusiones sanguíneas.

Protocolo general de manejo de reacciones transfusionales inmediatas

1. Suspender de manera inmediata la transfusión del componente sanguíneo.
2. Mantener un acceso venoso permeable.
3. Identificar el tipo de reacción transfusional.
4. En caso de sospecha de reacción hemolítica, tomar muestras para estudio de la reacción y enviar al servicio de transfusiones o banco de sangre:
 - a) muestra sanguínea con anticoagulante (EDTA)
 - b) muestra sanguínea sin anticoagulante,
 - c) muestra de orina postreacción,
 - d) el remanente del producto transfundido y el equipo de transfusión. Acompañar con un breve resumen clínico del paciente que incluya: diagnóstico, medicamentos administrados, tipo de reacción transfusional (formato de identificación del producto requisitado), antecedente de reacciones previas y manipulación que se dio al producto (cambio de temperatura, conservación, etc.).
5. En la reacción hemolítica intravascular es crucial mantener la perfusión renal, con un flujo urinario superior a 100 ml por hora al menos por 18 a 24 horas, mediante hiperhidratación con solución salina (excepto en pacientes con diagnóstico previo de IRC) y diuréticos del tipo de la furosemida de 1 a 2 mg por kilogramo de peso en niños.
6. La hipotensión puede tratarse con dosis bajas de dopamina (menos de 5 µg por kilogramo por minuto).
7. Otras medidas de sostén que se consideren pertinentes (manejo de coagulopatía, choque, etc.).
8. Verificar: número de registro, grupo ABO y Rho D de la unidad transfundida; identificación de muestras sanguíneas y nombre del paciente.
9. Estudios de laboratorio en las muestras pre y post transfusional del receptor (el servicio de transfusiones debe conservar las muestras pretransfusión un mínimo de siete días, el suero se mantiene congelado y el coágulo de +1 a +6 °C):
 - Observar si el plasma de la muestra postransfusión del paciente presenta datos de hemólisis.
 - Repetir la determinación de grupo sanguíneo ABO y Rho D en las muestras pre y post transfusión del paciente.
 - Realizar prueba de antiglobulina humana directa (Coombs directo) en la muestra postransfusión del paciente.
 - Realizar pruebas de compatibilidad con las muestras pre y post transfusional.
 - Investigar la presencia de anticuerpos irregulares eritrocitarios en las muestras pre y post transfusión del paciente.
 - En el remanente de la bolsa del componente sanguíneo verificar grupo ABO y Rho D cuando proceda, cuenta de leucocitos, bacterioscopía y cultivo.
 - En la muestra de orina realizar inspección visual y estudio de hemoglobina libre.
10. Solicitar al paciente: determinación de biometría hemática, bilirrubinas, hemoglobina libre en plasma, haptoglobinas, DHL, monitoreo de estado de la función renal (BUN y

creatinina sérica), monitoreo del estado de coagulación (tiempo de protrombina, Tiempo de tromboplastina, fibrinógeno y cuenta de plaquetas); leucoaglutinación y linfocitotoxicidad (para diagnóstico diferencial con reacción febril no hemolítica). (Secretaría de Salud de México, 2007)

2.2 Antecedentes

La sangre es el tejido que más ha motivado la inventiva literaria, es el más vinculado con procesos mágicos y religiosos y el que más impacto tiene en el pensamiento popular. En China 1,000 años A.C. durante la dinastía Nei Jing se decía que “la sangre encierra el alma”.

Ibn-Al-Nafis, en el año 1200, describe la circulación de la sangre y el británico William Harvey, la redescubre (1628) generando una revolución terapéutica, porque los médicos que la extraían con fines curativos (sangrías), empezaron a pensar en reponerla (transfundirla), con los mismos propósitos.

La concientización como transfusión tiene sus orígenes a partir del siglo XV con el Papa Inocencio VIII, a quien se le «transfundió sangre». Este hecho fue muy importante para impulsar las transfusiones.

Según antiguas referencias, se sabe que quien primero logró transfundir sangre con buen éxito de un ser vivo a otro, fue el cirujano inglés Richard Lower, que cumplió la experiencia en 1665 utilizando perros a quienes canalizaba arteria carótida y vena yugular hasta casi la muerte del donador, recuperándole con exanguinotransfusión.

El 23 de noviembre de 1667 en Inglaterra Lower y Edmund King transfundieron sangre de cordero a Arthur Coga, un clérigo de 32 años de edad. Después el francés Jean-Baptiste Denys logra la primera transfusión documentada transfundiendo sangre a un hombre enfermo de sífilis que murió luego de haber recibido sangre de un perro. Denys fue el primero en relatar el primer caso de reacción hemolítica transfusional.

En 1818, en Londres, James Blundell, médico gineco-obstetra preocupado por las hemorragias postpartos que ocasionaban alta mortalidad, realiza la primera transfusión entre humanos.

Con el descubrimiento de los antígenos de los grupos sanguíneos en 1901, por Karl Landsteiner, la terapia de transfusión pasó de ser una propuesta peligrosa a un procedimiento relativamente seguro (Sharif et al, 2019). Los estudios de Landsteiner no pararon con el descubrimiento del funcionamiento del sistema ABO, sino también del sistema Rh, revolucionando con esto la inmunopatología.

En 1914 se introduce el uso del citrato como medio de conservación y el Dr. Luis Agote de Argentina documenta la primera transfusión entre humanos con éxito usando la solución Ácido Citrato Dextrosa.

De 1933 hasta 1947, John Lundy establece los elementos y la generación del primer Banco de Sangre creando el primero de ellos en el año de 1935. Fue desde entonces, basado en su experiencia y en los casos que se presentaban, que recomienda para indicar la transfusión la determinación menor de 10 g/dL de hemoglobina o una pérdida mayor del 15% del volumen circulante.

La primera y segunda guerras mundiales incrementaron la necesidad de nuevas investigaciones sobre la transfusión sanguínea para los heridos.

En México, en 1945 se realiza la primera transfusión y es considerada como «la primera transfusión hecha en el Norte del Continente Americano», su ejecutor fue el médico Guanajuatense el Dr. Matías D. Beistegui, ayudado por el Dr. Francisco Javier Vértiz.

