

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**CORRELACION ENTRE EXTRACCIONES SANGUÍNEAS Y  
TRANSFUSIONES EN NEONATOS PREMATUROS**

**EMANUEL ISAÍ CUC VELÁSQUEZ**

Tesis

Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencia Médicas con Especialidad en Neonatología  
Para obtener el grado de  
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Neonatología

Junio 2017



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas

## Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.254.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Emanuel Isaí Cuc Velásquez

Registro Académico No.: 100021246

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Neonatología**, el trabajo de TESIS **CORRELACIÓN ENTRE EXTRACCIONES SANGUÍNEAS Y TRANSFUSIONES EN NEONATOS PREMATUROS**

Que fue asesorado: Dra. Ana Lorena Alvarez Castañeda

Y revisado por: Dr. Byron Humberto Arana González MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para junio 2017

Guatemala, 07 de junio de 2017

  
Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado

  
Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

mdvs

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com

Ciudad de Guatemala, 17 de Mayo de 2017

Doctor

**Byron Humberto Arana**

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Neonatología

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Presente.

Respetable Dr. Arana:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **Emanuel Isai Cuc Velásquez, carné 100021246**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Neonatología, el cual se titula "**CORRELACION ENTRE EXTRACCIONES SANGUINEAS Y TRASFUSIONES EN NEONATOS PREMATUROS**".

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. **Cuc Velásquez**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

Dra. 

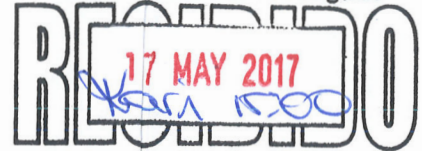
Dra. Ana Lorena Álvarez Castañeda  
Pediatra-Neonatóloga  
Asesora de tesis

Dra. Lorena Álvarez  
Pediatra Neonatóloga  
Col. No. 10,816

Ciudad de Guatemala, 17 de mayo de 2017

Doctor:  
Mynor Iván Gudiel Morales  
Unidad de Investigación de Tesis  
Presente.

Facultad de Ciencias Médicas -USAC-  
Escuela de Estudios de Postgrado



Unidad de Investigación de Tesis

Respetable Dr.:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **Emanuel Isai Cuc Velásquez, carné 100021246**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Neonatología, el cual se titula **"CORRELACION ENTRE EXTRACCIONES SANGUINEAS Y TRASFUSIONES EN NEONATOS PREMATUROS"**.

Luego de la revisión, hago constar que el Dr. **Cuc Velásquez**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

**Dr. Byron H. Arana González, MSc.**  
Maestro en Ciencias Médicas con  
Especialidad en Pediatría y Neonatología  
Colegiado Activo 6,537

Dr. \_\_\_\_\_ MSc.

Dr. Byron Humberto Arana González

Maestro en Ciencias Médicas con especialidad en Pediatría y Neonatología  
Revisor de tesis

## INDICE DE CONTENIDOS

### RESUMEN

I.	INTRODUCCION	1
II.	ANTECEDENTES	2
III.	OBJETIVOS	12
IV.	MATERIAL Y METODOS	13
	4.1 TIPO DE ESTUDIO	13
	4.2 POBLACION	13
	4.3 CALCULO DE LA MUESTRA	13
	4.4 CRITERIOS DE INCLUSION	13
	4.5 CRITERIOS DE EXCLUSION	13
	4.6 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES	14
	4.7 PROCESO DE INVESTIGACION	16
	4.8 ASPECTOS ETICOS	16
V.	RESULTADOS	17
	CUADRO 1	17
	CUADRO 2	18
	GRÁFICA 1	19
	CUADRO 3	20
	CUADRO 4	21
	GRÁFICA 2	22
	CUADRO 5	23
	GRÁFICA 3	24
	GRÁFICA 4	25
	GRÁFICA 5	26
	GRÁFICA 6	27
VI.	ANÁLISIS DE RESULTADOS	28
	6.1 CONCLUSIONES	30
	6.2 RECOMENDACIONES	31
	6.3 REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	32
	6.4 ANEXOS	33

## INDICE DE CUADROS Y GRÁFICAS

CUADRO 1	17
CUADRO 2	18
GRAFICA 1	19
CUADRO 3	20
CUADRO 4	21
GRAFICA 2	22
CUADRO 5	23
GRAFICA 3	24
GRAFICA 4	25
GRAFICA 5	26
GRAFICA 6	27

**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**  
**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**MAESTRIA EN NEONATOLOGIA**



**CORRELACIÓN ENTRE EXTRACCIONES SANGUÍNEAS Y TRANSFUSIONES  
EN NEONATOS PREMATUROS EN LAS SALAS DE ALTO RIESGO DE RECIEN  
NACIDOS DEL HOSPITAL DE GINECO OBSTETRICIA DEL INSTITUTO  
GUATEMALTECO DE SEGURIDAD SOCIAL**

Dr. Emanuel Isaí Cuc Velásquez

**RESUMEN**

Objetivos: Correlacionar las extracciones sanguíneas con las transfusiones en neonatos prematuros de las Salas de Alto Riesgo del Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Pacientes y métodos: Estudio prospectivo observacional en Recién nacidos prematuros ingresados en las Salas de Alto Riesgo de recién nacidos del Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el periodo de 15 de abril de 2016 a 30 agosto de 2016. Se seleccionaron 40 pacientes prematuros que cumplieron los criterios de inclusión. Se cuantifico la cantidad de sangre extraída y el número de laboratorios realizado a cada paciente (gases sanguíneos, hematologías, químicas, pruebas especiales) mediante una boleta recolectora de datos, considerando que para cada uno de estos laboratorios se necesita 0,5 ml de sangre, a excepción de hemocultivos que requieren 1 ml de sangre. Las extracciones sanguíneas en 40 prematuros predispusieron a 33 pacientes (82.5%) a recibir al menos una transfusión sanguínea. El grupo comprendido entre 31 y 32 semanas de edad gestacional fueron quienes recibieron más transfusiones de glóbulos rojos. El volumen más frecuente de extracción previo a recibir una transfusión de glóbulos rojos fue de 10 a 20 ml/kg. Concluimos que mientras más extracciones sanguíneas se realicen a los recién nacidos prematuros, recibirán más transfusiones de glóbulos rojos.

## I. INTRODUCCIÓN

La concentración normal de hemoglobina habitualmente es alta al momento de nacer y presenta una disminución gradual durante las primeras semanas de vida, siendo esto más evidente entre los prematuros.(1) Existen tablas de valores normales al nacimiento y de la velocidad de disminución fisiológica de acuerdo a la edad gestacional del neonato.(2,3) El nadir de la caída de la hemoglobina se encuentra entre las 4 y las 8 semanas de vida extrauterina.(4) La deficiencia de vitamina E puede contribuir al incremento de este descenso.

De la misma manera en recién nacidos enfermos la disminución fisiológica se ve francamente acelerada tanto en patologías del periodo neonatal (anemia hemolítica, sepsis, sangrados, traumatismos, etc.), como por extracciones de sangre para la realización de estudios de laboratorio.

Las manifestaciones de anemia en esta etapa son inespecíficas: palidez, letargia, pobre alimentación, taquipnea, taquicardia y pobre ganancia de peso. Dichas manifestaciones se presentan también en otras patologías neonatales; de ahí que se requiera de la determinación de hemoglobina para la evaluación de los niños con estas manifestaciones.4

Cuando hay manifestaciones de descompensación hemodinámica, la transfusión de concentrado eritrocitario es uno de los tratamientos establecidos para la anemia y existen diversos criterios para la transfusión neonatal. Algunos autores recomiendan transfundir cuando las cifras de hemoglobina son menores a 10.5 g/dL(4), sin embargo otros autores destacan que una conducta observada entre neonatólogos es la reposición sanguínea cuando se estima que se han extraído entre el 5 y el 10% del volumen circulante, aún en neonatos asintomáticos.

Se calcula que 80% de los neonatos de bajo peso al nacer reciben 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 mayoría de las transfusiones en prematuros menores de 4 meses se hacen para reponer la sangre extraída para exámenes de laboratorio y para tratar problemas derivados de la declinación fisiológica de la hemoglobina. La transfusión para reponer las pérdidas por flebotomía es la indicación de la vasta mayoría de transfusiones de pequeños volúmenes en neonatos. La mayoría de factores de riesgo para recibir una transfusión en el periodo neonatal son la prematurez, bajo peso al nacer y exceso en extracciones sanguíneas durante la primera semana de vida.

Por lo tanto, los neonatos ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales están constantemente expuestos a extracciones sanguíneas que sirven para diferentes estudios. Estas extracciones sanguíneas pueden verse reflejadas en los descensos de hemoglobina y hematocrito a tal grado de anemia que requieran transfusiones para mejorar la hemodinamia y niveles adecuados de hemoglobina y hematocrito para edad gestacional y peso. Por lo tanto este estudio se centra en correlacionar las extracciones sanguíneas con transfusiones realizadas a recién nacidos prematuros ingresados en las salas de alto riesgo del Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.



