



Universidad Autónoma de Querétaro  
Facultad de Medicina  
Especialidad en Pediatría Médica

**Indicaciones de transfusión de concentrados eritrocitarios en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital de Especialidades del Niño y la Mujer "Dr. Felipe Nuñez Lara"**

**TESIS**

Que como parte de los requisitos para obtener el diploma de la  
Especialidad en Pediatría Médica

**Presenta:**

Medico Gral. Andrés Vázquez de la Isla

**Dirigido por:**

Med. Esp. Roselia Ramírez Rivera

**SINODALES**

Med. Esp. Roselia Ramírez Rivera  
Presidente

Med. Esp. Jesús Espinoza Palomo  
Secretario

Med. Esp. Leonor Moreno Vázquez  
Vocal

Dr. C.S. Nicolás Camacho Calderón  
Suplente

Med. Esp. Lizzeta Velázquez Solorio  
Suplente

\_\_\_\_\_  
Dr. Javier Avila Morales  
Director de la Facultad

\_\_\_\_\_  
Dra. Ma Guadalupe Flavia Loarca Piña  
Directora de Investigación y  
Posgrado

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
*Leonor Moreno*  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
*Loarca*

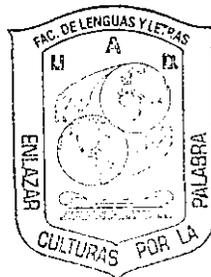
## RESUMEN

Un prematuro recibe de 8 a 10 transfusiones en promedio durante su estancia intrahospitalaria, de las cuales hasta un 67% llegan a ser innecesarias. Factores como el tipo de ventilación, el incremento ponderal, los ml extraídos para muestras de laboratorio, la presencia de periodos de apnea y la patología de base, deberían ser tomados en cuenta, con el fin de poder reducir el número de transfusiones.

Este estudio nos permitió darnos cuenta de que en nuestra unidad no existe una diferencia significativa en lo que respecta a edad gestacional al momento de la transfusión; realizándose casi por igual en los pacientes de término que a los prematuros. También nos pudimos dar cuenta de que a diferencia de lo que encontró Wong Geon en su estudio de 2012; el peso tampoco es un factor de riesgo relevante ya que no se encontró una diferencia relevante entre los menores de 1,335gr y los de peso mayor. Como era de esperarse encontramos una gran diferencia entre los pacientes que requirieron manejo quirúrgico y aquellos que no, siendo mucho mayor la incidencia transfusional en los primeros (84.1%). Con respecto al Hematocrito observamos una gran variabilidad encontrando indicaciones con Hematocrito desde 20.3% hasta 48% en pacientes con ventilación invasiva. También se encontró una mayor prevalencia transfusional en pacientes que se encontraban con ventilación invasiva lo que sugiere un mayor aporte de FiO2 concordando de esta manera con los criterios establecidos por Kasat en 2011 y en el CENETEC en 2012. A pesar de que en la literatura se toman a los reticulocitos como parte de los criterios de transfusión; en el periodo de estudio solo 5 del total contaban con esta dato. Finalmente nos dimos cuenta de que al paciente que requiere mayor número de transfusiones es también aquel al que se extraen más ml en la toma de muestras siendo 5ml el punto de corte para requerir un mayor número de transfusiones.

Si bien sería importante conocer algunos otros datos sobre nuestra población; podemos concluir que no contamos con criterios unificados para la práctica transfusional, abriéndose así una extensa área de oportunidad para mejorar.

Palabras clave: transfusión, neonate, edad gestacional



SECRETARÍA  
ACADÉMICA

## SUMMARY

A premature baby receives an average of 8 to 10 blood transfusions during his hospital stay, from which up to 67% are unnecessary. Factors such as the kind of ventilation, weighted increase, mL of blood collected for laboratory samples, presence of apnea periods, and the base pathology should be considered in order to reduce the number of blood transfusions.

**Method:** This study allowed us to realize that in our unit there is no significant difference related to the gestational age at the moment of the blood transfusion as samples were taken from term patients, as well as premature babies. We were also able to realize that unlike what Wong Geon found in his study in 2012, neither is the weight a relevant risk factor as no relevant difference was found in minors weighing 1,335 and more grams. **Results:** As expected, we found a great difference between patients who required surgery and those who did not, resulting in a larger incidence of blood transfusions for the former ones (84.1%). In respect to Hematocrit we observed a great variability finding hematocrit evidence from 20.3% to 48% in patients showing invasive ventilation. Greater blood transfusion prevalence was also found in patients with invasive ventilation, which suggests an increased supply of  $FiO_2$  which odds with the criteria set by Kasat in 2011 and in CENETEC in 2012. Even though in literature reticulocytes are considered as part of the blood transfusion criteria, in our study period only 5 out of the total number counted on that input. Finally, we realized that the patient requiring a larger number of blood transfusions is the one to whom the largest number of blood milliliters are extracted during the blood sample taking finding that 5 milliliters are the edge point in order to require a larger number of blood transfusions. .