Durante la Guerra de Vietnam (1959-1975) se describe el síndrome de distrés respiratorio, y se dan los reportes relacionados a la lesión pulmonar aguda asociada a transfusión (TRALI), considerada como uno de los riesgos más relevantes tras el uso de hemoderivados. (Marrón, 2017)

Desde 1960, los bancos de sangre y la Medicina Transfusional se han desarrollado rápidamente. La transfusión moderna es muy segura, sin embargo, las muertes prevenibles y el aumento de la morbilidad sigue ocurriendo. La inapropiada decisión de transfundir pone a los pacientes en un riesgo innecesario, desde errores de identificación como las reacciones adversas y transmisión de enfermedades.

III. Planteamiento del problema

En el Hospital Pediátrico Coyoacán, no se ha realizado un estudio en forma sistemática y con metodología científica que nos permita indagar la situación que tiene la administración de hemocomponentes especialmente en lo que se refiere al cumplimiento de los criterios de la Guía para el uso de la sangre de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional que justifique su indicación, dado que esta terapia es frecuentemente usada en nuestro hospital y conviene tener precisión sobre estos criterios que permitan mejorar la calidad de la atención, por lo que en este trabajo de tesis pretendemos dar respuesta a esta pregunta:

¿La administración de hemocomponentes en las unidades de cuidados intensivos del Hospital Pediátrico Coyoacán en el período del 01 de enero al 31 de diciembre de 2021 cumple con los criterios establecidos en la Guía para el uso clínico de la sangre?

IV. Justificación

La transfusión de sangre es un componente integral y esencial de la terapia pediátrica. Las especificaciones y pautas para la terapia con componentes sanguíneos que se usan en adultos no son completamente aplicables a los pacientes pediátricos, por lo tanto, una comprensión de los diversos requisitos para el soporte de componentes sanguíneos es fundamental al momento de tomar la decisión de realizar una transfusión.

Se debe considerar los riesgos conocidos de la transfusión y la necesidad de proveer una adecuada oxigenación a los tejidos, o que se aporte un elemento hemostático fundamentalmente requerido, teniendo en cuenta qué tipo de recurso se está utilizando.

La transfusión de sangre es una intervención terapéutica de alto valor, puede salvar vidas y es parte del sostén de muchas intervenciones médicas para las que es indispensable. La capacitación, desde todas las estrategias disponibles es una meta, pero para su alcance se requiere de diversas acciones y actividades. Una de las actividades prioritarias es educar en el uso terapéutico de la sangre y sus hemocomponentes.

Por lo que es útil identificar los criterios para indicar la transfusión de hemocomponentes en pacientes de la unidad de cuidados intensivos neonatales y en la unidad de terapia intensiva pediátrica del Hospital Pediátrico Coyoacán y reevaluar el uso racional de estos con los verdaderos fines terapéuticos.

A la fecha no se han realizado estudios relacionados con este tema por lo que consideramos relevante su ejecución.

Con los resultados obtenidos en esta investigación se espera que en las unidades de cuidados intensivos cuenten con información útil para disminuir el uso inadecuado de la transfusión de hemocomponentes, contribuyendo con el mejoramiento de la calidad de la atención que se brinda a los pacientes en el Hospital Pediátrico Coyoacán.

V. Hipótesis

Hipótesis alterna: Los pacientes de las unidades críticas cumplen con los criterios establecidos de acuerdo a las indicaciones propuestas por la Guía para el uso clínico de la sangre de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional para la transfusión de hemocomponentes.

Hipótesis nula: Los pacientes de las unidades críticas no cumplen con los criterios establecidos de acuerdo a las indicaciones propuestas por la Guía para el uso clínico de la sangre de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional para la transfusión de hemocomponentes.

VI. Objetivo general:

- Establecer el apego a la Guía para el uso clínico de la sangre de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional para la administración de hemocomponentes en la unidad de cuidados intensivos neonatales y en la unidad de terapia intensiva pediátrica del Hospital Pediátrico Coyoacán.

VII. Objetivos específicos:

- Describir los hemocomponentes más utilizados en pacientes atendidos en unidades críticas del Hospital Pediátrico Coyoacán.
- Verificar el cumplimiento de los criterios de administración de hemocomponentes.
- Estimar la frecuencia y tipo de reacción adversa por transfusión de hemocomponentes.

VIII. Metodología

8.1 Tipo de estudio

Se realizó un estudio en el área de investigación clínica, con un diseño transversal, observacional, descriptivo.

8.2 Población de estudio

Se realizó la revisión de expedientes clínicos, así como de la libreta de registros de ingreso y egreso del servicio de transfusión del Hospital Pediátrico Coyoacán del 01 enero al 31 de diciembre de 2021.

8.3 Muestra.

Criterios de inclusión:

- Pacientes atendidos en el Hospital Pediátrico Coyoacán en la unidad de cuidados intensivos neonatales y en la unidad de terapia intensiva pediátrica que requirieron de transfusión de hemocomponentes.
- Pacientes pediátricos de 0 – 17 años.
- Pacientes con expediente clínico completo.
- Período comprendido entre el 1 de enero al 31 de diciembre de 2021.

Criterios de exclusión:

- Expedientes que no cumplieron con los requisitos solicitados en el formato aplicado.

Criterios de eliminación:

- Expedientes con información incompleta

8.4 Tipo de muestreo

No aleatorizado

8.5 Variables

Variable	Tipo de variable	Definición operativa	Unidad de medida
Módulo de cuidados intensivos	Cualitativa nominal	Lugar delimitado físicamente con su respectiva área tributaria, donde se ubica el mobiliario y equipamiento necesarios para la atención del paciente en estado agudo crítico.	-Unidad de cuidados intensivos neonatales -Unidad de terapia intensiva pediátrica
Edad	Cuantitativa Continua	Tiempo transcurrido del nacimiento hasta el momento que ingresó al segundo nivel de atención.	1. 0-28 días. 3. 29 días - 2 años 4. 2-6años 5. 6-12 años 6. 12-17 años
Sexo	Cualitativa Nominal Dicotómica	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer.	1. Femenino 2. Masculino
Diagnóstico clínico	Cualitativo nominal	Diagnóstico realizado según estudios clínicos y examen físico del paciente	1. Sangrado agudo con hipovolemia 2. Exanguineo-transfusión 3. Cirugía cardiovascular 4. Hemorragias 5. Indicación profiláctica quirúrgica 6. Quemaduras 7. Hemofilia 8. CID 9. Leucemias
Tipo de transfusión realizada	Cualitativa nominal	Proceso a través del cual se administra algún tipo de componente sanguíneo por vía	-Concentrado eritrocitario -Concentrado plaquetario