## II. ANTECEDENTES

### 2.1 Definición:

La anemia comporta la reducción de la masa de glóbulos rojos (GR), de la concentración de hemoglobina (Hb) o del hematocrito (Ht). Los valores hematológicos normales varían en función de la edad gestacional y de la edad cronológica.(1)

La anemia neonatal se define como un hematocrito central  $< 45\%$  (en sangre capilar pueden encontrarse valores hasta  $10\%$  superiores) o  $Hb < 15 \text{ g/dl}$ , durante la primera semana de vida<sup>2</sup>, o como un valor de Hb o hematocrito por debajo de más de 2 desviaciones estándar respecto a la media de su mismo grupo de edad<sup>3</sup>. La necesidad de tratamiento depende de la clínica y de la edad gestacional. (8)

Hay que tener en cuenta que la vida media de los hematíes está reducida un  $20\text{-}25\%$  en el RN a término (RNT) y hasta un  $50\%$  en el pretérmino (RNP), que la Hb del RN es más sensible que la del adulto al estrés oxidativo, pero más resistente a la lisis osmótica y que en las extensiones de sangre periférica del RN sano es más frecuente encontrar eritroblastos y esferocitos, así como células pluripotenciales. (3)

En condiciones normales durante las primeras semanas de vida va disminuyendo la producción de hematíes a la vez que aumenta la proporción de hemoglobina A (con lo que aumenta la liberación de oxígeno a los tejidos) y se almacena hierro para la posterior hematopoyesis. A las 8-12 semanas (tabla I) los niveles de hemoglobina alcanzan su punto más bajo (unos  $11 \text{ g/dL}$ ), disminuye la oferta de oxígeno a los tejidos, se estimula la producción de eritropoyetina y, por ende, la de hematíes. La deficiencia de vitamina E puede contribuir al incremento de este descenso.(2)

De la misma manera en recién nacidos enfermos la disminución fisiológica se ve francamente acelerada tanto en patologías del periodo neonatal (anemia hemolítica, sangrados, traumatismos, etc.), como por extracciones de sangre para la realización de estudios de laboratorio.(8)

La anemia de la prematuridad es un grado más acentuado de la anemia fisiológica. El nivel mínimo de hemoglobina se alcanza antes que en el neonato a término porque la supervivencia de los hematíes es menor y la velocidad de crecimiento del prematuro es mayor.

El nivel mínimo de hemoglobina también es más bajo que en el RNT (unos  $9\text{g/dL}$ ), puesto que la eritropoyetina se estimula con valores menores ( $7\text{-}9\text{g/dL}$ ), al ser menores las necesidades de oxígeno del pretérmino. Los depósitos de hierro también son menores en el prematuro por lo que se agotan antes en la fase hematopoyética. Por otra parte, en el RNT el  $70\text{-}80\%$  de hemoglobina es fetal (HbF) y en prematuros hasta el  $97\%$ . Es bien conocido que este tipo de hemoglobina tiene más afinidad por el oxígeno, por tanto en iguales condiciones los prematuros tendrán más dificultad para liberar oxígeno hacia los tejidos. Por ejemplo. La tabla I, presenta los valores normales de hemoglobina en la etapa neonatal. (8)

TABLA 1. VALORES NORMALES DE HEMOGLOBINA EN LA ETAPA NEONATAL			
SEMANA	RNT	RNP (1,2 – 2,5 Kg)	RNP (<1,2Kg)
0	17,0 (14 – 20)	16.4 (13,5 – 19)	16 (13 – 18)
1	18,8	16	14,8
3	15,9	13,5	13,4
6	12,7	10,7	9,7
10	11,4	9,8	8,5
20	12	10,4	9,0
50	12	11,5	11
Hb mínima (media)	10,3 (9,5 – 11)	9 (8 – 10)	7,1 (6,5 – 9)
Edad del nadir	6 – 12 semanas	5 – 10 semanas	4 – 8 semanas

De H. W. Taesch, R.A. Ballard, C.A. Gleason. *Avery's diseases of the newborn*. Filadelfia: Saunders, 2004.

RNT: recién nacido a término. RNP: recién nacido pretérmino.

## 2.2 Diagnóstico:

### 2.2.1 Etiológico

La anemia fisiológica del recién nacido y la anemia de la prematuridad son las dos causas más frecuentes de anemia en los neonatos. Es importante recalcar que la anemia neonatal está fuertemente relacionada con la cantidad de sangre extraída para procedimientos diagnósticos, especialmente en los niños de extremado bajo peso al nacer. (6)

La anemia tiene su origen en pérdidas sanguíneas, procesos destructivos de GR o la falta de producción. Las anemias secundarias a pérdidas hemáticas pueden originarse anteparto (hemorragia feto-materna o feto-fetal), intraparto (accidentes obstétricos o malformaciones de los vasos de cordón o placenta) o posparto (hemorragias internas, exceso de extracciones sanguíneas). Después del primer mes de vida las causas más frecuentes, son la hipoplasia fisiológica y las enfermedades congénitas. Como se presenta en la tabla II.

El momento de aparición de la anemia es útil en el diagnóstico etiológico. Si aparece el primer día de vida puede tratarse una isoimmunización Rh o ABO o una anemia de causa hemorrágica. A partir del segundo día hasta el mes de vida será más probablemente una anemia de causa infecciosa, hemorrágica, una esferocitosis hereditaria o una anemia hemolítica no esferocítica. Entre el mes y los tres meses de vida se pensará en una anemia fisiológica, por déficit de folato, congénita hipoplásica o anemia de la prematuridad. (5)(8)

TABLA II CAUSAS DE ANEMIA EN EL RECIEN NACIDO
<p><b>1. Hemorrágicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Antes y durante el parto</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Hemorragia placentaria</u> (placenta previa, desprendimiento placentario.)</li> <li>• <u>Hemorragia del cordón umbilical</u> (ruptura de vasos aberrantes, inserción, velamentosa, hematoma de cordón)</li> </ul> </li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hemorragia fetal:</b> transfusión <b>feto-materna</b> (8% de los embarazos, crónica o aguda), <b>feto-placentaria</b> (cesárea con extracción del feto por encima del nivel de la placenta, tumoración placentaria, hematoma, nudos o prolapso oculto de cordón), <b>feto-fetal</b> (placenta monocorial con anastomosis arteriovenosas), <b>yatrógena</b>.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Periodo neonatal</b></li> <li>• Enfermedad hemorrágica del recién nacido.</li> <li>• Hemorragia intracraneal: en relación con prematuridad, segundo gemelo, parto de nalgas o parto rápido, hipoxia.</li> <li>• Cefalohematoma masivo, hemorragia subgaleal o caput hemorrágico.</li> <li>• Retroperitoneal: renal o suprarrenal.</li> <li>• Rotura hepática o esplénica.</li> <li>• Gastrointestinal: ulcus, enterocolitis necrotizante, sonda nasogástrica (descartar deglución de sangre materna)</li> <li>• Umbilical.</li> <li>• Anemia yátrgena (extracciones múltiples, sobre todo en el prematuro).</li> </ul>
<p><b>2. Hemolíticas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isoinmune (incompatibilidad grupo y Rh)</li> <li>- Autoinmune materna</li> <li>- Constitucionales (esferocitosis hereditaria, enzimopenia, hemoglobinopatía)</li> <li>- Tóxicos (inmune, farmacoinducida)</li> <li>- Alteraciones mecánicas de hematíes (CID, hemangioma)</li> <li>- Carencia de vitamina E</li> <li>-</li> </ul>
<p><b>3. Hipoplásicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Anemia hipoplásica fisiológica: en el RN a término (6<sup>a</sup>-12<sup>a</sup> semana de vida), en el RN prematuro (4<sup>a</sup>-10<sup>a</sup> semana de vida)</li> <li>- Anemia aplásica congénita: anemia de Blackfan-Diamond, Anemia de Fanconi, Diseritropoyética, Estren-Damesheck, Aplasia idiopática.</li> <li>- Anemia aplásica secundaria: leucemia congénita, infecciones (rubeola, parvovirus) Albers-schonberg, Benjamin, anemia pos transfusión (extrauterina o intrauterina por isoimmunización)</li> </ul>

### 2.3 Clínica

El signo más frecuente es la palidez de piel y mucosas (además de ictericia en la anemia hemolítica). Según la etiología y la velocidad de instauración se acompañará de otras manifestaciones: (5)(9)(12)

– En la anemia aguda con gran pérdida de volumen aparece clínica de hipovolemia y shock, con signos de insuficiencia respiratoria (taquipnea, distrés) y cardíaca (taquicardia, hipotensión, disminución de PVC), mala perfusión periférica y acidosis metabólica.

– En la anemia hemorrágica crónica predomina la palidez, con escasa o ausente sintomatología respiratoria y hemodinámica.

– En la anemia hemolítica crónica aparece ictericia además de la palidez, así como hepato-esplenomegalia por aumento de los focos eritropoyéticos extramedulares.

— En la anemia del prematuro puede observarse fatiga en la alimentación, estacionamiento ponderal, taquipnea, taquicardia, acidosis metabólica, apneas, aumento del requerimiento de O<sub>2</sub> (postprandial, por apneas).

En la evaluación diagnóstica es importante investigar los antecedentes familiares (anemia, ictericia, cálculos biliares, esplenectomía, grupo sanguíneo y Rh) y la historia obstétrica (alteraciones placentarias, tiempo de ligadura del cordón, hemorragia visible, fármacos, isoimmunización sanguínea).

### 2.3.1 Diagnóstico:

En la evaluación diagnóstica es importante investigar los antecedentes familiares (anemia, ictericia, cálculos biliares, esplenectomía, grupo sanguíneo y Rh) y la historia obstétrica (alteraciones placentarias, tiempo de ligadura del cordón, hemorragia visible, fármacos, isoimmunización sanguínea). (7)

Las exploraciones complementarias básicas incluyen hemograma o hematocrito, bilirrubina, recuento de reticulocitos y test de Coombs.

— Hemograma: la presencia de eritroblastos en el hemograma es normal hasta el cuarto día de vida. En la hemorragia aguda, el hematocrito puede mantenerse normal por vasoconstricción compensadora.(8)(11)

— Recuento de reticulocitos: deben ser del 4-6% los primeros 3 días de vida. Durante las 2 semanas de vida pueden bajar hasta alrededor del 1%<sup>3</sup>. Éstos son el mejor indicador del tipo de anemia (aumento en la pérdida crónica y la hemólisis, descenso en la infección y en los defectos de producción).

— Bilirrubina: es tan importante la cifra como su evolución (velocidad de ascenso) en la anemia hemolítica, pues condiciona el tratamiento

— Grupo ABO, Rh y test de Coombs (directo, indirecto): positivo en las anemias hemolíticas inmunes por incompatibilidad ABO o Rh. Puede ser falsamente negativo si el título de anticuerpos es bajo.

