



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

Indicaciones de transfusión de
concentrado eritrocitario en UCIN
del Hospital Infantil de México
Federico Gómez en 2020

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN :

NEONATOLOGÍA

P R E S E N T A:

Dr. Edgard Antonio Martínez Cruz

TUTOR:
Dr. Raúl Villegas Silva



CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

APROBACIÓN DE TESIS

DR. SARBELIO MORENO ESPINOSA
DIRECTOR DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADÉMICO



ASESOR PRINCIPAL DE TESIS
DR. RAÚL VILLEGAS SILVA
MÉDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE
NEONATOLOGÍA
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS

A Dios...me bendices aún ser digno.

A los ángeles que se fueron...perdón por no haber hecho más...

Por lo que sacrifiqué...valió la pena.

Mis padres...me presionaron hasta sacar lo mejor de mí.

Mis hermanas...fueron el equipo logístico.

Tiya Yinda...la aventura recién empieza.

Mejor...lo logré.

Concha Cruz...sé aún rezas por mí.

Dr. Raúl, Dr. Toño, Dra. Edna, Dra. Esther, Dra. Dina, Dr. Daniel...maestros...por la oportunidad de dejarme entrar en su casa, enseñarme en el camino y confiar en mí.

Andrea, Angélica, Eunice, Eduardo y Javier...mis compañeros...por ayudarme y aguantarme en el camino.

Y a tantas personas más que me apoyaron en este camino...gracias

Edgard Antonio Martínez Cruz

INDICE

1. Antecedentes.....	1
• Antecedentes Internacionales.....	1
• Antecedentes nacionales.....	2
2. Marco teórico.....	3
3. Planteamiento del problema.....	6
4. Pregunta de investigación.....	7
5. Justificación.....	8
6. Hipótesis.....	9
7. Objetivos.....	10
• Objetivo General.....	10
• Objetivos Específicos.....	10
8. Métodos.....	11
• Tipo de estudio.....	11
• Área de estudio.....	11
• Universo.....	11
• Muestra.....	11
• Tipo de muestra.....	11
• Criterios de selección de la muestra.....	11
Criterios de inclusión.....	11
Criterios de exclusión.....	11
• Plan de análisis estadístico.....	12
• Descripción de variables.....	13
9. Resultados del estudio.....	16
10. Discusión.....	16
11. Conclusión.....	22
12. Cronograma de actividades.....	23
13. Referencias bibliográficas.....	24
14. Limitación del estudio.....	26
15. Anexos.....	27

1. ANTECEDENTES

- **Antecedentes Internacionales**

El Dr. Samuel W. Lambert (15) en 1908, describe la primera transfusión sanguínea en recién nacido, donde ante requerimiento de transfusión sanguínea, utilizó al padre de donador y realizó anastomosis venosa padre-hija, por donde transfundió volumen no cuantificado y considerado “suficiente” al iniciar mejoría clínica en la paciente.

Widness et al.(25), en 1996, describían un estudio comprendido de 1982 hasta 1993, en el cual comparaban los cambios en prácticas y criterios utilizados para indicación y manejo de transfusiones en unidades intensivas neonatales, concluyeron que en el período del estudio se observó cambio progresivo en los criterios de transfusión en recién nacidos de muy bajo peso al nacer y se relacionó a la actualización en conocimientos sobre seguridad de transfusiones, costo, resultados, práctica clínica e investigación.

Wardle S P et al (26), en 2002, realizó estudio piloto, controlado aleatorizado en el cual comparó la realización de transfusiones sanguíneas definidas por la extracción fraccionaria de oxígeno versus el hematocrito. Aquí encontró menor número de transfusiones en pacientes que consideró como parámetro la extracción fraccionaria de oxígeno contra la indicada por el nivel de hematocrito y concluía que retrasar las transfusiones mientras no existiera compromiso sistémico en el paciente era beneficioso para el desarrollo de la eritropoyesis.

Ga Won Jeon y Jong Beom Sin, realizaron un estudio en prematuro de muy bajo peso, de 2008 a 2009, el que concluyeron que la anemia de la prematuridad correlaciona con incremento de la pérdida sanguínea secundario a muestras de laboratorio, bajo peso al nacer, nutrición parenteral prolongada y retraso en el incremento de masa y peso corporal.

Patterson J et al (20), en 2018, realizaron un estudio con el objetivo de evaluar los reportes de transfusiones de concentrados eritrocitarios una unidad de cuidados intensivos neonatales, y comparar los datos reportados por el banco de sangre. Al finalizar el mismo, concluyeron que las transfusiones se reportan de manera confiable y los datos coinciden, a pesar de existir algunos casos como subregistro, además que es de utilidad mantener una base de datos que permita control adecuado sobre los registros de las transfusiones.

- **Antecedentes nacionales**

En 2001 en el Instituto Nacional de Pediatría, EGUIGUREMS (8), describió que el volumen transfusiones, se encuentran dentro de las cifras reportadas en la literatura y que no hay diferencia significativa en el volumen de paquete eritrocitario aplicado a neonatos nacidos a término y prematuros.

En la guía de Tratamiento para anemia del prematuro, México, secretaria de Salud, 2012 (25), establece distintas recomendaciones para la indicación de las transfusiones en pacientes prematuros entre las que encontramos rangos de hematocrito, la fracción inspirada de oxígeno, la modalidad ventilatoria que presenta, entre otros.

Bobadilla MOPV y col (3), en 2016 en el Instituto Materno Infantil del Estado de México, realizaron un estudio en el cual se reportaron prevalencia de 9% pacientes transfundidos en dicho periodo analizado.

Gutiérrez J et all, en el Manual de Neonatología 2019 de la Universidad de Guadalajara (19), establecen como dosis para la transfusión presencia de Hct < 30%, un volumen de 10 cc/kg, y dosificación del mismo en dos alícuotas para su infusión.

2. MARCO TEÓRICO

Durante la etapa neonatal en la transición de feto a recién nacido se efectúa una serie de cambios complejos en la fisiología de la hematopoyesis y la hemostasia. Los componentes sanguíneos que habitualmente se transfunden incluyen: concentrados de hematíes, plaquetas, plasma congelado, plasma fresco congelado, crioprecipitados y granulocitos.

La prematuridad es la principal causa de mortalidad neonatal y morbilidad neurológica a corto y largo plazo, este problema de salud tiene un costo económico y social considerable para las familias y los gobiernos, su frecuencia varía entre el 5 y 12 % en los países desarrollados, pero puede llegar a ser hasta de 40 % en las regiones más pobres. (25)

En estudios se menciona que el 80% de recién nacidos de muy bajo peso al nacimiento son receptores de transfusiones de glóbulos rojos. Se calcula que la población neonatal recibe al menos una transfusión durante el curso de su estancia hospitalaria y el promedio de transfusiones en prematuros es de 8 a 10 en este lapso.