		intravenosa	-Plasma fresco congelado -Crioprecipitado
Criterios de laboratorio pretransfusionales	Cuantitativa Continua	Estudios de laboratorio previo a transfusión de hemocomponente	Hematocrito: 21-23.9% 24-26.9% 27-29.9% 30-32.9% 33-35.9% ≥36% Hemoglobina: 7 – 7.9 mg/dl 8 – 8.9 mg/dl 9 – 9.9 mg/dl 10 – 10.9 mg/dl 11 – 11.9 mg/dl ≥ 12 mg/dl Plaquetas: ≤ 10,000 10,001-50,000 50,001-150,000 150,001-300,000 300,001-450,000 ≥ 450,001 Fibrinógeno: ≤ 100 >101 No realizado Tiempo de protrombina y Tiempo de tromboplastina Prolongados No prolongados No realizados
Reacciones adversas	Cualitativa Nominal	Cualquier evento indeseable que sea producto de la transfusión de un componente de la sangre.	Inmunológicas Inmediatas: -Hemolítica -Febril no hemolítica -Alérgicas -TRALI No inmunológicas Inmediatas -TACO

			-Hemólisis inmune	no
Evolución	Cualitativa Nominal	Curso que sigue la enfermedad de base del paciente que recibió hemocomponente	-Mejoría -Referido -Alta voluntaria -Defunción	

8.6 Mediciones e Instrumentos de medición

Se realizó la revisión de expedientes clínicos, así como de la libreta de registro de ingreso y egreso del servicio de transfusión del Hospital Pediátrico Coyoacán del 01 enero de 2021 al 31 de diciembre de 2021, que cumplan con los criterios de inclusión.

1. Se recabó la información en una hoja de recolección de datos para posterior elaboración de la hoja de cálculo de Excel y análisis con programa estadístico SPSS.
2. Se incluyeron variables para lograr los objetivos específicos: tipo de hemocomponente, edad, sexo, indicación de administración, tipo de transfusión realizada, reacciones adversas y evolución.
3. Se aplicó estadística descriptiva: Se cálculo distribución porcentual de las transfusiones según indicación clínica para la misma.

8.7 Análisis estadístico de los datos

Los datos fueron obtenidos de los expedientes clínicos que se recolectaron de los meses de 01 de enero al 31 de diciembre de 2021, donde se plasmo la recolección de datos en una hoja realizada específicamente para eso. Una vez obtenida y recolectada la información, se ordenaron en una base de datos utilizando el programa Excel, así como el paquete estadístico para las ciencias sociales (SPSS, por sus siglas en inglés).

IX. Implicaciones éticas

Para poder realizar el presente estudio se tomaron en cuenta las normas de la Declaración de Helsinki misma creada por la Asociación Médica Mundial. Por lo que dicho estudio se consideró sin riesgo de acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Título Segundo, Capítulo I, Artículo 17, Fracción II, publicado en el Diario Oficial el 6 de enero de 1987. Esto debido a que se trata de un estudio descriptivo y la única intervención fue revisión de expedientes clínicos, sin riesgo para el paciente.

X. Resultados y análisis de resultados

El presente estudio realizado en el Hospital Pediátrico Coyoacán en el período comprendido del 01 de enero al 31 de diciembre de 2021, en donde fueron valorados un total de 68 expedientes de pacientes ingresados en la unidad de cuidados intensivos neonatales y unidad de terapia intensiva pediátrica a los que se les transfundieron hemocomponentes encontrando los siguientes resultados:

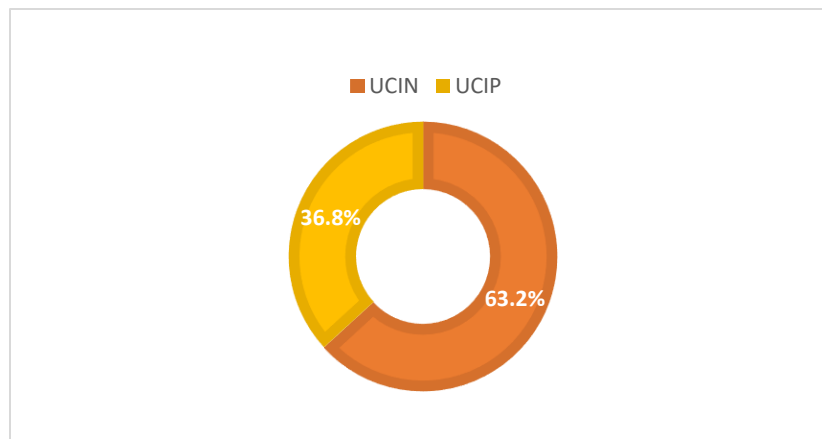
El mayor porcentaje de pacientes transfundidos fue en la unidad de cuidados intensivos neonatales representando un 63.2% del total de pacientes y en menor porcentaje en la unidad de terapia intensiva pediátrica con 25 pacientes del total que representa 36.8%. Ver tabla 4 y gráfica 1.

Tabla 4. Frecuencia de transfusión de hemocomponentes en los módulos de cuidados intensivos.

Módulo de Cuidados Intensivos	Frecuencia	Porcentaje
UCIN	43	63.2%
UCIP	25	36.8%
Totales	68	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Gráfica 1. Frecuencia de transfusión de hemocomponentes en los módulos de cuidados intensivos.



Fuente: Ficha de recolección de datos

En relación a la transfusión de hemocomponentes por edad, el rango comprendido de 0 a 28 días obtuvo el mayor porcentaje representando el 63.2%, en segundo lugar, se encuentran los lactantes comprendidos de 29 días a 2 años de edad con 19 del total que representa el 27.9%

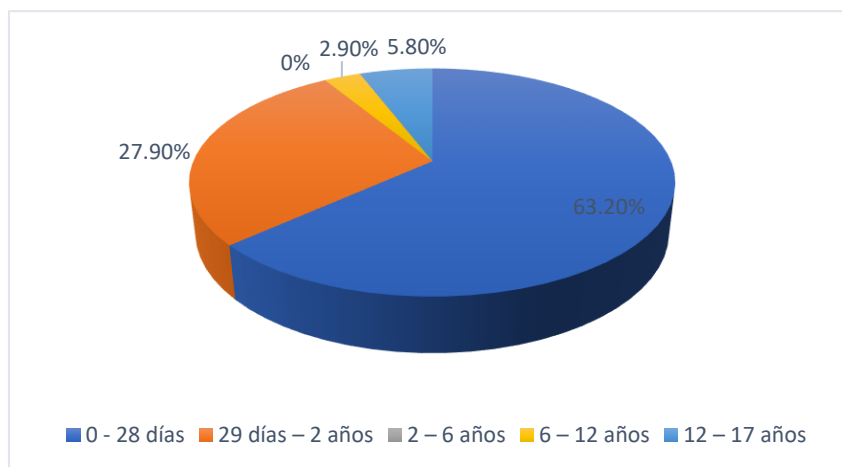
del total, en menor porcentaje encontramos los escolares y adolescentes comprendiendo el 2.9% y 5.8% respectivamente, como se muestra en la tabla 5 y gráfica 2. Con respecto al sexo predominó en los niños con 57.4% del total. Ver tabla 6 y gráfica 3.