### 2.4 Otras exploraciones para el diagnóstico etiológico:

— Extensión de sangre: para la morfología eritrocitaria (hay que orientar el diagnóstico de sospecha pues con frecuencia se ven hematíes dismórficos en el neonatal, que no tienen traducción patológica).

— Test de Kleihauer en la madre para descartar transfusión fetomaterna: determina cantidad de HbF en sangre materna (1 hematíe fetal por 100 maternos indica transfusión importante, de unos 25 ml); es fiable si no hay otros trastornos que aumenten la cantidad de HbF, como en la isoimmunización ABO (en que aparecen hematíes lisados). (8)

— Test de Apt en hemorragia digestiva para descartar sangre deglutida materna. En teoría detecta la presencia de Hb A materna en heces o aspirado gástrico. La técnica habitual es colorimétrica y el resultado es dependiente del observador y poco fiable.

— Ecografía cerebral y abdominal para descartar hemorragia interna.

— Estudio de la coagulación para orientar a una hemorragia.

— Estudio de infecciones: TORCH, herpes, parvovirus, citomegalovirus, lúes.

— Estudio de médula ósea: útil en la anemia hemolítica sin reticulocitosis y en la anemia hiporregenerativa. Pocas veces se investiga excepto en casos de insuficiencia medular por hipoplasia o tumor.(11)

— Estudio a los padres: útil para descartar causas hereditarias. Según la orientación diagnóstica, se estudia hemograma, extensión de sangre, índices y enzimas eritrocitarias.

— Electroforesis de las hemoglobinas y enzimas eritrocitarias: no es valorable en el período neonatal, dado que predomina la HbF.

## 2.5 Tratamiento

### 2.5.1 Transfusión de concentrado de hematíes

En un hospital terciario, el grupo de niños que reciben un mayor número de transfusiones son los niños prematuros<sup>4</sup>. El 50% de los recién nacidos de < 1.000 g recibirán una transfusión durante las primeras 2 semanas de vida y el 80% al menos habrán recibido una transfusión al finalizar la hospitalización (5).

La transfusión de concentrado de hematíes no está exenta de riesgos, los cuales deben tenerse en cuenta y ser explicados a la familia, para obtener su consentimiento informado previo a la transfusión. Estos riesgos son la sobrecarga de volumen, la hemólisis (por incompatibilidad de grupo ABO), la hiperpotasemia, reacción hipertermia de tipo leucoplaquetaria, la enfermedad injerto contra huésped, reacción alérgica y shock anafiláctico en déficit de IgA, las infecciones (virus y bacterias) y el daño pulmonar agudo por atrapamiento de leucocitos en la circulación pulmonar (*transfusión related acute lung injury*, TRALI).

No hay unas indicaciones inamovibles de transfusión. Las tendencias son cada vez más restrictivas y deben sopesarse los riesgos y beneficios antes de utilizar este recurso que algunas veces resulta escaso. Es bien sabido que hay niños que pueden permanecer asintomáticos con bajas concentraciones de Hb y otros ser sintomáticos con concentraciones de Hb iguales o superiores. Esto apoya el concepto de que la Hb por sí sola no es adecuada para decidir la necesidad de la transfusión<sup>6</sup>. Se ha demostrado que el uso de guías más restrictivas disminuye el número de transfusiones y la exposición a donantes y actualmente cobra interés el establecer si existen riesgos relacionados con el uso de dichas guías, especialmente en pacientes de extremado bajo peso al nacer.

Valieva et al<sup>(7)</sup> publicaron recientemente un estudio retrospectivo de recién nacidos de muy bajo peso y concluyeron que con una guía de actuación más liberal no existía un beneficio clínico evidente. Además, observaron una asociación entre las transfusiones y la incidencia de displasia broncopulmonar, enterocolitis necrosante, retinopatía de la prematuridad y el uso de diuréticos. En el estudio de Bifano et al<sup>8</sup>, 50 niños entre 650 y 1.000 g fueron aleatorizados a 2 grupos de valores de hematocrito (< 32 y < 30%) como umbral para decidir transfundirlos. Concluyó que no había diferencias entre los dos grupos en cuanto a crecimiento, morbilidad y mortalidad durante la hospitalización ni en el neurodesarrollo a los 12 meses. Bell et al<sup>9</sup> realizaron un estudio aleatorizado en el que incluyeron a 103 niños en 2 guías transfusionales, una más restrictiva y otra más liberal, y objetivó más niños afectados por virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) grado IV, leucomalacia y apneas (aunque clínicamente poco relevante pues el incremento de frecuencia de apnea era de < 1 evento por día) en el grupo restrictivo.

Estos resultados no se repiten en el estudio multicéntrico de Kirpalani et al<sup>10</sup>, un estudio aleatorizado de un diseño similar, de 451 prematuros extremos. En el seguimiento a largo plazo de este mismo grupo de pacientes no se encontraron diferencias significativas en cuanto al resultado principal (muerte o alteraciones en el neurodesarrollo) a los 18 o 21 meses de edad corregida, aunque un análisis *posthoc* mostró una diferencia significativa en cuanto a retraso cognitivo (*Mental Development Index* < 70) en el grupo restrictivo.

## 2.6 Indicaciones de transfusión de concentrado de hemáties:

No hay unas indicaciones inamovibles de transfusión (tabla IV).

Las tendencias son cada vez más restrictivas: cuando aparece compromiso en la oxigenación tisular (hipoxia), que depende de la concentración de hemoglobina, de su curva de disociación, del gasto cardiaco y del consumo de oxígeno.(11)(12)(15)

TABLA IV. INDICACIONES DE TRANSFUSION
<p><b>Hematocrito &lt; 20% (Hb &lt; 6 g/dl) en</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• RN asintomático pero reticulocitos &lt;100,000/mm<sup>3</sup>.</li><li>• En anemia hemolítica postisoimmunización, aunque asintomático (ver pauta de isoimmunización)</li></ul>
<p><b>Hematocrito &lt; 30% (Hb &lt;9 g/dl) y :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• FiO<sub>2</sub> &lt; 35%</li><li>• FiO<sub>2</sub> &lt; 30 % pero &lt; 24 vida o &lt;72 h vida en &lt;1000 grs.</li><li>• CPAP o VM con MAP &lt;6 cmH<sub>2</sub>O.</li><li>• Crisis de apnea y bradicardia (&gt;9 en 12 h o 2 en 24 h que requieren ambú), en tratamiento correcto con metilxantinas.</li><li>• Taquicardia &gt; 180 lar/min o taquipnea &gt; 80 resp/min en las últimas 24 horas.</li><li>• Incremento de peso &lt; 10 g/día, 4 días (con ingesta calórica &gt; 100 Kcal/día)</li><li>• Intervención quirúrgica</li></ul>
<p><b>Hematocrito &lt; 35% (Hb &lt; 11) y :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• FiO<sub>2</sub> en cabezal &gt; 35%</li><li>• FiO<sub>2</sub> en cabezal &gt; 35% pero &lt; 24 h de vida o &lt;72 h de vida en &lt; 1000 grs.</li><li>• CPAP o VM con MAP &gt; 6 – 8 cmH<sub>2</sub>O.</li><li>• Sepsis, NEC, ductus sintomático, displasia Broncopulmonar.</li></ul>
<p><b>Hematocrito &lt; 40 (Hb &lt; 13) y :</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• FiO<sub>2</sub> en cabezal &lt; 40% pero &lt; 24 horas de vida o &lt; 72 horas de vida en &lt; 1000 grs.</li></ul>
<p><b>En Shock hipovolémico:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Transfusión inmediata, independientemente del valor de hematocrito.</li><li>• Antes extraer sangre para analítica (mientras no llegue la sangre, profundir suero fisiológico para restitución de volumen).</li><li>• Cantidad: 10 – 20 ml/kg en 30 – 60 minutos (según la rapidez de la perdida y la edad gestacional: reposición más lenta cuanto más prematuro)</li></ul>

El volumen a transfundir es de 15 ml/kg. En niños lábiles o cuando es preciso transfundir cantidades mayores, se tiene que considerar transfundir esta cantidad en 2 veces con un intervalo de 6-12 h. La duración de la transfusión es de 1-3 h, dejando el tiempo máximo para niños inestables o con riesgo de descompensación por sobrecarga (cardiópatas,

persistencia del conducto arterioso, displasia broncopulmonar, etc.), así como en prematuros con riesgo de aumento de presión intracraneal y sangrado intraventricular. Las indicaciones de transfusión de hematíes irradiados son:

- Neonatos en los que se sospecha una inmunodeficiencia congénita.
- Fetos (transfusiones intrauterinas).
- RN previamente transfundidos intraútero.
- Prematuros < 1.200 g.
- RN con inmunodeficiencias adquiridas.
- RN receptores de familiar consanguíneo de primer o segundo grado (su Utilización es excepcional, pues su uso conlleva mayor riesgo de Enfermedad injerto contra huésped).

La transfusión tiene que infundirse por una vía única. Por ella no deben pasar otras perfusiones ni fármacos. Ésta puede ser central o periférica, pero de calibre suficiente (no se debe transfundir por catéter central de inserción periférica de 0,2 mm porque se obstruye fácilmente). Hay que tener en cuenta que por las vías centrales se puede infundir a ritmos más elevados, pero el riesgo de sobrecarga es mayor. La transfusión puede realizarse con bolsa o con jeringa, en cuyo caso se intercalará una conexión adecuada con filtro, que debe mantenerse durante toda la transfusión. (13)

Existen otras consideraciones que hay que tener en cuenta como descontar el volumen transfundido del aporte hídrico total. Durante la transfusión no se tienen que aportar otros líquidos, aparte de glucosa para mantener la glucemia y los de las bombas de infusión continua de sedantes, analgésicos o inotropos. Si el niño precisa volumen, se puede aumentar el ritmo del concentrado.