La existencia de unidades de cuidados intensivos neonatales ha permitido una mayor supervivencia de recién nacidos prematuros y/o enfermos, quienes reciben transfusiones con mayor frecuencia debido a las repetidas extracciones de sangre con fines diagnósticos que comprometen su volemia.

En la historia de la neonatología la primera transfusión se remonta a inicios del siglo XX, en Nueva York (1908).

El avance en la tecnología permitió el almacenamiento seguro de sangre y dio lugar a la formación del primer banco de sangre en Estados Unidos (1937) en el Cook County Hospital de Chicago. Hasta la década de los 60, con el desarrollo de material plástico para las bolsas y equipos de transfusión se facilitó la práctica rutinaria de separación de componentes sanguíneos, lo que permitió un uso más racional de acuerdo con las necesidades clínicas del paciente.

Todos los recién nacidos experimentan una adaptación natural al medio extrauterino que les permite compensar la caída gradual de su hematocrito. Luego del nacimiento, el aumento en la oxigenación produce una cantidad de oxígeno por encima del que requieren los tejidos. Por tanto, al no tener el estímulo de la eritropoyetina, la eritropoyesis disminuye en estas primeras semanas. De esta manera, la hemoglobina cae de forma fisiológica durante los primeros tres meses de vida, lo cual se manifiesta clínicamente como anemia fisiológica del lactante.

Los recién nacidos a término toleran estos cambios en la masa eritrocitaria sin consecuencias, pero los prematuros experimentan niveles mucho más bajos; esta disminución de la hemoglobina se encuentra inversamente proporcional a la edad gestacional

Se define como anemia neonatal a la concentración de hemoglobina (Hb) o hematocrito (Hto) mayor de dos desviaciones estándar por abajo del valor normal para la edad postnatal. Las causas de la anemia se subdividen en tres categorías: a) pérdidas sanguíneas, b) disminución en la producción de eritrocitos y c) aumento en la destrucción de eritrocitos (hemólisis).

La consecuencia más importante de la anemia es la reducción de la entrega del oxígeno a los tejidos, la cual está determinada por la concentración de hemoglobina en la sangre, su saturación, la velocidad con la que la sangre circula hacia los tejidos y la eficiencia con la cual la hemoglobina descarga el oxígeno a los tejidos.

En los prematuros, la anemia es resultado de un proceso fisiológico; ellos alcanzan el nadir en el hematocrito más rápido y a un nivel inferior que el recién nacido de término.

La anemia es un problema común en el periodo neonatal. La variedad de signos y síntomas que ocurren en conjunto con la anemia son críticos para la evaluación, la cual debe ser realizada paso a paso mediante la eliminación de las causas más frecuentes de anemia; dentro de éstas se encuentra la anemia hemolítica, esferocitosis hereditaria, eliptocitosis y deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa.

Dentro de las estrategias que existen para prevenir la anemia se incluyen: a) el uso selectivo de agentes estimulantes de la eritropoyesis, b) pinzamiento tardío del cordón umbilical y/o ordeñamiento del cordón umbilical, c) programas para limitar las pérdidas por flebotomías, d) programas para asegurar un adecuado suplemento de hierro.

El efecto de las transfusiones sanguíneas para mantener niveles de hematocrito estándares en recién nacidos ha sido investigado ampliamente; la finalidad de la transfusión de hematíes es aumentar la capacidad de transporte de oxígeno a los tejidos gracias a la hemoglobina que contienen en su interior.

La principal modalidad de tratamiento para la anemia neonatal sigue siendo basado en la administración de transfusiones de RBC, pero no hay consenso internacional con respecto umbrales de la hemoglobina óptima para las transfusiones de glóbulos rojos en neonatos prematuros.

Los umbrales postulados de hemoglobina para transfusiones varían en gran medida entre y dentro de los países. Además, la decisión de transfundir a veces se toma en función de la clínica y juicio del cuidador, independientemente de directrices nacionales o locales.

Se han publicado varias directrices nacionales en la última década y se resumen a continuación:

Descripción general de las directrices y umbrales internacionales para las transfusiones de glóbulos rbc y transfusiones de plaquetas:

	British Committee for Standards in Haematology (2016)		Australian National Blood Authority (2016)		Canadian Blood Services (2017)		Dutch Guidelines Quality council (2019)	
Neonatal anemia								
Postnatal week	Respiratory support	No respiratory support	Respiratory support	No respiratory support	Respiratory support	No respiratory support	Respiratory support	No respiratory support
Week 1	10–12 g/dL	10 g/dL	11–13 g/dL	10–12 g/dL	11.5 g/dL	10 g/dL	11.5 g/dL	10 g/dL
Week 2	9.5–10 g/dL	7.5 g/dL	10–12.5 g/dL	8.5–11 g/dL	10 g/dL	8.5 g/dL	10 g/dL	8.5 g/dL
Week ≥ 3	8.5–10 g/dL	7.5 g/dL	8.5–11 g/dL	7–10 g/dL	8.5 g/dL	7.5 g/dL	8.5 g/dL	7.5 g/dL

Fuente: Lopriore E, Updates in Red Blood Cell and Platelet Transfusions in Preterm Neonates, Am J Perinatol 2019;36(suppl S2): S37–S40.

La dosis de administración varía según la edad y la situación clínica, pero en general la dosis es de 10 a 15 mL/kg, salvo en caso de hemorragia aguda en que será > 20 mL/kg.

La población neonatal es especialmente susceptible a las complicaciones derivadas de la transfusión de hemoderivados. Algunos estudios sugieren que la trasfusión de glóbulos rojos incrementa la mortalidad neonatal, sobre todo en recién nacidos con extremo bajo peso al nacer.