Tabla 5. Distribución de transfusión de hemocomponentes por edad

Edad	Frecuencia	Porcentaje
0 - 28 días	43	63.2%
29 días – 2 años	19	27.9%
2 – 6 años	0	0%
6 – 12 años	2	2.9%
12 – 17 años	4	5.8%
Totales	68	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Gráfica 2. Distribución de transfusión de hemocomponentes por edad.



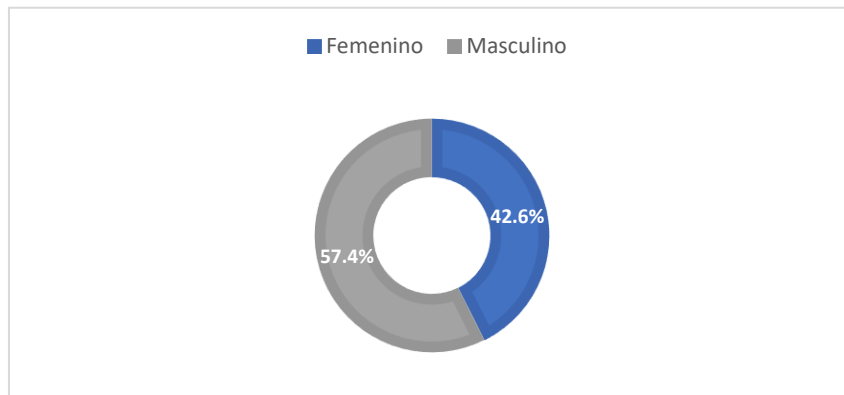
Fuente: Ficha de recolección de datos

Tabla 6. Distribución de hemocomponentes por sexo.

Género	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	29	42.6%
Masculino	39	57.4%
Totales	68	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos

Gráfica 3. Distribución de hemocomponentes por sexo.



Fuente: Ficha de recolección de datos

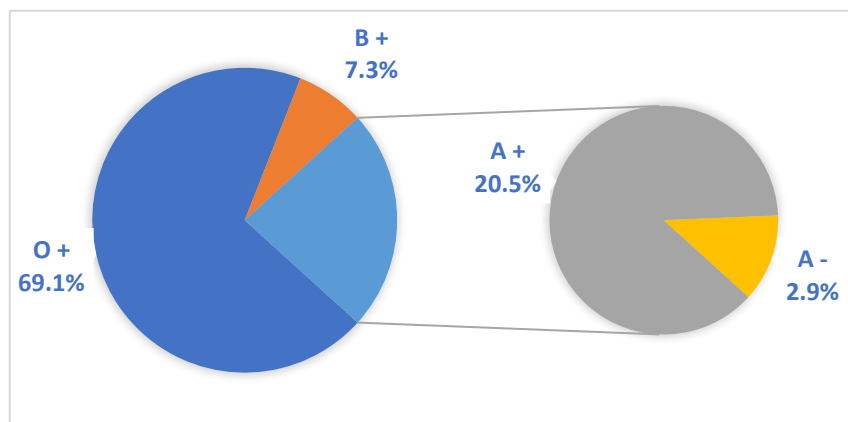
Las pruebas pretransfusionales realizadas fueron el grupo sanguíneo y Rh predominando los pacientes tipo O positivo con un total de 47 representando el 69.1% del total siendo el más representativo de los pacientes transfundidos como se muestra en la tabla 7 y gráfica 4.

Tabla 7. Distribución de grupo y Rh

Grupo y Rh	Frecuencia	Porcentaje
A +	14	20.5%
A -	2	2.9%
B +	5	7.3%
O +	47	69.1%
Totales	68	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Gráfico 4. Distribución de grupo y Rh.



Fuente: Ficha de recolección de datos.

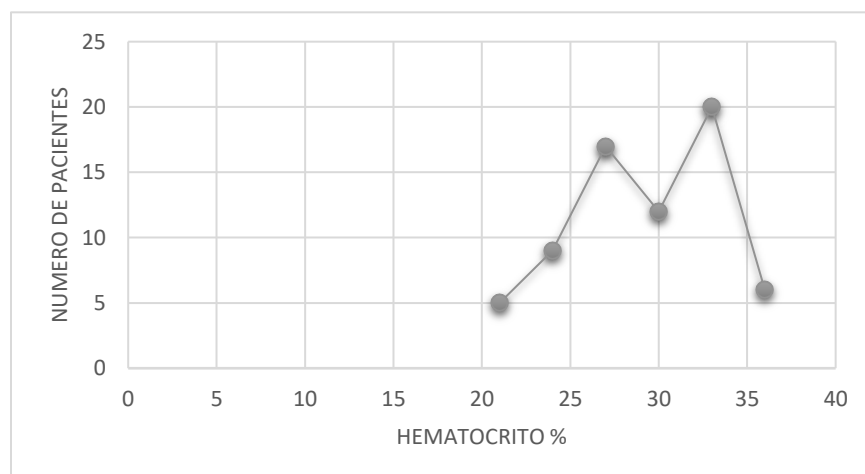
En cuanto a hematocrito el mayor porcentaje tenía entre 33 a 35.9% un total de 20 pacientes representando el 20%, en segundo lugar encontramos los pacientes con hematocrito entre 27 a 29.9% un total de 17 que representa el 25%, en tercer lugar los pacientes con hematocrito entre 30 a 32.9%, en menor porcentaje encontramos hematocrito entre 24 a 26.9% un total de 9 que representa 13.2%, y el hematocrito entre 21 a 23.9% y $\geq 36\%$ con un 7.3% respectivamente. Ver tabla 8 y gráfica 5.