Es importante controlar la glucemia cada hora. Si es inferior a 45 mg/dl, se disminuirá el ritmo de la transfusión y se aumentará el aporte de glucosa. Si es inferior a 40 mg/dl, se administrará además un bolus de glucosa 10%, 2 ml/kg por vía intravenosa, y si es inferior a 30 mg/dl, se administrará el bolus, se suspenderá la transfusión y se reiniciarán los aportes previos hasta que la glucemia está recuperada.

En los niños hemodinámicamente inestables o con riesgo de descompensación se valorará la administración de una dosis de furosemida oral o intravenosa una vez iniciada la transfusión (a los 30 min-1 h): 0,5-1 mg/kg (por vía intravenosa tarda unos 20 min en iniciar su efecto).

El diagnóstico precoz debe posponerse hasta por lo menos 10 días después de cualquier transfusión de hemoderivados, para no interferir en sus resultados.

## 2.7 Fraccionamiento y caducidad de la bolsa:

Si se prevé que el paciente va a ser politransfundido, debe valorarse el fraccionar la bolsa de sangre de un solo donante en alícuotas para minimizar el número de donantes<sup>6</sup>. Pero al mismo tiempo hay que considerar que la caducidad de las bolsas es variable: 21 días para la sangre irradiada, 42 días si no lo está.

El transporte de oxígeno mejorará rápidamente si el tiempo de almacenamiento de la bolsa es corto (mayor contenido en 2,3 difosfoglicerato). Por lo tanto, es recomendable sangre "fresca" (de 2-3 días) para grandes reposiciones de volemia: cirugía cardíaca, oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO), exanguinotransfusión total o reposición de volemia por hemorragia aguda(15).

## 2.8 Prevención de la anemia neonatal:

En la actualidad, se tiende a restringir la indicación de la transfusión de concentrado de hematíes. Por este motivo es esencial intentar minimizar las causas que disminuyen la masa eritrocitaria y potenciar las que la aumentan. Así pues existen distintas actuaciones que podemos realizar, no sólo en la unidad neonatal sino también en sala de partos y en el laboratorio<sup>19</sup>.

### 2.8.1 En sala de partos:

Un procedimiento posible en sala de partos es retrasar el pinzamiento del cordón umbilical. Strauss et al<sup>(12)</sup> publicaron un estudio prospectivo, aleatorizado y parcialmente ciego de recién nacidos entre 30 y 36 semanas de gestación, de los cuales un grupo fue sometido a clampaje antes de los 15 s después de nacer y el otro al minuto exacto del nacimiento. El hecho de retrasar un minuto el clampaje de cordón aumentó la masa/volumen eritrocitario de forma significativa aunque esto no se tradujo en un menor número de transfusiones.

Este estudio concluye que debería considerarse el clampaje al minuto de vida para incrementar el volumen de hematíes en aquellos neonatos entre 30 y 36 semanas de vida que no necesiten una reanimación inmediata. En neonatos a término está descrito un aumento significativo de casos de niños afectados de policitemia en el grupo de pacientes sometidos a un clampaje tardío de cordón<sup>21</sup>. En la publicación Cochrane del 2004<sup>22</sup>, que estudia los efectos del clampaje tardío de cordón (de 30 a 120 s) en niños prematuros de < 37 semanas, se objetiva una menor necesidad de transfusiones por anemia y un menor riesgo relativo de hemorragia intraventricular. (11)

### 2.8.2 En la unidad neonatal:

Para intentar disminuir la anemia de causa iatrogénica sería conveniente evitar extracciones en la medida de lo posible y agrupar analíticas. Es importante anotar el volumen extraído para facilitar el control de pérdidas<sup>3</sup>.

El uso de un protocolo transfusional restrictivo ha disminuido notablemente la necesidad de transfusiones en las unidades neonatales. Dentro de los factores para disminuir el número de extracciones se incluyen métodos de monitorización transcutánea y el uso de dispositivos tipo micrométodo.

### 2.8.3 En el laboratorio y banco de sangre:

Ya que la pérdida de sangre iatrogénica contribuye de una forma muy importante en el desarrollo de la anemia del prematuro, es absolutamente necesario desarrollar y utilizar técnicas de micrométodo en el laboratorio (15).

En caso de precisar transfusión, es útil fraccionar una unidad de un mismo donante en pequeñas bolsas (alícuotas) del volumen de sangre que probablemente precisará el paciente, para disminuir el número de donantes y el número de extracciones para pruebas cruzadas. Una bolsa de 350 ml de sangre podría fraccionarse hasta en 10-15 alícuotas (en función del peso del paciente). Si esto no es posible, puede valorarse utilizar la misma bolsa (reservada en banco de sangre) para un solo paciente, hasta su caducidad<sup>19</sup> (42 días si sangre no irradiada y 21 días si irradiada). En caso de alícuotas la bolsa de la sangre madre es la que viene irradiada y tendrán por lo tanto una caducidad de 21 días.



## 2.9 Guías para transfusión:

<b>Guías para transfusión:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Se debe obtener un hematocrito central en el momento de la internación. No se deben obtener otros hematocritos salvo que se indique de forma específica.</li><li>▪ Fuera de las rondas, solo se deben considerar las transfusiones si la pérdida aguda de sangre es igual o mayor del 10% en asociación con síntomas de disminución del aporte de oxígeno, o si se produce una hemorragia significativa mayor del 20% del volumen sanguíneo total.</li><li>▪ En los recién nacidos pretermino y de termino, se debe considerar una transfusión si se sospecha una necesidad inmediata de aumentar el aporte de oxígeno a los tejidos de acuerdo con el examen físico.</li><li>▪ Los recién nacidos deben recibir una transfusión de 20 ml/kg de concentrado de glóbulos rojos, salvo que el hematocrito sea mayor de 29%. También se puede administrar un volumen de 20 ml/kg si se anticipan pérdidas significativas por flebotomía en recién nacidos más pequeños con hematocrito mayor de 29%.</li><li>▪ En los recién nacidos que reciben EPO, se debe considerar las pautas mencionadas sobre la velocidad de reducción de la hemoglobina o el hematocrito, el recuento de reticulocitos del niño, los días de vida posnatal, la necesidad de aporte de oxígeno suplementario y la estabilidad general del recién nacido.</li><li>▪ Se prefieren las mediciones centrales de la hemoglobina o el hematocrito; de forma alternativa, se pueden medir estos valores por punción del talón después de calentar el área adecuadamente. Cuando un recién nacido reúne los criterios que se mencionaran no debe recibir una transfusión automáticamente. Las transfusiones se pueden considerar en los siguientes casos:</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>○ En los recién nacidos <b>que requieran asistencia respiratoria mecánica moderada o significativa</b>, definida como una presión media de la vía aérea (MAP) &gt; 8 cm H<sub>2</sub>O y una fracción inspirada de oxígeno (FiO<sub>2</sub>) &gt; 0,4 en un respirador convencional, o una MAP &gt; 14 y una FiO<sub>2</sub> &gt;0,4 en un respirador de alta frecuencia, se puede considerar la administración de transfusiones si <b>el hematocrito es igual o menor a 30% (Hemoglobina igual o menor de 10 g/dl)</b></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>○ En los <b>lactantes que requieren asistencia respiratoria mecánica mínima</b>, definida como una MAP igual o menor de 8 cm de H<sub>2</sub>O, una FiO<sub>2</sub> igual o menor de 0,4 o ambas, o una MAP menor de 14, una FiO<sub>2</sub> menor de 0,4 o ambas en el respirador de alta frecuencia, se puede considerar la administración de transfusiones si <b>el hematocrito es igual o menor de 25% (hemoglobina igual o menor de 8 h/dl).</b></li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>○ En los recién nacidos que reciben oxígeno suplementario y no requieren asistencia respiratoria mecánica, se puede considerar la administración de transfusiones si el hematocrito es igual o menor de 20% (hemoglobina</li></ul>

igual o menor de 7 g/dl) y si se identifica uno o varios de los siguientes elementos:

- Taquicardia (FC >180) o taquipnea (Fr >60) de 24 horas o más de evolución.
  - Una duplicación del requerimiento de oxígeno durante las últimas 48 horas.
  - Lactato igual o mayor de 2,5 mEq/L o acidosis metabólica aguda (ph <7,2)
  - Aumento de peso menor de 10 g/kg/día durante los últimos 4 días mientras el recién nacido recibe 120 kcal/kg/día o más.
  - Se someterá a una cirugía dentro de las siguientes 72 horas.
- En los recién nacidos sin síntomas, se puede considerar la administración de transfusiones si el hematocrito es igual o menor de 18% (hemoglobina igual o menor de 6g/dl) asociado con un recuento absoluto de reticulocitos < 100,000 células/ml (<2%).

## 2.10 Complicaciones

La transfusión de glóbulos rojos puede tener como principales complicaciones:

- Reacciones transfusionales
- Reacción febril
- Reacción anafiláctica

Ante cualquier complicación se deberá notificar al banco de sangre.

### **III. OBJETIVOS**

#### 3.1 Objetivo General:

- 3.1.1 Correlacionar las extracciones sanguíneas con las transfusiones en neonatos prematuros de las Salas de Alto Riesgo de recién nacidos del Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

#### 3.2 Objetivos específicos:

- 3.2.1 Cuantificar el número y volumen de extracciones sanguíneas en neonatos prematuros.
- 3.2.2 Conocer el número y volumen de transfusiones de paquete globular en neonatos prematuros.
- 3.2.3 Conocer las principales indicaciones de transfusiones sanguíneas en neonatos prematuros.

## **IV. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **4.1 TIPO DE ESTUDIO**

Estudio prospectivo observacional analítico

### **4.2 POBLACIÓN**

Recién nacidos prematuros ingresados en las Salas de Alto Riesgo de recién nacidos del Hospital de Gineco Obstetricia del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, durante el periodo de 15 de abril de 2016 a 30 agosto de 2016.

### **4.3 SELECCIÓN Y TAMAÑO DE LA MUESTRA:**

Aleatoria por conveniencia.