Entre las principales complicaciones asociadas con la transfusión de glóbulos rojos en recién nacidos destacan:

- Enterocolitis necrosante
- Hemorragia intraventricular
- Retinopatía del prematuro
- Enfermedad pulmonar crónica
- Sobrecarga de volumen
- Hemólisis
- Sensibilización a antígenos eritrocitarios
- Hiperpotasemia
- Reacción injerto-contra-huésped
- Infecciones

Las complicaciones pulmonares están claramente establecidas en los pacientes adultos e igualmente se han estudiado en población neonatal. Su fisiopatología se atribuye a la lesión producida por el hierro y los radicales libres. El daño pulmonar se ha reportado, incluso, 29 veces mayor en recién nacidos con muy bajo peso al nacer cuando reciben más de 30 mL de hemoderivados en el periodo neonatal.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Son muchas las condiciones clínicas en una UCIN que pueden obligar a decidir sobre una transfusión de sangre y sus derivados, en la edad neonatal, cuenta mucho en esa decisión, la edad gestacional, la edad postnatal, patología de base, requerimientos de oxígeno y otros factores, se ha tratado de establecer guías específicas, que se basan en la evidencia publicada en la literatura mundial, dichas guías consideran ciertas características generales y específicas de los pacientes, que ayudan a decidir si el compromiso de los niveles de Hemoglobina (Hb) y hematocrito (hto) hacen necesario una recuperación a través de transfundir al paciente. Las condiciones específicas de un niño pueden no ser tan definidas como se menciona en las guías por lo que los criterios de la práctica diaria pueden diferir o no estar contemplados en alguna guía validada, por lo que establecemos la siguiente pregunta:

¿Son los criterios utilizados para indicación de transfusión de concentrado eritrocitario en los pacientes ingresados en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal del Hospital Infantil de México Dr. Federico Gómez en el periodo comprendido del 1 de marzo 2020 al 28 de febrero 2021 iguales a las guías de transfusión sanguínea, publicadas en la literatura internacional?

4. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Con que frecuencia los criterios que se usan para decidir una transfusión de concentrado eritrocitario a recién nacidos atendidos en la unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Infantil de México Federico Gómez durante el periodo de tiempo del 1 de marzo 2020 al 28 de febrero 2021, están de acuerdo con las recomendaciones planteadas en las guías específicas de transfusión de sangre y sus derivados, publicadas en la literatura internacional?

5. JUSTIFICACIÓN

El Hospital Infantil de México Federico Gómez, es un Instituto de salud de tercer nivel de atención, que recibe pacientes procedentes de todas las unidades de atención médica de la república mexicana, con patologías médicas y quirúrgicas muy diversas, con gravedad de su condición de salud, que pone en riesgo la vida de los niños, con una condición hemodinámica en ocasiones inestable. Algunos de ellos requieren de cirugía, con pérdidas hemáticas, además de que en todos los pacientes que se ingresan requieren de diferentes estadios bioquímicos, hematológicos, gasométricos, con una frecuencia variable, dependiendo de gravedad y estado hemodinámico lo que lleva a pérdidas sanguíneas muy altas. Por lo que se requiere en muchos casos recuperar los eritrocitos circulantes por medio de transfusiones.

Esta diversidad de condiciones clínicas puede llevar a juicios subjetivos o no completamente meditados por la urgencia del caso, por lo que nos interesa conocer si en la práctica clínica cotidiana los criterios usados en estas acciones son estrictamente similares a las recomendaciones de guías internacionales de transfusión de sangre y sus derivados publicadas y validadas en la literatura internacional.

Es por esta razón que en el presente trabajo se decidió estudiar los criterios utilizados para la indicación de dicho procedimiento, así como conocer las características y condiciones clínicas de los pacientes que requirieron transfusión de dicho hemo componente.

6. HIPÓTESIS

Los criterios utilizados para la indicación de una transfusión de concentrado eritrocitario en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Infantil de México Dr. Federico Gómez si coinciden con los descritos en la literatura internacional.

7. OBJETIVOS

- **Objetivo General**

Comparar las indicaciones de transfusión de concentrado eritrocitario utilizadas en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal del Hospital Infantil de México Dr. Federico Gómez en el periodo comprendido del 1 de marzo 2020 al 28 de febrero 2021 con las recomendaciones de las guías 2017 de la Canadian Blood Services y los estándares del comité británico 2016, para transfusión de sangre en el recién nacido

- **Objetivos Específicos**

Describir la frecuencia de transfusión de concentrado globular en UCIN y por paciente específico.

Describir las características de los pacientes participantes del estudio.

Identificar los criterios utilizados para indicar una transfusión.

Evaluar la presencia de los criterios de transfusión en el expediente clínico.

8. MÉTODOS

- **Tipo de estudio**

Es un estudio de cohorte retrospectivo y comparativo.

- **Área de estudio**

Se realizó en el Hospital Infantil de México Dr. Federico Gómez, en la Unidad de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) en el periodo de 1 de marzo 2020 a 28 de febrero del 2021.

- **Universo**

Constituido por pacientes que fueron ingresados en la unidad de terapia intensiva neonatal en el periodo de estudio y que requirieron transfusión de concentrado eritrocitario.

- **Muestra**

La muestra fue constituida por 64 pacientes, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión al estudio.

- **Tipo de muestra**

Por conveniencia o dirigida.

- **Criterios de selección de la muestra**

Criterios de inclusión

- Pacientes que ingresaron a partir del 1 de marzo 2020 y egresaron antes del 28 de febrero 2021.
- Pacientes que fueron transfundidos con concentrado eritrocitario

Criterios de exclusión

- Eventos de transfusión de concentrado eritrocitario en sala de operaciones o previo ingreso a la unidad.

- **Plan de análisis estadístico**

Para el procesamiento y análisis de los datos, estos se introdujeron en una base de datos creada en Microsoft EXCEL y posteriormente se realizó análisis descriptivo de los datos obtenidos por frecuencia y porcentajes, los cuales se presentaron en tablas y gráficos con su correspondiente análisis e interpretación. Para el levantamiento de de texto se utilizó el programa Microsoft WORD.

Se describen las características generales por medio de medidas de tendencia central y su dispersión, se analiza frecuencia de correlación con una o ambas guías de transfusión internacionales, con porcentaje de acuerdo. Así como un análisis de los desacuerdos

- **Descripción de variables**

Describir las características de los pacientes participantes del estudio.

VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	VALOR/ESCALA
Sexo	Características fenotípicas que permiten diferenciar al ser humano.	- Genero	- Masculino - Femenino
Edad gestacional.	Edad del neonato en semanas de gestación al día del nacimiento.	- Semanas	- $\leq 27 \frac{6}{7}$ - 28 a $31 \frac{6}{7}$ - 32 a $36 \frac{6}{7}$ - 37 a $41 \frac{6}{7}$ - ≥ 42
Edad de vida extrauterina al momento de la transfusión	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento que se realizó la transfusión.	- Días	- < 1 - 1 a 3 - 4 a 7 - 8 a 14 - 15 a 21 - 22 a 28 - ≥ 29
Peso al nacer.	Primera medida de peso en las 24 horas iniciales de vida.	- Gramos	- 500 a 999 - 1000 a 1499 - 1500 a 2499 - 2500 a 3999 - ≥ 4000
Tipo de egreso.	Condición general al egresar del hospital.		- Vivo - Fallecido

VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	VALOR/ESCALA
Patologías de base.	Enfermedades que condicionan el ingreso hospitalario.		<ul style="list-style-type: none"> - Atresia Intestinal - Cardiopatía congénita - Deshidratación hipernatrémica - Gastrosquisis - Hiperbilirrubinemia - Hipoglucemia - Malformación anorrectal - Mielomeningocele - Perforación intestinal - Prematuridad - Síndrome de dificultad respiratoria - Sepsis - Tumoración
Número de transfusiones	Cantidad de veces en las cuales se realizó transfusión de Concentrado Eritrocitario	- Veces	<ul style="list-style-type: none"> - 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - ≥ 6
Hemoglobina pre-transfusión	Valor de laboratorio para la hemoglobina con el cual se decidió realizar la indicación de transfusión	- g/dl	<ul style="list-style-type: none"> - ≤ 7 - 7.1 – 7.9 - 8 – 8.9 - 9 – 9.9 - ≥ 10

VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADORES	VALOR/ESCALA
Soporte ventilatorio al momento de la transfusión	Diversos procedimientos y equipos médicos utilizados para proveer soporte ventilatorio a los pacientes		<ul style="list-style-type: none"> - Aire ambiente - Puntas Nasales Convencionales - Puntas Nasales de Alto Flujo - CPAP - Ventilación No Invasiva - Ventilación mecánica convencional - Ventilación mecánica de alta frecuencia
Volumen de sangre a transfundir	Cantidad de volumen calculado de concentrado eritrocitario para transfundir.	- Ml/kg/do	<ul style="list-style-type: none"> - 10 - 14 - 15 - 19 - ≥ 20
Tiempo de duración de la transfusión	Tiempo establecido para la duración de la infusión del concentrado eritrocitario.	- Horas	<ul style="list-style-type: none"> - 1 - 2 - 3
Ayuno	Acto de suspender ingesta de alimento, por un periodo de tiempo determinado.		<ul style="list-style-type: none"> - Si - No
Indicación escrita en el expediente	Constancia escrita sobre la orientación médica del tratamiento.		<ul style="list-style-type: none"> - Si - No
Reacciones transfusionales adversas	Respuesta indeseada e imprevista asociada a la transfusión de sangre.		<ul style="list-style-type: none"> - Si - No

9. RESULTADOS DEL ESTUDIO

Se consideraron 64 pacientes del total de ingresos a la UCIN durante el periodo comprendido del 1 de marzo 2020 a 28 de febrero del 2021, pacientes que requirieron de transfusión de concentrado globular, por cualquier motivo, independientemente de su diagnóstico inicial y condición de gravedad. Que se encontrara completo su expediente clínico.

En estos 64 pacientes estudiados se llevaron a cabo 165 transfusiones de concentrado eritrocitario, durante su estancia en la UCIN, que son el motivo de estudio. De los cuáles fueron un 61% de género masculino, con edad gestacional de 27 semanas a 42. El peso vario de 500 a 4000 g. De este grupo la condición final al egreso de la UCIN fue con fallecimiento de 17 niños de los 65, que equivale al 26%, en ningún caso se relacionó con la transfusión sanguínea.

Tabla 1. Características generales de los pacientes estudiados

Característica	n=64	%
Género Masculino	39	60.9
Edad gestacional (semanas)		
≤ 27 6/7	7	10.9
28 a 31 6/7	10	15.6
32 a 36 6/7	24	37.5
37 a 41 6/7	22	34.4
≥42	1	1.6
Peso al nacer (g)		
500 a 999	8	12.5
1000 a 1499	18	28.1
1500 a 2499	12	18.8
2500 a 3999	25	39.1
≥ 4000	1	1.5
Edad (días)		
0 – 7	18	11.8
8 - 14	14	9.1
15 – 21	24	15.7
22 – 28	15	9.8
29 -35	28	18.3
36 – 42	16	10.5
43 – 49	10	6.5
50 – 56	10	6.5
≥ 57	18	11.8

De los diagnósticos de su patología de base, se anexan en **tabla 2**. Se puede observar la diversidad de motivos de ingreso, pero que predomina los problemas quirúrgicos complejos, lo que se relaciona con las necesidades de transfusión de paquete globular.

Tabla 2. Diagnóstico principal de los pacientes considerados en el estudio.

PATOLOGÍA DE BASE	n=64	%
Atresia Intestinal	10	15.6
Cardiopatía congénita	6	9.4
Deshidratación hipernatrémica	3	4.6
Gastrosquisis	6	9.4
Hiperbilirrubinemia	2	3.1
Hipoglucemia	1	1.6
Malformación anorrectal	2	3.1
Mielomeningocele	1	1.6
Perforación intestinal	1	1.6
Prematuridad	30	46.9
Tumoración	2	3.1

La frecuencia de transfusiones de paquete globular se expone en la **tabla 3**. En la que se puede observar que en la mayoría de los casos se realizaron una o dos transfusiones en cada niño, hasta en un 63% de ocasiones, pero el resto requirió de múltiples eventos.

Tabla 3. Frecuencia de transfusiones de concentrado globular en cada paciente.

CANTIDAD DE TRANSFUSIONES	n=64	%
1	26	40.6
2	15	23.4
3	10	15.6
4	4	6.3
5	6	9.4
≥ 6	3	4.7

Las características generales y el diagnóstico influyen definitivamente en las decisiones de transfusión de concentrado globular, cantidad a transfundir y frecuencia, pero tres puntos son también importantes, como el nivel de hemoglobina al momento de tomar la decisión que se anotan en **tabla 4**.

Tabla 4. Niveles de hemoglobina al momento de indicarse la transfusión de concentrado eritrocitario

Hemoglobina pretransfusión	No.	%
≤ 7	18	11.8
7.1 - 7.9	28	18.3
8 – 8.9	62	40.5
9 – 9.9	40	26.1
≥ 10	5	3.3
TOTAL	153	100

Otro de los factores importantes es la dificultad de poder mantener una adecuada capacidad pulmonar, por lo que tomamos en cuenta el tipo de apoyo necesario para mantenerlo bien oxigenado, se resumen en **tabla 5**. En múltiples casos se usó más de un apoyo ventilatorio

Tabla 5. Tipo de apoyo a la ventilación en los pacientes del estudio.

	n=153	%
Aire ambiente	15	9.8
CPAP	9	5.9
Oxígeno Indirecto	21	13.7
Puntas Nasales Convencionales	16	10.5
Puntas Nasales de Alto Flujo	6	3.9
Ventilación mecánica convencional	69	45.1
Ventilación mecánica de alta frecuencia	9	5.9
Ventilación No Invasiva	8	5.2

El volumen de concentrado eritrocitario ha sido ampliamente aceptado en Neonatología entre 10 y 15 ml por Kg del paciente, cantidad que se ha demostrado no afecta en forma severa a la mayoría de los pacientes y que puede recuperar entre 1-2.5 g/dL la Hb del paciente transfundido, dependiendo de las condiciones específicas de cada niño, el motivo básico de la transfusión y el estado hemodinámico, por lo que se tiene que planear más de un evento desde un principio, para evitar complicaciones, en la tabla 6. Se analiza el volumen prescrito en cada transfusión de concentrado eritrocitario en los pacientes estudiados, se plasma en **tabla 6**.