Tabla 8. Distribución de hematocrito

Hematocrito (%)	Frecuencia	Porcentaje
21 – 23.9%	5	7.3%
24 – 26.9%	9	13.2%
27 – 29.9%	17	25%
30 – 32.9%	12	17.6%
33 – 35.9%	20	29.4%
$\geq 36\%$	5	7.3%
Totales	68	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Gráfico 5. Distribución de hematocrito.



Fuente: Ficha de recolección de datos.

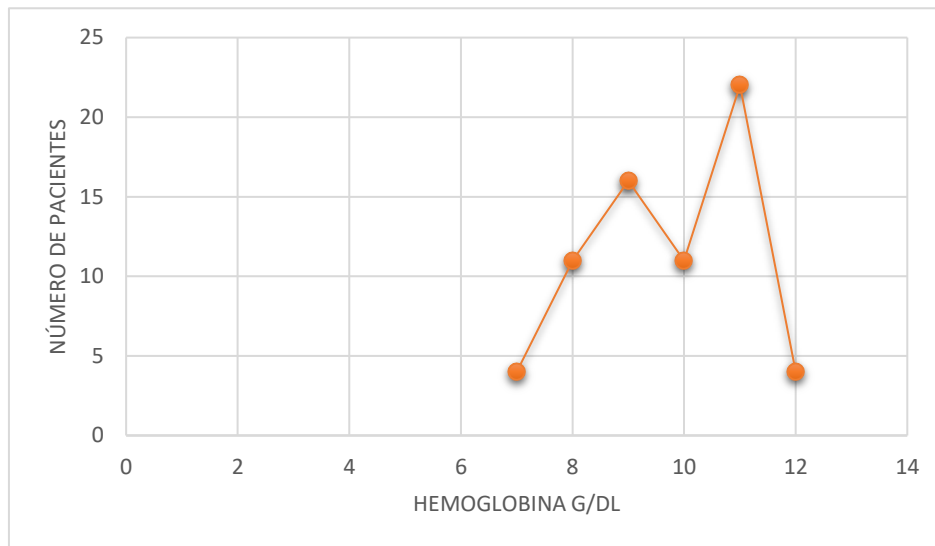
En la variable hemoglobina el mayor porcentaje lo obtuvieron los pacientes con valor entre 11 a 11.9 g/dl un total de 22 pacientes representando 32.3% del total estudiado. El menor porcentaje los obtuvieron los pacientes con una hemoglobina entre 7 a 7.9 g/dl y ≥ 12 g/dl representando el 5.8% del total de pacientes transfundidos como se muestra en la tabla 9 y gráfica 6.

Tabla 9. Distribución de hemoglobina.

Hemoglobina (g/dl)	Frecuencia	Porcentaje
7 – 7.9	4	5.8%
8 – 8.9	11	16.1%
9 – 9.9	16	23.5%
10 – 10.9	11	16.1%
11 – 11.9	22	32.3%
≥ 12	4	5.8%
Totales	68	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Gráfica 6. Distribución de hemoglobina



Fuente: Ficha de recolección de datos.

El porcentaje de hematocrito y la concentración de hemoglobina son valores de referencia para justificar la indicación de transfusión de concentrado eritrocitario, obteniéndose la media de hemoglobina de 10.31 g/dl y el hematocrito de 30.99% como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10. Medidas de tendencia central y dispersión de los valores de hemoglobina y hematocrito en pacientes que recibieron concentrado eritrocitario.

	HEMOGLOBINA	HEMATOCRITO
MEDIDA	VALOR	
MEDIA	10.31	30.99%
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	2.79	8.36%
MODA	11.8	34.70%
MEDIANA	10.335	31.29%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

En cuanto a la variable de plaquetas se registraron las cifras de los 68 pacientes y se observó que se transfundieron a 21 pacientes obteniendo el mayor porcentaje los valores entre 10,001 a 50,000 con un total de 61.90%, en menor porcentaje el valor menor o igual a 10,000 con 4.76% del total estudiado como se observa en la tabla 11.

Tabla 11. Distribución de plaquetas.

Plaquetas	Frecuencia	Porcentaje
≤ 10,000	1	4.76%
10,001 – 50,000	13	61.90%
50,001 – 150,000	7	33.30%
≥ 150,001	0	0%
TOTAL	21	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

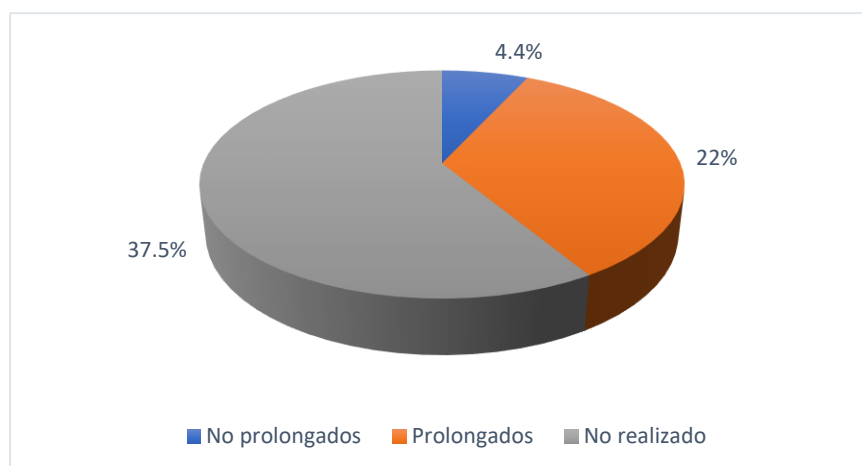
En relación a los tiempos de coagulación el mayor porcentaje presentó prolongación de los mismos representando 22% del total. El menor porcentaje fueron los pacientes con tiempos de coagulación no prolongados con el 4.4% del total, el resto de pacientes estudiados no se realizó dicho estudio. (Se tomaron los valores de acuerdo a percentilas normales para edad). Ver tabla 12 y gráfica 7.

Tabla 12. Distribución de tiempos de coagulación.

Tiempos de coagulación	Frecuencia	Porcentaje
No Prolongados	3	4.4%
Prolongados	15	22%
No realizado	50	37.5%
Totales	68	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Gráfica 7. Distribución de tiempos de coagulación.



Fuente: Ficha de recolección de datos

En cuanto al fibrinógeno se realizó a 17 pacientes de los cuales 6 presentaron una cifra menor a 100 y 11 una cifra mayor a 101, siendo transfundidos 9 pacientes en total con crioprecipitados. Ver tabla 13 y gráfica 10.