### **4.4 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

Se incluyeron a neonatos prematuros que ingresaron a las Salas de Alto Riesgo de recién nacidos y permanecieron en dichas salas durante el periodo neonatal.

### **4.5 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Recién nacidos con antecedente de anemia por hemorragia por trauma placentario.
- Recién nacidos con antecedente de incompatibilidad de grupo y Rh.
- Recién nacidos con malformaciones congénitas.
- Pacientes que presenten anemia después de proceso quirúrgico.
- Pacientes que reciban transfusión por hemorragia secundaria a hemorragia pulmonar, hemorragia intraventricular o cualquier hemorragia aguda que requiera reposición con paquete globular

#### 4.6 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION
<b>Edad</b>	Tiempo que una persona ha vivido desde nacimiento	Años	Ordinal
<b>Sexo</b>	Condición por la cual se diferencian los individuos	Masculino Femenino	Nominal
<b>Edad gestacional</b>	se refiere a la edad de un <u>embrión</u> , un <u>feto</u> o un <u>recién nacido</u> desde el primer día de la última <u>regla</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RNPT: es un recién nacido pre-término</li> <li>• RNPT MODERADO: es un recién nacido pre-término entre 31 a 36 semanas y 6 días.</li> <li>• RNPT EXTREMO: es un recién nacido pre-término menor de 31 semanas.</li> </ul>	ordinal
<b>Peso al nacer</b>	se refiere al peso de un <u>bebé</u> inmediatamente después de su <u>nacimiento</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pequeño para la edad gestacional</b></li> </ul> <b>Bajo peso al nacer:</b>	Ordinal
<b>Diagnostico</b>	es el procedimiento por el cual se identifica una <u>enfermedad</u> , entidad nosológica, <u>síndrome</u> o cualquier	Síndrome de dificultad respiratorio tipo 1 Neumonía neonatal Choque séptico Riesgo de sepsis	Nominal

	estado patológico o de salud	Neumotórax	
<b>Volumen extraído por día</b>	Sumatoria de los ml de sangre extraído a los recién nacidos por día para laboratorios	Volumen minimo necesario para cada laboratorio es de 0.5 ml	Ordinal
<b>Volumen de laboratorios</b>	Total de ml por cada tipo de muestra realizada a cada paciente	Gases arteriales, hematologías, químicas sanguíneas , etc.	Ordinal
<b>Volumen extraído previo a transfusión</b>	Total de ml extraido a cada paciente previo a cada transfusión recibida.	Sumatoria del total del volumen extraido a cada rn previo a transfusión.	Ordinal
<b>Porcentaje extraído previo a transfusión</b>	Porcentaje que representa el volumen extraido previo a transfusión	Volemia de un recién nacido prematuro 100 ml /kg	Ordinal
<b>Volumen sanguíneo transfundido</b>	Volumen sanguíneo transfundido en cada ocacion	5 ml /kg 10 ml/kg 15 ml/kg 20 ml/kg	Ordinal
<b>Indicación de transfusión</b>	Condiciones que ameriten transfusión de glóbulos rojos	VMC, Fio2, Ht, Hb, taquicardia, taquipnea, lactato,	Nominal

#### 4.7 PROCESO DE INVESTIGACIÓN:

Una vez ingresados los pacientes a las salas de alto riesgo, se revisaron los expedientes médicos y se incluyeron a los pacientes que recibieron transfusiones sanguíneas de concentrados de glóbulos rojos y se les dio seguimiento hasta los 28 días que corresponde al periodo neonatal para determinar cuántas transfusiones ameritaban durante este periodo.

Se incluyeron a 40 pacientes prematuros que cumplieron los criterios de inclusión.

Se cuantifico el número de laboratorios que se hayan realizado a cada paciente (gases sanguíneos, hematologías, químicas, pruebas especiales) mediante una boleta recolectora de datos, considerando que para cada uno de estos laboratorios se necesita 0,5 ml de sangre, a excepción de hemocultivos que requieren 1 ml de sangre debido al tipo de medios para laboratorio con los que contamos en la unidad. Acumulando un total de volumen extraído por día y por laboratorio.

Se determinó los días de vida postnatal en el cual requiera la trasfusión de concentrados de glóbulos rojos. Y se realizó una sumatoria del total de ml extraído a cada paciente previo a transfundirse y se realizó una regla de tres para determinar a qué volumen de la volemia de cada paciente representaba el total del volumen extraído previo a recibir una transfusión.

Volemia de pacientes recién nacidos = 100 ml /kg

Peso (kg) x 100 ml = volemia del paciente ml/kg

Porcentaje de volumen previo a transfusión =

$$\frac{\text{Total de ml extraídos previo a transfusión (ml)} \times 100 (\%)}{\text{Volemia de paciente (ml)}} = \%$$

Se realizó una sumatoria del total de volumen extraído al paciente y se evaluó si corresponde a la volemia perdida que amerite transfusión de concentrados de glóbulos rojos.

Se documentaron el total de transfusiones que reciban los pacientes durante el periodo neonatal (28 días)

Se revisó los criterios utilizados por los médicos tratantes para justificar la transfusión de concentrados de glóbulos rojos y se determinó si estaban apegadas a guías de transfusión.

#### 4.8 ASPECTOS ETICOS

En todos los casos se requirió el consentimiento informado por los padres o tutores de los recién nacidos prematuros.

#### 4.9 ANALISIS ESTADISTICO

Se presentan los resultados en porcentajes.

## V. RESULTADOS

CUADRO No. 1

Edad Gestacional y sexo

		<b>Sexo</b>		<b>Total</b>
		<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>	
Edad Gestacional	<28 Semanas	0	1	1
	28-30 semanas	9	4	13
	31-32 semanas	11	5	16
	33-34 semanas	3	3	6
	35-36 semanas	2	2	4
Total		25	15	40

FUENTE: boleta recolectora de datos



CUADRO No. 2

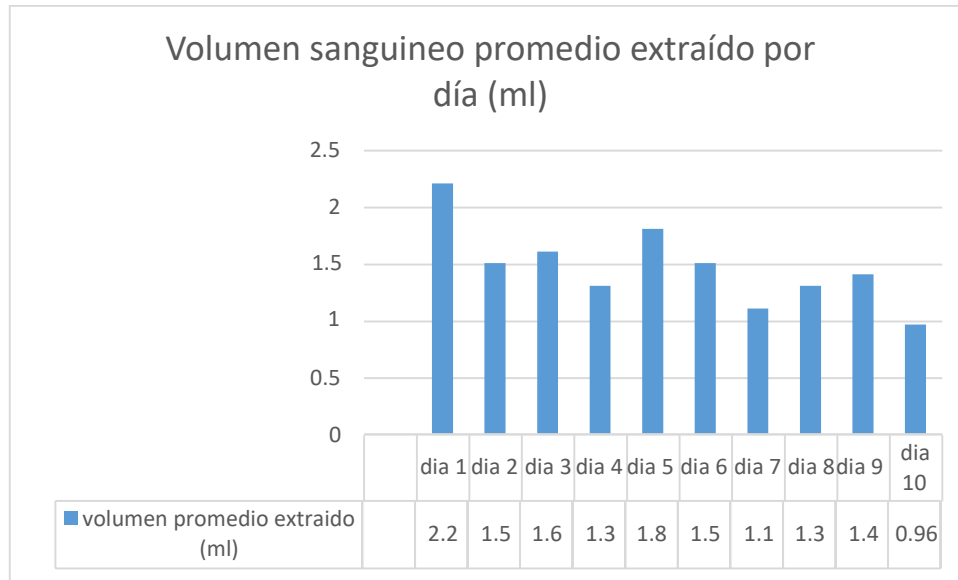
PESO AL NACIMIENTO Y SEXO

		<b>Sexo</b>		<b>Total</b>
		<b>Masculino</b>	<b>Femenino</b>	
Peso al Nacimiento	< 750 gramos	1	1	2
	751 - 1000 gramos	5	1	6
	1001 - 1500 gramos	15	10	25
	1501 - 2500 gramos	4	3	7
Total		25	15	40

FUENTE: boleta recolectora de datos

GRÁFICA No. 1

Volumen sanguíneo promedio extraído por día (ml)



FUENTE: boleta recolectora de datos

CUADRO No. 3

Volumen extraído según peso al nacimiento

		<i>Volumen extraído</i>					<i>Total</i>
		<i>5.1 a 10 ml/kg</i>	<i>10.1 a 15 ml/kg</i>	<i>15.1 a 20 ml/kg</i>	<i>20.1 a 25 ml/kg</i>	<i>&gt;25.1 ml/kg</i>	
Peso al nacimiento	< 750 gramos	0	0	0	1	1	2
	751 - 1000 gramos	0	1	2	1	2	6
	1001 - 1500 gramos	2	7	8	5	3	25
	1501 - 2500 gramos	1	1	1	1	3	7
Total		3	9	11	8	9	40