Tabla 6. Volumen de sangre prescrita en cada transfusión.

Volumen transfundido (ml/Kg)	n=153	%
≤ 10	1	0.6
10 – 15	134	87.6
16 – 20	18	11.8

En todos los eventos de transfusión se deja en ayuno al paciente, para evitar complicaciones intestinales que se han descrito como enterocolitis necrosante (ECN) post transfusión, el tiempo de ayuno no se ha definido con claridad y aún está en estudio la posible asociación de ECN y transfusión. En la UCIN en todos los casos durante la transfusión se deja en ayuno.

Otro de los objetivos planteados fue si se expresaba en el expediente clínico del paciente el motivo explícito de la transfusión y en este grupo de pacientes se encontró bien clara la indicación de transfusión

De los 153 eventos de transfusión estudiados, se encontraron efectos adversos secundarios a la transfusión en 9 casos, que corresponden a 5.2% de frecuencia, siendo todos ellos reacciones menores como exantema.

10. DISCUSIÓN

En nuestro estudio podemos destacar que encontramos características descritas en la literatura y que se asocian a el tipo de patologías que se tratan en una UCIN de tercer nivel y que es de referencia de pacientes, como es la patología quirúrgica en niños de término con casi 72% de los pacientes estudiados con más de 32 semanas de gestación. Pero un 28% son prematuros extremos, que tienen estancias prolongadas, patología pulmonar y también de tubo digestivo.

En 2016 Bobadilla MOPV y cols, publicaron un estudio sobre prevalencia de transfusiones, reportó conforme al peso una media de 2 361.9 DE \pm 766.6 gramos, con un rango de entre 650 y 4 220 gramos, lo que es comparable a nuestros hallazgos, donde encontramos un rango de peso de entre 700 gramos a 4,200 gramos, con el 39.1 % de entre 2,500 a 3,999 gramos.

Los diagnósticos predominantes, son patología quirúrgica que se relaciona con el tipo de pacientes que recibimos, pero que también están más expuestos a pérdidas mayores y en forma aguda, por lo que es evidente que este grupo es el que mayores eventos tiene.

Es muy interesante notar que en la mayoría de los casos 90% existe un apoyo ventilatorio extra, que nos habla del compromiso de la oxigenación tisular sin este apoyo, por lo que se hace más necesario aporte de eritrocitos a estos niños. Durante la revisión de literatura encontramos en el estudio de EG Abu Jawdeh et al, que el soporte ventilatorio mecánico es el que usualmente se relaciona más con indicación de transfusión sanguínea en el 62 % de los casos.

El número de transfusiones que fue hasta 36 por ciento múltiples, nos indica la gravedad de los pacientes y que debe planearse, debido al volumen pequeño de transfusión, que un mismo paquete globular se divida en varias alícuotas para su transfusión en un mismo niño y evitar las posibles complicaciones de múltiples donadores. En nuestra unidad es frecuente esta práctica de “dirigir un concentrado eritrocitario”.

Se ha descrito en múltiples estudios, como en el de Paul DA et al, en 2011, que se puede llegar a presentar enterocolitis necrosante en el 1.4% de los eventos de transfusión, es por eso que para disminuir el riesgo de la misma en nuestro estudio evidenciamos que en el 100 % de los pacientes transfundidos se indica ayuno durante el procedimiento transfusional.

En 2018, en el estudio reportado por Patterson et al, se describió un 98.3% de apego en la notificación y reporte del proceso de transfusión de los pacientes neonatales, lo coincide con lo encontrado en el actual estudio en que encontramos que en el 100 % de los casos las transfusiones se encontraban adecuadamente indicadas en el expediente.

A pesar que en la literatura se conocen y se han descrito múltiples estudios, describiendo y detallando las reacciones adversas transfusionales que se pueden presentar en los pacientes pediátrico y adultos, no se encontraron estudios relacionando este aspecto con los pacientes de edad neonatal. En este estudio, encontramos que solo en el 5.2 % de los casos se llegaron a presentar reacciones adversas transfusionales, que en ningún caso fue grave.

11. CONCLUSIÓN

- 1.- En este estudio logramos determinar que la mayor cantidad de eventos de transfusiones sanguíneas se encuentran realizados en pacientes prematuros, que representaban el 64 % de la población revisada.
- 2.- El principal factor de riesgo patológico y/o relacionado con la causa de ingreso hospitalario de los pacientes, encontramos la prematuridad en el 46.9 % de los casos, lo que se corresponde de manera adecuada con lo descrito en la literatura considerando el mayor riesgo de desarrollar procesos anémicos, el mayor tiempo de estancia hospitalaria y la mayor cantidad de pérdidas hemáticas secundarias a tomas de muestras.
- 3.- Los criterios tomados en cuenta para la indicación de transfusión de concentrado eritrocitario se llegó a encontrar descrita en el 100 % de los pacientes, considerando como está establecido en múltiples artículos y guías transfusionales en neonato: el tipo de soporte ventilatorio, el grado de hemoglobina y la necesidad de ayuno al momento que se indica el procedimiento.
4. La correlación de la indicación entre lo referido en el expediente y las recomendaciones de las guías es muy buena en más de 80% de los casos.