Tabla 13. Distribución de fibrinógeno.

Fibrinógeno	Frecuencia	Porcentaje
≤ 100	6	8.8%
> 101	11	16.1%
No realizado	51	75%
Totales	68	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

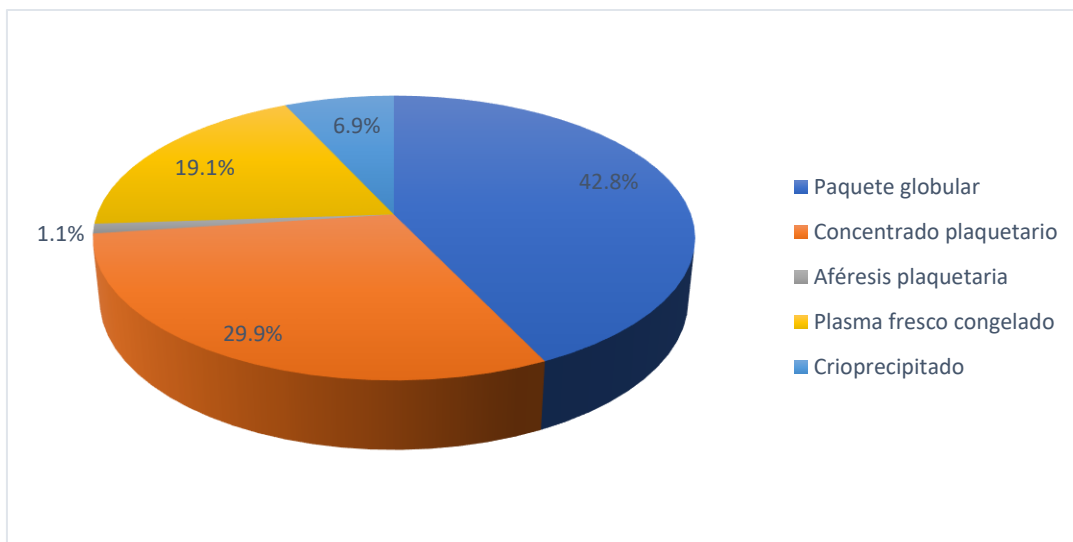
La mayor cantidad de hemocomponente transfundido en las unidades de cuidados intensivos fue el paquete globular representando el 42.8% del total, en segundo lugar, el concentrado plaquetario representando el 29.9%, en tercer lugar, el plasma fresco congelado 19.1% y en menor porcentaje el crioprecipitado con un 6.9% del total. Ver tabla 14 y gráfica 8.

Tabla 14. Distribución de los hemocomponentes transfundidos

Hemoderivados transfundidos	Cantidad	Porcentaje
Paquete globular	192	42.8%
Concentrado plaquetario	134	29.9%
Aféresis plaquetaria	5	1.1%
Plasma Fresco Congelado	86	19.1%
Crioprecipitado	31	6.9%
Totales	448	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Gráfica 8. Distribución de hemocomponentes transfundidos.



Fuente: Ficha de recolección de datos.

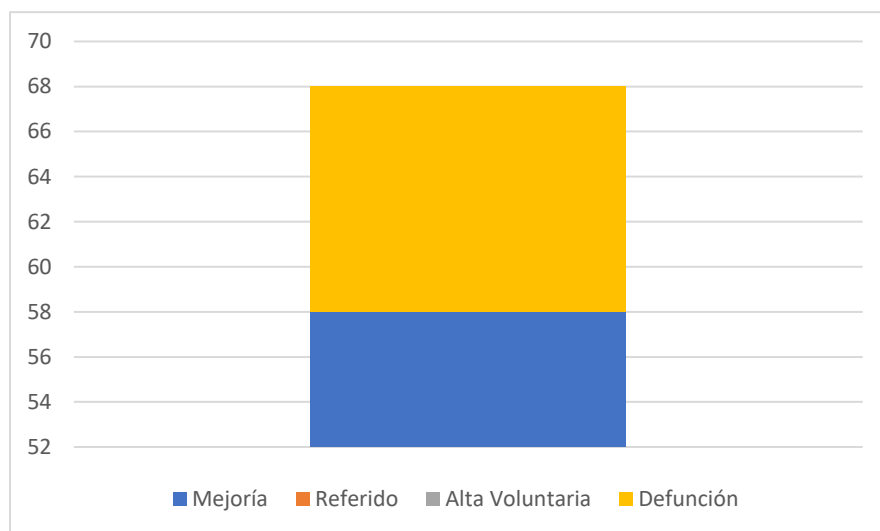
No se reportaron reacciones adversas con la administración de hemocomponentes, a pesar de que se buscó cuidadosamente la presencia de reacciones inmunológicas y no inmunológicas inmediatas en los 68 pacientes, su evolución fue satisfactoria ya que el 85.2% fueron dados de alta por mejoría, y a consecuencia de su patología de base fallecieron 14.7%. Ver tabla 15 y gráfica 9.

Tabla 15. Evolución de la patología de base de los pacientes que recibieron hemocomponentes.

Evolución	Pacientes	Porcentaje
Mejoría	58	85.2%
Referido	0	0%
Alta voluntaria	0	0%
Defunción	10	14.7%
Totales	68	100%

Fuente: Ficha de recolección de datos.

Gráfica 9. Evolución de la patología de base de los pacientes que recibieron hemocomponentes.



Fuente: Ficha de recolección de datos.

XI. Discusión

La transfusión de sangre es una forma simple de trasplante de órgano. La sangre, como órgano, se transfiere de un donante a un paciente para corregir temporalmente una deficiencia o la alteración de una función. Tanto el órgano como el paciente deben ser rigurosamente examinados para asegurar su compatibilidad. El trasplante sólo está indicado cuando hay anomalías específicas y se espera que el paciente-receptor sea beneficiado con el procedimiento. (Bobadilla et al, 2016)

En la literatura se reporta desde un 8% hasta un 16 a 20% de recién nacidos que ameritan transfusión de hemoderivados, encontrándose una gran diferencia en la prevalencia de pacientes transfundidos de nuestra institución reportada en 63.2%, de una muestra de 68 pacientes durante un año, de los cuales 43 se encontraron en el servicio de neonatología. No se encontraron reportes de prevalencia en nuestro país respecto a transfusiones en recién nacidos. (Bobadilla et al, 2016)