FUENTE: boleta recolectora de datos

CUADRO No. 4

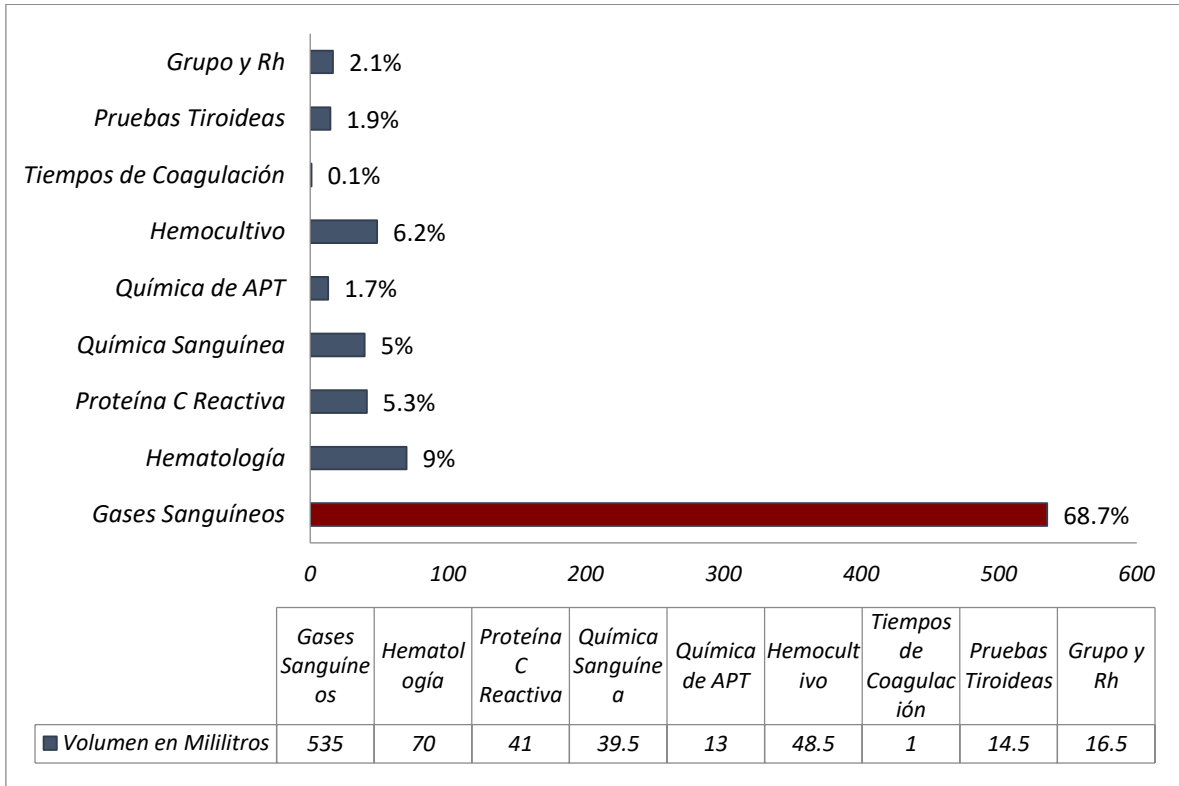
Volumen extraído según edad gestacional al nacimiento

		<i>Volumen extraído</i>					<i>Total</i>
		<i>5.1 a 10 ml/kg</i>	<i>10.1 a 15 ml/kg</i>	<i>15.1 a 20 ml/kg</i>	<i>20.1 a 25 ml/kg</i>	<i>&gt;25.1 ml/kg</i>	
Edad Gestacional	<28 Semanas	0	0	0	0	1	1
	28-30 semanas	1	0	6	3	3	13
	31-32 semanas	1	6	4	3	2	16
	33-34 semanas	1	2	2	1	0	6
	35-36 semanas	1	0	2	1	0	4
	Total	4	8	14	8	6	40

FUENTE: boleta recolectora de datos

## GRÁFICA No. 2

Volumen de extracciones según tipo de laboratorio.



FUENTE: boleta recolectora de datos

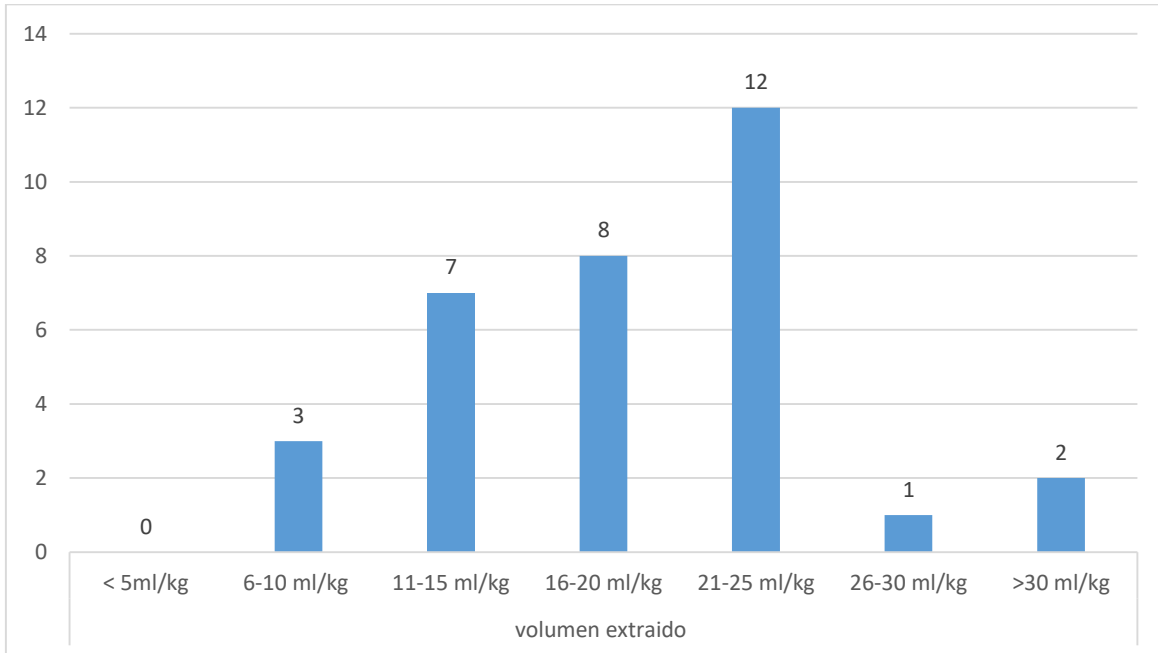
CUADRO No. 5  
Volumen extraído previo a cada una de las transfusiones

<b>volumen extraído previa transfusión</b>	<b>1ra transfusión</b>	<b>2da transfusión</b>	<b>3ra transfusión</b>	<b>4ta transfusión</b>	<b>5ta transfusión</b>	<b>total</b>
< 5 ml/kg	0	7	4	1	0	12
6-10 ml/kg	3	8	5	2	1	19
11-15 ml/kg	7	6	2	1	0	16
16-20 ml/kg	8	1	0	0	0	9
21-25 ml/kg	12	0	0	0	0	12
26-30 ml/kg	1	0	0	0	0	1
>30 ml/kg	2	0	0	0	0	2
<b>total</b>	<b>33</b>	<b>22</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>71</b>

FUENTE: boleta recolectora de datos

### GRÁFICA No. 3

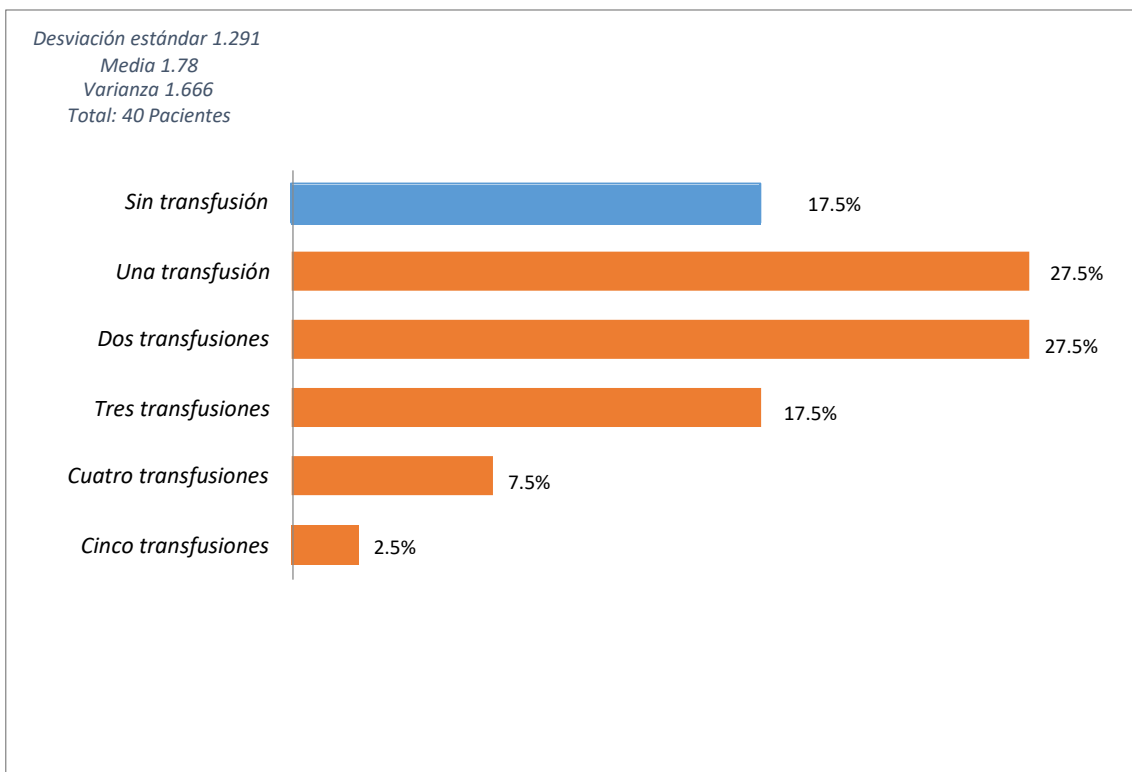
Volumen extraído previo a primera transfusión