12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades	Fecha
Definición Tema de Investigación	01.07.20
Entrega resumen proyecto de investigación	26.11.20
Diseño protocolo de investigación	04.01.21
Recolección de datos	03.05.21
Procesamiento de datos	17.05.21
Entrega de investigación	04.06.21

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Abu Jawdeh EG et al, The effect of red blood cell transfusion on intermittent hypoxemia in ELBW infants, *Journal of Perinatology* (2014) 34, 921–925.
- 2.- Ambriz-Fernández R, Presentación del Consenso de Medicina Transfusional, *Gac Méd Méx* Vol.139, Suplemento No. 3, 2003.
- 3.- Bobadilla MOPV y cols. Prevalencia de transfusión de hemoderivados en recién nacidos, *Archivos de investigación infantil*, Vol. VIII, No. 1, enero-abril 2016 pp. 23-31.
- 4.- Chang Yui A, Volumen sanguíneo extraído por flebotomía en neonatos hospitalizados en la terapia intensiva neonatal del instituto nacional de pediatría. Facultad de Medicina, UNAM, marzo 2001.
- 5.- Christensen R, Carroll P et all, Evidence-Based Advances in Transfusion Practice in Neonatal Intensive Care Units, *Neonatology* 2014;106:245–253.
- 6.- Crowley and Kirpalani, A rational approach to red blood cell transfusion in the neonatal ICU, *Current Opinion in Pediatrics* 2010, 22:151–157.
- 7.- Diagnóstico y Tratamiento de la Policitemia Neonatal en el 2° y 3° Nivel de Atención. México: Instituto Mexicano del Seguro Social; 2 de diciembre de 2015.
- 8.- Eguigurems I, Transfusión de derivados sanguíneos y número de donadores participantes en pacientes hospitalizados en la terapia intensiva neonatal del Instituto Nacional de Pediatría, Facultad de Medicina, UNAM, 2001.
- 9.- Fanaro S, Blood transfusion in infants: techniques and adverse events, *The Journal of Maternal-Fetal and Neonatal Medicine*, 2011; 24(S (1)): 47-49.
- 10.- Flores CJ, Lakkundi A, McIntosh J, et al. Embedding best transfusion practice and blood management in neonatal intensive care. *BMJ Open Quality* 2020;9: e000694. doi:10.1136/ bmjoq-2019-000694.
- 11.- Hume H, Blanchette, V et all, A Survey of Canadian Neonatal Blood Transfusion Practices, *Transfus. Sci.* 3/ol. 18, No. 1, pp. 71-80, 1997
- 12.- Intervenciones de enfermería para la seguridad en el manejo de la terapia transfusional, Instituto Mexicano del Seguro Social, 2015.
- 13.- Jaramillo-Jaramillo Laura Isabel, Villegas-Alzate Juan Diego et all, Use of erythrocyte package in neonatology: a qualitative review, *Acta Pediatr Mex.* 2018 septiembre-octubre;39(5):298-306.

- 14.- Kabra N S, Blood transfusion in preterm neonates, Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2003 88: F78.
- 15.- Lambert S, Melaena Neonatorum with Report of a Case Cured by Transfusion. Medical Record 73(22):885-887, May 30, 1908
- 16.- Lopriore E, Updates in Red Blood Cell and Platelet Transfusions in Preterm Neonates, Am J Perinatol 2019;36(suppl S2): S37–S40.
- 17.- Maheshwari, A., Patel, R. M., & Christensen, R. D. (2018). *Anemia, red blood cell transfusions, and necrotizing enterocolitis. Seminars in Pediatric Surgery, 27(1), 47–51.*
- 18.- Manejo hemático del paciente. Guía de Práctica Clínica: Evidencias y Recomendaciones. México, CENETEC; 2020
- 19.- Manual de Neonatología, Universidad de Guadalajara, Segunda edición, 2019, 26 - 28.
- 20.- Patterson J., Bowen J R. et al, Comparison of neonatal red cell transfusion reporting in neonatal intensive care units with blood product issue data: a validation study, Patterson et al. BMC Pediatrics (2018) 18:86 DOI 10.1186/s12887-018-1005-2.
- 21.- Plaisant F, Évolution des pratiques transfusionnelles en néonatalogie: recommandations actuelles, Transfusion Clinique et Biologique (2011) 18, 262—268
- 22.- Raju Tonse, Cured by the Blood: The Story of the First Neonatal Blood Transfusion, NeoReviews Vol.7 No.2 January 2006.
- 23.- Ringer S, Richardson D. et all, Variations in Transfusion Practice in Neonatal Intensive Care, PEDIATRICS Vol. 101 No. 2 February 1998.
- 24.- Sloan S, Neonatal transfusion review, Pediatric Anesthesia 21 (2011) 25–30
- 25.- Tratamiento de la apnea del prematuro, México, Secretaría de Salud, 2012.
- 26.- Wardle, Garr, Yoxall, et all, A pilot randomised controlled trial of peripheral fractional oxygen extraction to guide blood transfusions in preterm infants, Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed 2002;86: F22–F27.
- 27.- Widness et all, Changing patterns of red blood cell transfusion in very low birth weight infants, The Journal of Pediatrics November 1996.

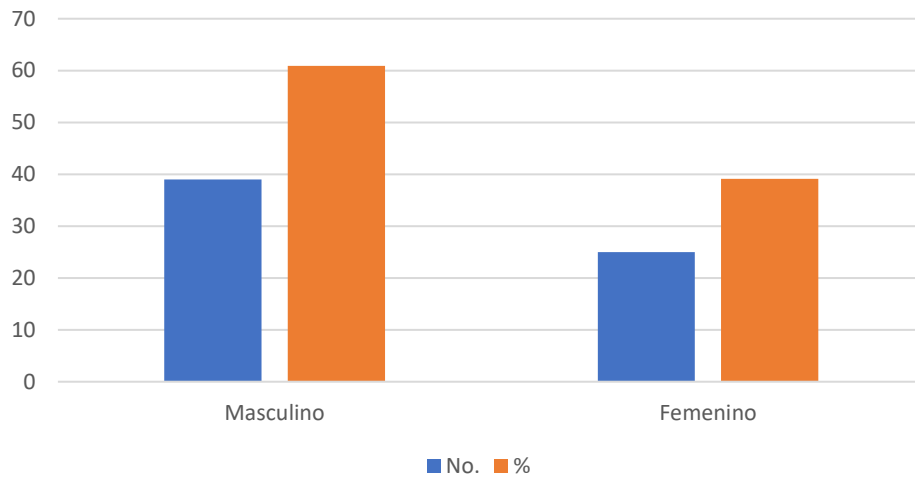
14. LIMITACIÓN DEL ESTUDIO

Durante la realización del estudio y posterior a la finalización del mismo, se encontraron como principales problemas u obstáculos:

- La fuente de recolección de los datos principal fue el expediente clínico, la presencia de letra de difícil interpretación, así como información dispersa hizo de la condensación de los datos un poco compleja.
- A pesar que la toma de decisión para indicar una transfusión sanguínea, se basó en la presencia de una hemoglobina con criterio de transfusión, el medio diagnóstico utilizado no fue el mismo para todos los pacientes, ya que en algunos se indicó con resultado de Biometría Hemática y en otros con resultado de Gasometría.
- No se tiene registro ni se cuantifica el aproximado de la pérdida sanguínea que presentan los pacientes secundariamente a la toma de muestras durante la estancia hospitalaria.
- En la unidad no se realiza control de hemoglobina postransfusión, para valorar de forma directa el cambio a nivel laboratorial que se presenta como resultado del procedimiento terapéutico.
- El servicio de neonatología no valora o considera en su registro el monitoreo sobre el origen del componente hemático a transfundir, para vigilar la cantidad de donantes que participan en la transfusión.