Se ha analizado la edad en las series consultadas en relación a la transfusión de hematíes. Un estudio europeo realizado por Nahum y cols. acerca de la política de transfusión entre médicos de Cuidados Intensivos, arrojó que sólo el 23.6% de los facultativos tuvo en cuenta esta variable a la hora de decidir la transfusión (Nahum et al, 2004). Otros señalan que las indicaciones para transfundir hematíes en relación a la edad no han cambiado durante una década y la literatura clásica sigue considerando dos grandes grupos de edades para las indicaciones de transfusiones de hematíes en pediatría: < de 4 meses y \geq de 4 meses. Recomendaciones actuales basadas en evidencias también utilizan estos grupos para establecer las pautas terapéuticas con glóbulos rojos. (Bouza et al, 2007)

En relación al género la administración de hemocomponentes se realiza con mayor frecuencia en el sexo masculino (57.4%), porcentaje coincidente con estudio de Bobadilla (61%). (Bobadilla et al, 2016)

En el presente estudio se observó que una proporción importante de transfusiones con concentrado eritrocitario basadas en criterios clínicos y analíticos que se indicaron por anemia leve a moderada fue de un 42.8%, se reportaron cifras de hemoglobina entre 11 a 11.9 g/dl y hematocrito entre 33 a 35.9%. Nahum y cols. destacaron que, entre los intensivistas pediátricos europeos, el umbral de hemoglobina para la decisión de transfundir hematíes fue muy variable, entre 7.1 g/dL y 11.9 g/dL. (Nahum et al, 2004). En segundo lugar, se reportó la transfusión de concentrados plaquetarios reportando un 29.9% indicados por trombocitopenia por presentar cifras de plaquetas entre 10.001 a 50,000.

El cumplimiento de criterios para transfundir hemocomponentes apenas se cumple en el 58.8% de los pacientes estudiados con un cumplimiento menor al de Bobadilla (69%), reflejando así la necesidad de revisar los criterios para transfundir hemocomponentes en pacientes pediátricos que se encuentra en unidades de cuidados intensivos. (Bobadilla et al, 2016)

Respecto a las reacciones secundarias a la transfusión de hemocomponentes, no se reportaron en los expedientes de los pacientes estudiados; sin embargo, cualquiera de los hemocomponentes que se transfundan podrían generar efectos indeseables en cualquier momento, siendo el mayor riesgo las enfermedades transmisibles y estas complicaciones tendrán que detectarse oportunamente por medio de una vigilancia estrecha.

De acuerdo a la evolución de los pacientes el 85.2% se dio de alta por mejoría y el 14.7% falleció de acuerdo a patología de base.

XII. Conclusiones

- El servicio en donde se realizaron la mayoría de las transfusiones sanguíneas fue en el servicio de UCIN con 43 pacientes (63.2%).
- El grupo etario más afectado fue entre 0 a 28 días correspondientes a los recién nacidos con 43 pacientes (63.2%).
- Los hemocomponentes se administran con mayor frecuencia un 14.8% más en el sexo masculino.
- El grupo sanguíneo y Rh que predomina fue el O positivo en un 69.1%, y el hemocomponente que se transfunde con mayor frecuencia es el paquete globular con un 42.8% el cual fue indicado por anemia leve a moderada.
- Los estudios pretransfusionales realizados en el 100 % de los pacientes fueron grupo sanguíneo y Rh, hemoglobina, hematocrito, plaquetas, y una cuarta parte tiempos de coagulación y fibrinógeno.
- Es alarmante el 58.8 % de apego a los criterios de la Guía para el uso clínico de la sangre de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional, por lo que el presente trabajo sirve como base para establecer recomendaciones al personal de las unidades de cuidados intensivos.

XIII. Recomendaciones

1. Otorgar capacitaciones sobre las indicaciones de la transfusión de hemocomponentes al personal médico para conocer las especificaciones que deben cumplir de acuerdo a edad y enfermedad de base de cada paciente.
2. Establecer un comité multidisciplinario para realizar monitoreos y supervisiones continuas en las unidades de cuidados intensivos del Hospital Pediátrico Coyoacán, con el objetivo de unificar criterios y cumplir con las normas ya establecidas internacionalmente para la práctica transfusional.
3. Evaluar a todo paciente antes, durante y después de cada transfusión, así como registrarlo adecuadamente en el expediente clínico.

XIV. Bibliografía

1. Amrutiya R J, Mungala B M, Patel V T, et al. (2020) Blood Component Transfusion in Tertiary Care Neonatal Intensive Care Unit and Neonatal Intermediate Care Unit: An Audit. *Cureus* 12(8): e9952. Recuperado el 20 de junio de 2022 de <https://www.cureus.com/articles/32787-blood-component-transfusion-in-tertiary-care-neonatal-intensive-care-unit-and-neonatal-intermediate-care-unit-an-audit#!>
2. Ayala, A., González, H., Tarud, G. (2017). Transfusiones en pediatría. de Salud Uninorte, Recuperado el 20 junio 2022 de <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/salud/article/view/9703/214421442156>
3. Bateman S., Lacroix J., Boven K., Forbes P., Barton R., Thomas N. et al. (2008). Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators Network. Anemia, blood loss, and blood transfusions in North American children in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med*;178: 26-33. Recuperado de <https://DOI:10.1164/rccm.200711-1637OC>
4. Bobadilla, P., Suárez, D., Reyes, M. (2016). Prevalencia de transfusión de hemoderivados en recién nacidos. Instituto Materno Infantil del Estado de México. Recuperado el 17 de julio de 2022 de <https://www.medigraphic.com/pdfs/imi/imi-2016/imi161f.pdf>
5. Bouza, Y., Pérez, G., Reyes, C. (2007). Calidad de la indicación de transfusión de hematíes en pediatría. *Acta Ped Mex*; 28 (4): 136-44. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2007/apm074d.pdf>
6. Chiofolo, J., Elder, R., Gomensoro, A. et al. Guidelines for transfusion of pediatric Patients. (2016), de New York State Council on Human Blood and Transfusion Services. Recuperado el 23 de junio de 2022 de https://www.wadsworth.org/sites/default/files/WebDoc/ped_tx_guidelines_2.pdf
7. Dogra, K., Kaur, G., Basu, S., Chawla D. (2019). Fresh Frozen Plasma and Platelet Transfusion Practices in Neonatal Intensive Care Unit of a Tertiary Care Hospital. 2022, de *Indian J Hematol Blood Transfus*. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s12288-019-01164-z>
8. Fung, M., Grossman, B., Hillyer, Ch., Westhoff, C. (2014). AABB Technical Manual. Recuperado de <https://ia601904.us.archive.org/28/items/AABBTechnicalManual18thEd2014/AA%20BB%20Technical%20Manual%2018th%20Ed%202014.pdf>
9. Gil, M., García, A., Romero, A., Arias L., Prevot V, D. (2015). Epidemiología de las transfusiones en el Hospital Militar Central "Dr. Carlos J. Finlay" *Rev Cubana HematolInmunolHemoter*; 31(4). Recuperado el 20 de junio de 2022 de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892015000400012
10. Goel, R., Josephson, C. (2018). Recent advances in transfusions in neonates/infants, 7(F1000 Faculty Rev):609. Recuperado de <https://doi:10.12688/f1000research.13979.1>