FUENTE: boleta recolectora de datos

### GRÁFICA No. 4

#### Porcentaje según transfusiones recibidas

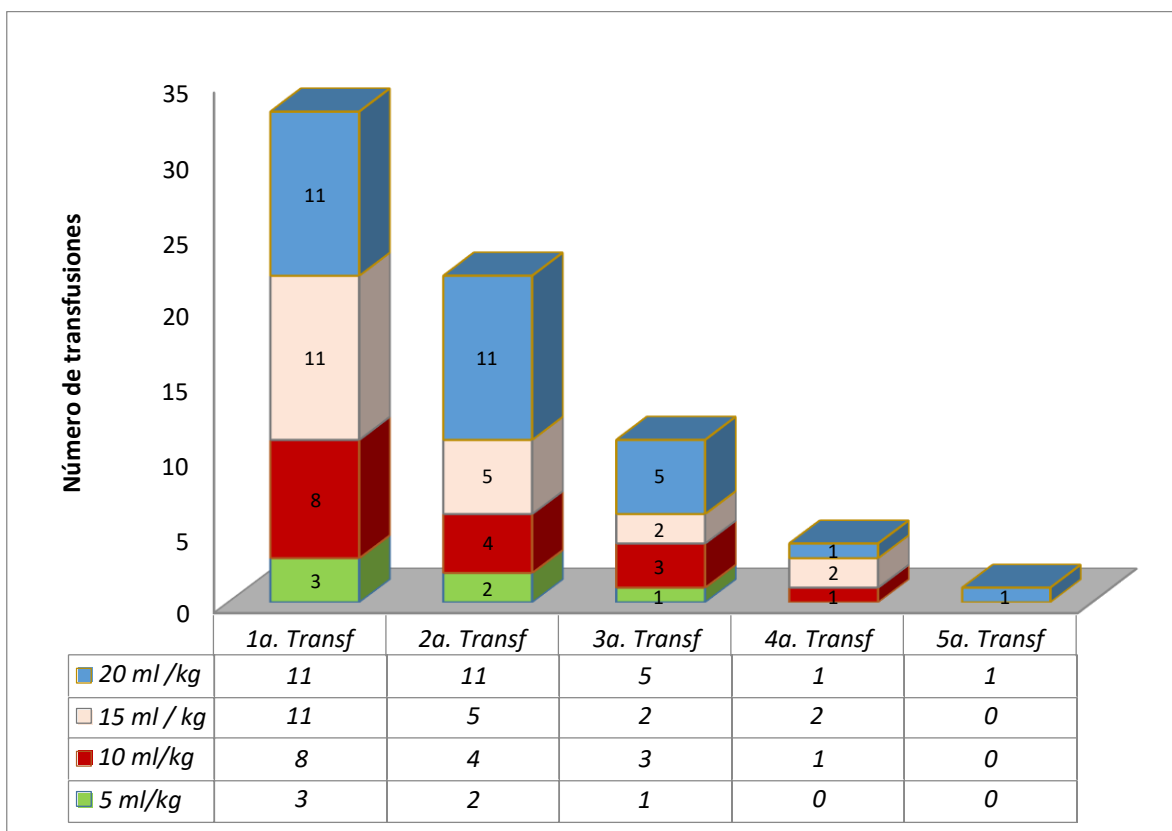


FUENTE: boleta recolectora de datos



GRÁFICA No.5

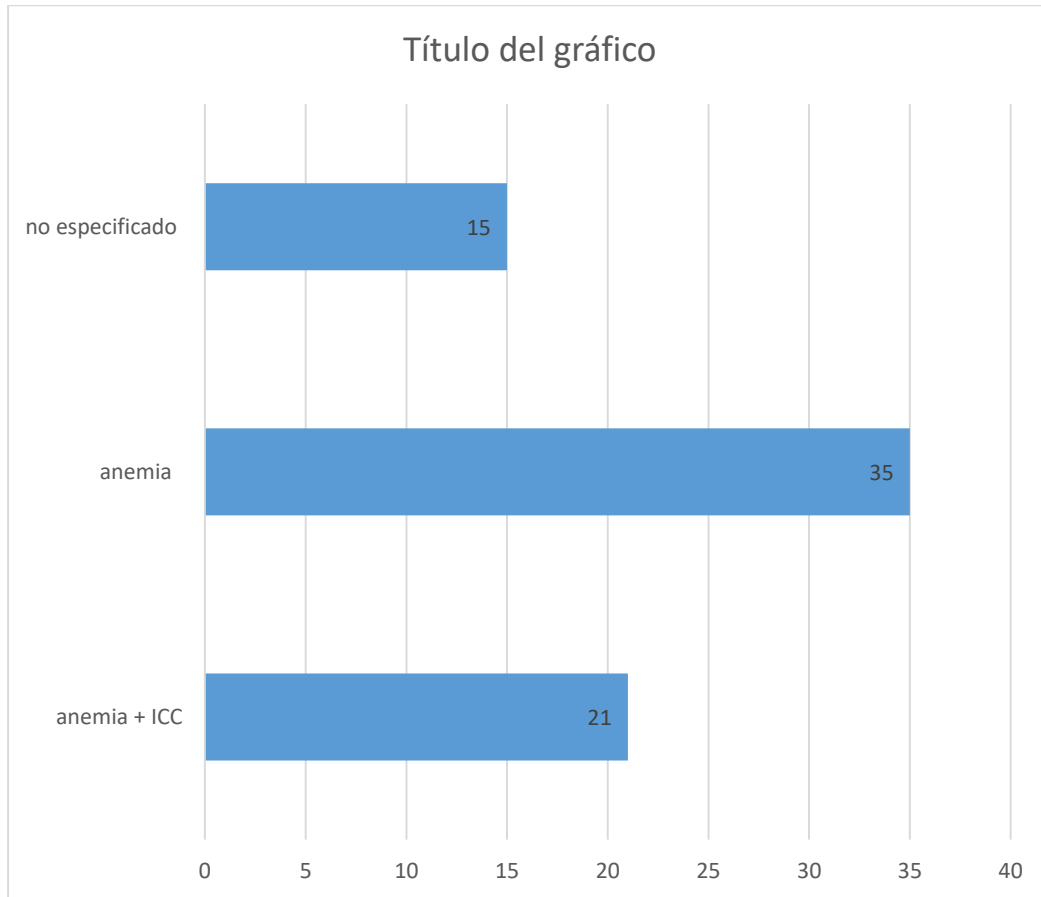
Cantidad de transfusiones sanguíneas y volumen por kilogramo de peso transfundido



FUENTE: boleta recolectora de datos

### GRÁFICA No.6

Indicaciones de transfusiones de 71 transfusiones realizadas.



FUENTE: boleta recolectora de datos

## VI. ANALISIS Y DISCUSION

### 6.1 DISCUSIÓN

Se incluyeron de forma prospectiva 40 pacientes ingresados en dicha Unidad con diferentes diagnósticos y gravedad y se les dio seguimiento durante el periodo neonatal (28 días).

Se cuantifico día a día la cantidad en mililitros extraídos para diferentes laboratorios. Y se hizo una sumatoria del total del volumen que representaba la extracción y se correlaciono con la necesidad de transfusión de glóbulos rojos.

El mayor grupo de pacientes del estudio fue de sexo masculino (62.5%), con una edad gestacional entre 31 y 32 semanas (40%). Además el rango de peso más frecuente fue el grupo comprendido entre 1,001 – 1,500 grs (62.5%) (Cuadro No. 1)

Debido al diagnóstico y gravedad de los pacientes ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales es necesario la toma de diferentes muestras de sangre para laboratorios o estudios especiales. Cada día estos pacientes están expuestos a extracciones de diferentes volúmenes de sangre por lo que, se realizó una gráfica sobre la tendencia del volumen de sangre extraída a los recién nacidos prematuros durante los primeros diez días, ya que este periodo es el más crítico o agudo de la patología de base donde se observó mayor toma de muestras, notando que el primer día es donde se realizan más extracciones y al 4 y 5 día un nuevo aumento en la toma de muestras sanguíneas. (Grafica No.1)

El mayor porcentaje de extracciones se observó en el grupo con peso de 1,001 – 1,500 grs (32.5%) con un volumen extraído promedio de 15.1 – 20 ml/kg. Según la edad gestacional el mayor porcentaje de extracciones se observó en el grupo de 31 – 32 semanas de gestación (37.5%) con un promedio de volumen extraído de 10.1 – 15 ml/kg. Sin embargo los pacientes < 750 grs también se ven muy afectados en cuanto a extracciones sanguíneas llegando a tener un volumen de extracción entre 20 a > 25 ml/kg previo a recibir una transfusión de glóbulos rojos. Estos datos confirman lo que se espera en este grupo de pacientes que pueden presentar mayor morbilidad y necesitar frecuentemente más estudios de laboratorio. (Cuadro y Grafica No. 2)

7 pacientes no recibieron ninguna transfusión durante su estancia hospitalaria representando el 17.5%.

A 33 pacientes estudiados se realizaron un total de 71 transfusiones (82.5%). El mayor volumen de extracciones de muestras de sangre se observo en el grupo de pacientes que recibieron una trasfusión (21 – 25 ml/kg). Además 3 pacientes estuvieron en el rango de extracciones sanguíneas entre 25 a 30 ml/kg (7.5%) lo que es alarmante ya que al extraerles más del 25% de la volemia sanguínea a pacientes prematuros puede conllevar a daño en la perfusión cerebral y cardiaca entre otras por lo que se debe llevar un adecuado control y monitoreo de las extracciones sanguíneas para evitar daños secundarios.

22 pacientes (55%) recibieron al menos 2 transfusiones. El rango de extracciones sanguíneas previo a la segunda transfusión se encontró entre 5 a 10 ml/kg. Esto es una diferencia muy significativa en comparación con el volumen extraído previo a la primera transfusión que se encontraba en el rango de 21 a 25 ml/kg.

Solamente un paciente amerito llegar hasta una quinta transfusión representado el 2.5% del total de los pacientes estudiados.

Según la cuantificación de la cantidad de extracciones sanguíneas realizadas a los pacientes del estudio, los que recibieron al menos una transfusión el promedio de extracciones sanguíneas fue de 21 a 25 ml/k y relacionándolo con el volumen transfundido encontramos que a este grupo se transfundió a un volumen promedio transfundido de 20 ml/kg (33%), 15 ml/kg (33%), 10 ml/kg (24%) y 5 ml/kg (9%).

Cabe destacar que a pesar del número de transfusiones no se presentó ninguna complicación según las notas de transfusión de los expedientes clínicos de los pacientes del estudio.