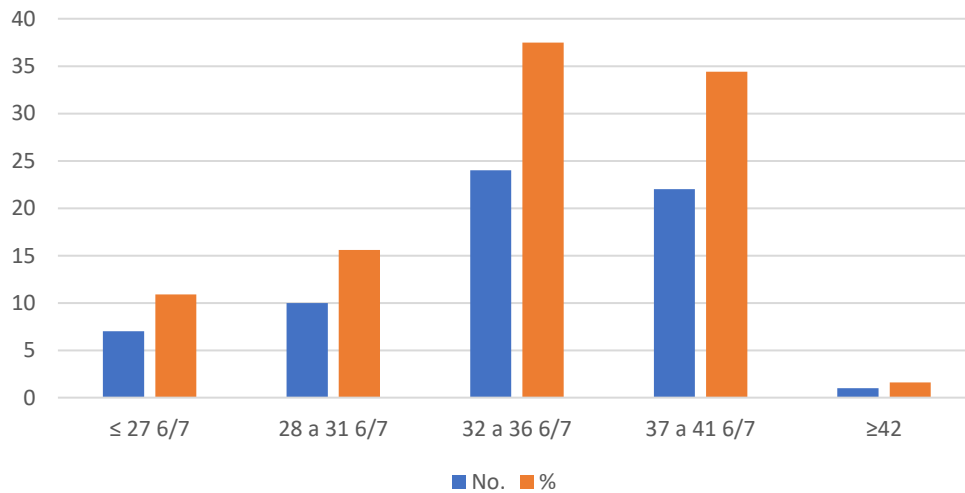
15. ANEXOS

Distribución por sexo (Gráfico No. 1)



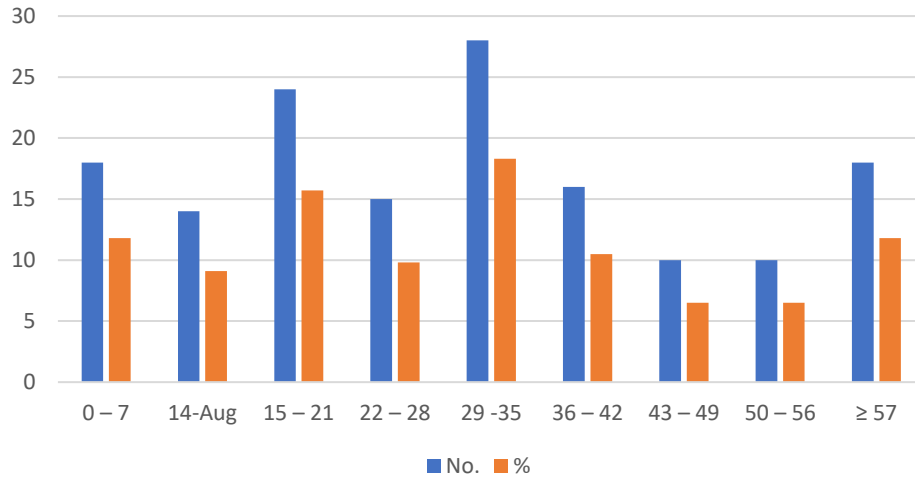
Fuente: Tabla No. 1

Distribución por edad gestacional al nacer (Gráfico No. 2)



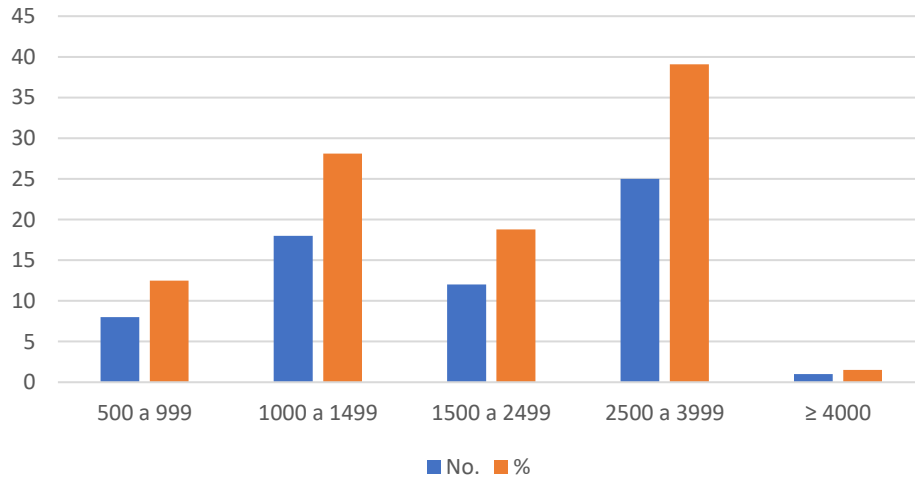
Fuente: Tabla No. 1

Días de vida (Gráfico No. 3)



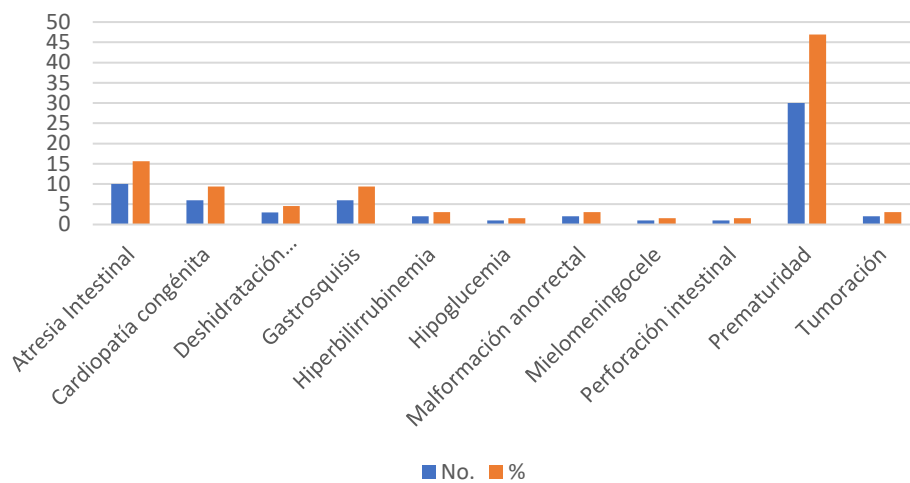
Fuente: Tabla No. 1

Distribución por peso al nacer (Gráfico No. 4)