11. Guo K, et al. (2021) Transfusion Reactions in Pediatric Patients: An Analysis of 5 Years of Hemovigilance Data From a National Center for Children's Health in China. *Front. Pediatr.* 9:660297. Recuperado de [https://doi: 10.3389/fped.2021.660297](https://doi.org/10.3389/fped.2021.660297)
12. Jaramillo, L., Villegas, J., Ruiz, C., Álvarez, L., Martínez, Lina. (2018). Requerimiento de paquetes eritrocitarios en neonatos: una revisión cualitativa. *Acta Pediatr Mex.* Recuperado el 24 de junio de 2022 de <https://www.medigraphic.com/pdfs/actpedmex/apm-2018/apm185e.pdf>
13. Marrón, G. (2017). Historia de la transfusión sanguínea. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 40, pp. 235-238. Recuperado de <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2017/cma173m.pdf>
14. Mo, Y., Delaney, M. (2020). Transfusion in Pediatric Patients. de *Clin Lab Med.* Recuperado el 24 de junio de 2022 de <https://www.sciencedirect.com/sdfe/pdf/download/eid/1-s2.0-S0272271220300822/first-page-pdf>
15. Nahum, E., Ben-ari, J., Schonfeld, T. (2004). Blood transfusion policy among European pediatric intensive care physicians. *J Intensive Care Med*; 19:38-43. Recuperado de <https://doi.org/10.1177/0885066603257966>
16. NHS Blood and Transplant. (2019). Transfusion in neonates and older children: Principles and updates de *Transfusion Clinique et Biologique*. Recuperado el 19 de junio de 2022 de <https://doi.org/10.1016/j.tracli.2019.07.003>
17. Norma Oficial Mexicana NOM-253-SSA1-2012, Para la disposición de sangre humana y sus componentes con fines terapéuticos. Recuperado de <http://www.cnts.salud.gob.mx/descargas/NOM-253-SSA1-2012.pdf>
18. OPS-OMS. (2014) Plan de acción para el acceso universal de sangre segura. Washington DC: OPS. Recuperado de <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/34430/CSP29-INF-7-C-s.pdf>
19. Pérel, Y., Runel, C., et al. (2017). La transfusion et ses problématiques particulières en pédiatrie et néonatalogie. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1016/j.tracli.2017.05.017>
20. Secretaría de Salud de México. (2007). Guía para el uso clínico de la sangre. 3a ed.; Recuperado de <https://www.ammtac.org/docs/GuiasTransfusion/GuiaParaEIUsoClinicoDeLaSangre.pdf>
21. Sharif, M., Saxena, A., Singh, S., Manchala, S., Jafri, N. (2019). Blood Component Transfusion in a Tertiary Care Hospital., de *The Indian Journal of Pediatrics*. Recuperado el 20 de junio de 2022 de <https://doi.org/10.1007/s12098-020-03186-2>
22. Sostin, N., Hendrickson, J. (2020). Pediatric Hemovigilance and Adverse Transfusion Reactions. de *Clin Lab Med.* Recuperado el 15 de junio de 2022 de <https://doi.org/10.1016/j.cll.2020.10.004>
23. Steinbicker, A., Wittenmeier, E., Goobie, S. (2020). Pediatric non-red cell blood product transfusion practices: what's the evidence to guide transfusion of the

'yellow' blood products?, de Current Opinion. Recuperado el 20 de junio de 2022 de <https://DOI:10.1097/ACO.0000000000000838>

XV. Anexos

Anexo 1. Abreviaturas/Glosario

CID – Coagulación intravascular diseminada: es un proceso patológico que se produce como resultado de la activación y estimulación excesiva del sistema de la coagulación y que ocasiona microangiopatía trombótica por depósito de fibrina en la microcirculación y fibrinólisis secundaria.

TACO - Sobrecarga circulatoria asociada a la transfusión: Ocasionada por la administración de excesivo volumen o transfusión rápida que supera la capacidad del sistema cardiopulmonar por lo que no se permite la distribución vascular ocasionando congestión pulmonar y cardíaca.

TRALI - Lesión pulmonar aguda asociada a la transfusión: Es un síndrome clínico que se caracteriza por insuficiencia respiratoria aguda y edema pulmonar no cardiogénico durante o después de una transfusión de productos hemáticos.

UCI – Unidad de cuidados intensivos: Lugar delimitado físicamente con su respectiva área tributaria, donde se ubica el mobiliario y equipamiento necesarios para la atención del paciente en estado agudo crítico.

UCIN – Unidad de cuidados intensivos neonatales: Lugar delimitado físicamente con su respectiva área tributaria, donde se ubican el mobiliario y equipamiento necesarios para la atención del neonato en estado agudo crítico.

UTIP – Unidad de terapia intensiva pediátrica: Área de hospitalización, en la que un equipo multi e interdisciplinario proporciona atención médica a pacientes en estado agudo crítico, con el apoyo de recursos tecnológicos de monitoreo, diagnóstico y tratamiento.

Anexo 2. Formato para la recolección de datos

EXPEDIENTE	E D A D	S E X O	SERVICIO	HEMOCOM- PONENTE	DATOS DE LABORATORIO	REACCIÓN ADVERSA	EVOLUCIÓN	DIAGNOS- TICO	INDICA- CIÓN
------------	------------------	------------------	----------	---------------------	-------------------------	---------------------	-----------	------------------	-----------------

Anexo 3. Cronograma de actividades

Actividad/mes	Marzo				Abril - Mayo				Junio				Julio			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Presentación del proyecto			■	■												
Recolección de datos					■	■	■	■								
Procesamiento de datos								■	■							
Análisis de resultados									■	■	■	■				
Informe final												■	■	■		