## 6.2 CONCLUSIONES:

- 6.2.1 Las extracciones sanguíneas en 40 prematuros predispusieron a 33 (82.5%) de ellos a recibir transfusiones sanguíneas de glóbulos rojos.
- 6.2.2 Las extracciones sanguíneas realizadas en pacientes prematuros principalmente con edades gestacionales de 31 a 32 semanas y con peso de 1,001 a 1,500 grs, son los que mayormente se ven afectados por las extracciones sanguíneas a un volumen promedio de extracción previo a transfusión de glóbulos rojos de 10 a 20 ml/kg.
- 6.2.3 Se realizaron un total de 71 transfusiones de glóbulos rojos en 33 (82.5%) de 40 pacientes prematuros.
- 6.2.4 Las principales indicaciones de transfusiones sanguíneas de glóbulos rojos encontradas fueron Anemia y Signos de ICC 28%.
- 6,2,5 Los principales factores asociados a extracciones sanguíneas y transfusiones son prematurez y muy bajo peso al nacer.

## 6.3 RECOMENDACIONES

- 6.3.1 Cuantificar estrictamente las extracciones realizadas diariamente a los recién nacidos ingresados a las salas de Alto Riesgo.
- 6.3.2 Para realizar una transfusión, recomendamos realizar una cuantificación de la volemia extraída a los pacientes prematuros y evaluar el hematocrito actual del paciente para valorar el volumen a transfundir. Además de los factores propios de cada paciente.
- 6.3.3 Protocolizar el procedimiento de transfusiones sanguíneas basándose en las guías internacionales ya existentes.
- 6.3.4 Toda transfusión debe hacer constar claramente en el expediente médico lo siguiente: indicación, el tipo de células a transfundir, el tiempo de duración de la transfusión, el volumen a transfundir, hematocrito previo a la transfusión y la existencia de complicaciones

## VII. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

1. Bifano EM, Curran TR. Minimizing donor blood exposure in the neonatal intensive care unit. Current trends and future prospects. Clin Perinatol. 1995;22:657-669.
2. Maier RF, Obladen M, Muller-Hansen I, et al. Early treatment with erythropoietin beta ameliorates anemia and reduces transfusion requirements in infants with birth weights below 1000 g. J Pediatr. 2002;141:8-15.
3. Donato H, Vain N, Rendo P, et al. Effect of early versus late administration of human recombinant erythropoietin on transfusion requirements in premature infants: results of a randomized, placebocontrolled, multicenter trial. Pediatrics. 2000;105:1066-1072.
4. Ohls RK, Ehrenkranz RA, Das A, et al; National Institute of Child Health and Human Development Neonatal Research Network. Neurodevelopmental outcome and growth at 18 to 22 months' corrected age in extremely low birth weight infants treated with early erythropoietin and iron. Pediatrics. 2004;114:1287-1291.
5. Widness JA, Seward VJ, Kromer IJ, et al. Changing patterns of red blood cell transfusion in very low birth weight infants. J Pediatr. 1996;129:680-687.
6. Salsbury DC. Anemia of prematurity. Neonatal Netw 2001; 20:13-20.
7. Obladen M, Diepold K, Maier RF. European Multicenter rhEPO Study Group. Venous and arterial hematologic profiles of very low birth weight infants. Pediatrics 2000; 106: 707-11.
8. Jurado GE, Álvarez CJ, Díaz BS, Aguado FC, Parra JS. Consideraciones sobre los valores "normales" de la hemoglobina y del hematócrito durante la etapa neonatal del niño prematuro. Bol Med Hosp Infant Mex 1968: 37-49.
9. Dear P. Blood transfusion in the preterm infant. Arch Dis Child 1984; 59: 296-8.
10. Manno CS, Friedman DF. Transfusion therapy. In: Spitzer AR: Intensive care of the fetus and neonate. Mosby, St. Louis MO; 1996: 1127-39.
11. Cloherty J, Eichenwald E, Stark A, editores. Manual de cuidados neonatales. Barcelona: Masson; 2005.
12. Cruz-Hernández M, editor. Tratado de pediatría. Madrid: Ergon; 2006.
13. Ahler S, Malwatkar K, Kadam S. Neonatal anemia. Semin Fetal Neonatal Med. 2008;13:239-47.
14. Roseff S, Luban N, Manno C. Guidelines for assessing appropriateness of pediatric transfusion. Transfusion. 2002;42:1398-413.
15. Bifano E, Curran T. Minimizing donor blood exposure in the neonatal intensive care unit. Current trends and future prospects. Clin Perinatol. 1995;22:657-69.

16. Kirpalani H, Whyte RK, Andersen C, Asztalos EV, Heddle N, Blajchman MA, et al. The premature infants in Need of transfusion (PINT) study: a randomized, controlled trial of restrictive (low) versus liberal (high) transfusion threshold for extremely low birth weight infants. *J Pediatr.* 2006;149:301-7. n
17. Whyte r, Kirpalani h, asztalos e, andersen c, blajchman m, heddle n, et al. neurodevelopmental outcome of extremely low birth Weight infants randomly assigned to restrictive or liberal hemoglobina threshold for blood transfusion. *pediatrics.* 2009;123:207-13. n
12. Ohlsson A, Aher SM. Early erythropoietin for preventing red blood cells transfusión in preterm and/or Low Birth Weight Infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2006;3. n
18. Suk KK, dunbar Ja, liu a, daher ns, leng cK, leng JK, et al. human recombinant erythropoietin and the incidence of retinopathy of prematurity: a multiple regression model. *J aapos.* 2008;12:233-7.
19. Pramod mainie. is there a role for erythropoietin in neonatal medicine? *early develop.* 2008;84:525-32. n
20. Ohls RK, Ehrenkranz RA, Wright LL, Lemons JA, Korones SB, Stoll BJ, et al. The effects of early erythropoietin therapy on the transfusion requirements of preterms infants below 1250grams birth weigth: a multicenter, randomized controlled trial. *Pediatrics* 2001;108:934-42.
21. Figueras J, Carbonell X. Extracciones sanguíneas, política transfusional y eritropoyetina en el prematuro. *Ann Esp Pediatr* 1998; 49: 4648.
22. Carbonell–Estrany X, Figueras-Aloy J, Alvarez.E. Erythropoietin and prematurity-- where do we stand? *J Perinat Med.* 2005; 33(4):27786.
23. Donato H, Ferro H. Human recombinant erythropoietin therapy. *Medicina (B Aires).* 2006; 66(1): 51-69.
24. Meyer MP. Transfusion thresholds for preterm infants. *J Pediatr.* 2007 Jun; 150(6): e90-1.
25. Robin K. Ohls, Richard A. Ehrenkranz, Linda L. Wright, James A. Lemons, et al. Effects of Early Erythropoietin Therapy on the Transfusion Requirements of Preterm Infants Below 1250 Grams Birth Weight: A Multicenter, Randomized. *Pediatrics* 2001; 108; 934-942.
26. Robyr R, Quarello E, Ville Y. Management of fetofetal transfusion syndrome. *Prenat Diagn.* 2005 Sep; 25(9):786-95.



## VIII. ANEXOS

UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA  
 FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
 ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADOS  
 INSTITUTO GUATEMALTECO DE SEGURO SOCIAL  
 NEONATOLOGÍA



### BOLETA RECOLECTORA DE DATOS:

1.- Datos generales:

- a) iniciales: \_\_\_\_\_  
 b) afiliación: \_\_\_\_\_

2.- Edad \_\_\_\_\_ 3.- Sexo: M \_\_\_\_\_ F \_\_\_\_\_

4.- Fecha de Nacimiento \_\_\_\_\_ Fecha de egreso o fallecimiento \_\_\_\_\_

5.- Edad Gestacional: \_\_\_\_\_ Semanas

6.- peso al nacer (gramos)

<u>&lt; 750 grs</u>	<u>751grs – 1,000 grs</u>
<u>1,001grs a 1,500grs</u>	<u>1,501grs – 2,500grs</u>
<u>&gt;2,500 grs</u>	

7.-Diagnosticos: \_\_\_\_\_

8.- Extracciones Sanguíneas:

#	laboratorio	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14
Hg															
Ht															
1	Gases sanguíneos														
2	Hematología														
3	PCR														
4	Química Sanguínea														
5	Química de APT														
6	Hemocultivo														
7	Tiempos de C.														
8	Electrolitos														
9	P. tiroideas														
10	Grupo y Rh														
11	Compatibilidad														
12	Otros														
	Total														



#	laboratorio	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25	Día 26	Día 27	Día 28
1	Gases sanguíneos														
2	Hematología														
3	PCR														
4	Química Sanguínea														
5	Química de APT														
6	Hemocultivo														
7	Tiempos de C.														
8	Electrolitos														
9	P, tiroideas														
10	Grupo y Rh														
11	Compatibilidad														
12	Otros														
	Total														

9.- Volumen total extraído previo a transfusión: \_\_\_\_\_ ml/kg

10.- Número de Transfusiones recibidas: \_\_\_\_\_

Volumen	1ra transfusión (fecha)	2da transfusión (fecha)	3ra transfusión (fecha)	4ta transfusión (fecha)
5 ml /kg				
10 ml /kg				
15 ml / kg				
20 ml / kg				

12.- indicaciones de Transfusión

FiO2 \_\_\_\_\_ VM: si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_ VAFO: \_\_\_\_\_ MAP: \_\_\_\_\_ CPAP: \_\_\_\_\_ CAMARA CEFALICA \_\_\_\_\_  
 CANULA NASAL: \_\_\_\_\_ Hb: \_\_\_\_\_ Ht: \_\_\_\_\_ Otro: \_\_\_\_\_

13.- Indicación de transfusión apegada a guías de manejo de transfusiones: si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

14.- Complicaciones de la Transfusión: si \_\_\_\_\_ no \_\_\_\_\_

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO:

El autor concede el permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada **CORRELACIÓN ENTRE EXTRACCIONES SANGUÍNEAS Y TRANSFUSIONES EN NEONATOS PREMATUROS** para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.