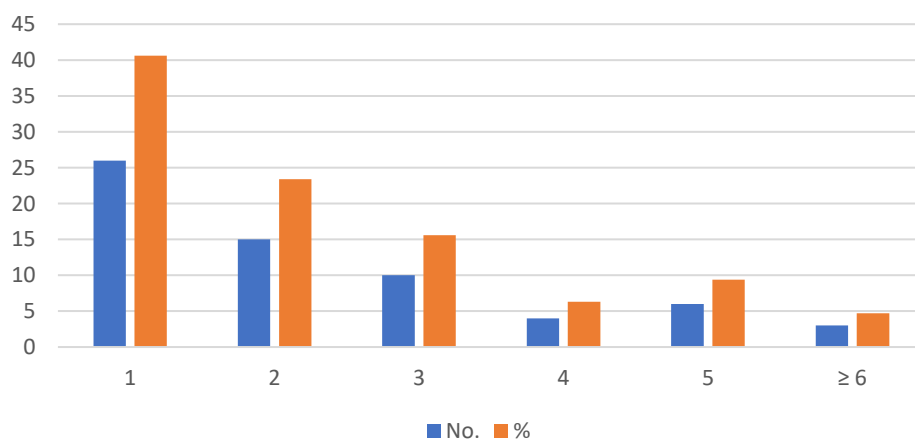
Fuente: Tabla No. 1

Patologías de base (Gráfico No. 5)



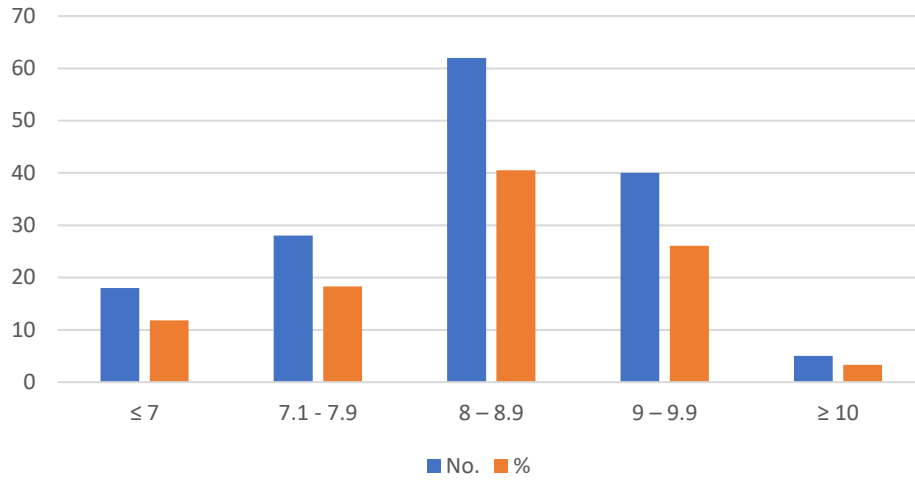
Fuente: Tabla No. 2

Frecuencia de eventos de ransfusiones (Gráfico No. 6)



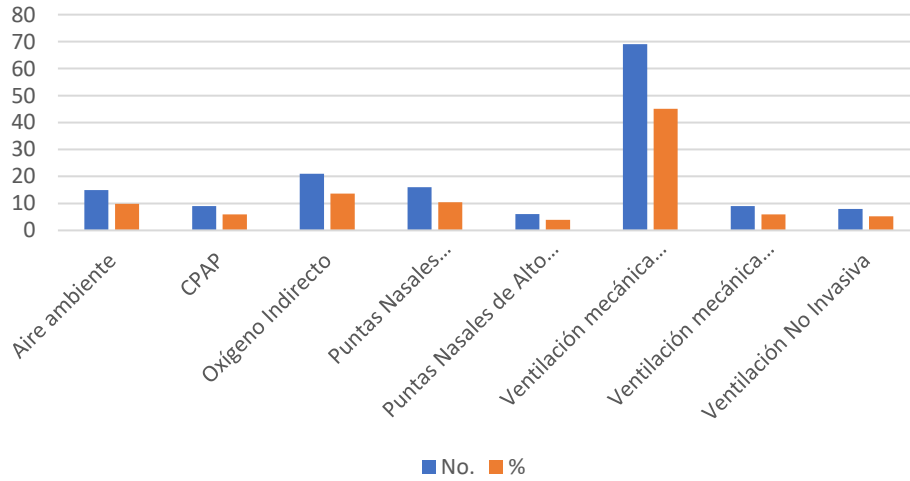
Fuente: Tabla No. 3

Hemoglobina pretransfusión (Gráfico No. 7)



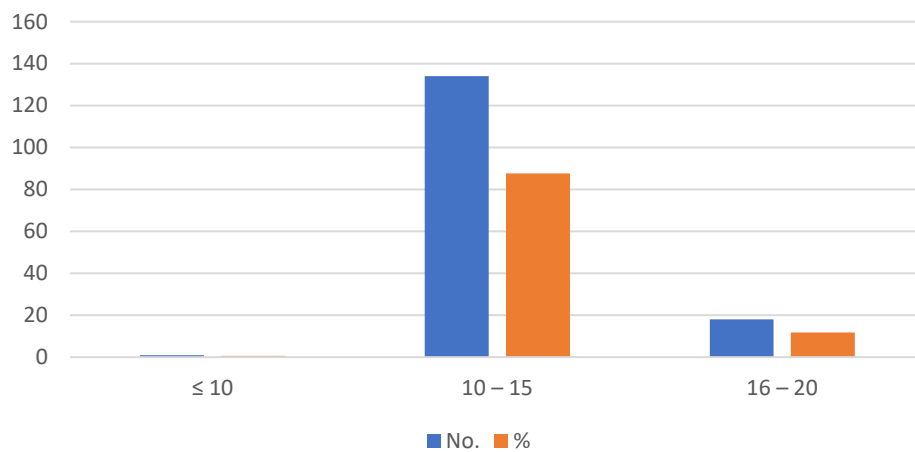
Fuente: Tabla No. 4

Tipo de soporte ventilatorio (Gráfico No. 8)



Fuente: Tabla No. 5

Volumen en ml/kg utilizado para calcular transfusión
(Gráfico No. 9)



Fuente: Tabla No. 6