**Conclusions:** Nonetheless it would be useful to know other data about our population, we may conclude that there are not unified criteria for the blood transfusions practice, thus being an area of large opportunity to be improved.

**Key words:** blood transfusion, infant, gestational age



SECRETARÍA  
ACADÉMICA

## DEDICATORIAS

- A mi esposa Pilar; por ser mi compañera de viaje, mi cómplice, la mejor compañía en la guardia, en la preguardia y la posguardia y por apoyarme en todo momento a seguir con esta locura.
- A mi hija María por enseñarme día a día un sinfín de cosas sobre la pediatría que no se aprenden en los libros ni en los hospitales.
- A mis padres por haberme dado las herramientas necesarias para lograr este sueño.
- A mi abuelo por haber creído en mí cuando muchos lo dudaban.
- A una gran mujer en todos los aspectos, a mi segunda madre, que siempre me dijo que lograría todo lo que me propusiera; Pilar Saenz Quntana Q.E.P.D

## **AGRADECIMIENTOS**

- Al Hospital de Especialidades del Niño y la Mujer por haberme permitido realizar esta investigación en la unidad de cuidados intensivos neonatales.
- A mi directora de tesis, Dra. Roselia Ramírez Rivera, y a mi asesor Dr. Nicolás Camacho Calderón por haber compartido conmigo sus conocimientos en el área de la investigación.

## INDICE

	<b>Página</b>
Resumen	I
Summary	II
Dedicatorias	III
Agradecimientos	IV
Indice	V
Indice de cuadros	VI
Indice de figuras	VI
I. INTRODUCCION	1
Objetivo general	3
Objetivos específicos	3
II. REVISION DE LITERATURA	4
Antecedentes históricos	4
Fisiopatología	5
Factores de riesgo	6
Tratamiento actual	7
Riegos	9
Criterios	12
III. METODOLOGIA	15
Población en estudio	15
Mediciones y análisis	16
IV. RESULTADOS	18
V. DISCUSION	29
VI. CONCLUSIONES	34
VII. PROPUESTAS	35
VII.- LITERATURA CITADA	36
VIII. APENDICE	39

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
IV.1 Distribución de acuerdo al sexo y el peso al nacer con el número de transfusiones recibidas	18
IV.2 Distribución de acuerdo a semanas de gestación de la población de niños	20
IV.3 Distribución de peso al nacimiento en cada una de las transfusiones	22
IV.4 Distribución del número de transfusiones en menores de 1,500gr	23
IV.5 Distribución del número de transfusiones en mayores de 1,501gr	23
IV.6 Relación entre el tipo de ventilación y la frecuencia de las transfusiones	28

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>		<b>Página</b>
IV.1	Relación de edad gestacional al nacimiento con el número de transfusiones recibidas	19
IV.2	Días transcurridos entre el ingreso y la primera transfusión	21
IV.3	Relación del peso al recibir la primera transfusión	25
IV.4	Días transcurridos entre cada transfusión	26

## I. INTRODUCCION

A pesar de que día a día se realizan transfusiones de unidades eritrocitarias en la sala de cuidados intensivos neonatales no se aplican los criterios reconocidos universalmente para el uso de estos hemoderivados en el neonato enfermo.

Los recién nacidos cursan con una reducción de las células rojas sanguíneas durante las primeras semanas de vida lo cual representa una adaptación al ambiente extrauterino (CENETEC, 2012).

El nadir de la caída de la hemoglobina se encuentra entre las 4 y las 8 semanas de vida extrauterina (López, 2003). En los recién nacidos críticamente enfermos este fenómeno suele presentarse desde la primera semana de vida debido a pérdidas sanguíneas secundarias a flebotomías (García, 2003).

El manejo de estos pacientes está basado principalmente en la transfusión de concentrados eritrocitarios, la administración de hierro y de eritropoyetina (CENETEC, 2012); sin embargo, las prácticas de transfusión en neonatos aún son motivo de controversia al no existir un consenso regional en el que las indicaciones en cada país cambian de acuerdo a las características de la población. En la mayoría de las ocasiones se basa la indicación en presunciones lógicas más que en información científica derivada de los ensayos clínicos controlados (Escolan, 2004). Esto conduce a un abuso en el uso de hemoderivados; tan solo en los Estados Unidos se realizan aproximadamente 20 millones de transfusiones cada año en 4 millones de pacientes, de los cuales 300,000 son prematuros (Fredrickson, 2011) y de esta cantidad se ha reportado que la cifra de transfusiones innecesarias oscila en un rango que va de 4 a 67% (Barba, 2004).

Maier et al. (2000) demostraron en una cohorte que al modificar los criterios de transfusión se puede reducir de 7 a 2 en promedio las transfusiones por paciente así como la exposición a donadores de 5 a 1 y el volumen sanguíneo de 131 a 37 ml/Kg (Carroll, 2013).

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. Se cita que Sacher y cols. encontraron que se requieren de 2 a 18 donadores para realizar las transfusiones de recién nacidos durante su hospitalización (López, 2003).

Una vez que se identifican los factores asociados a las transfusiones sanguíneas, así como las diferentes técnicas que existen para evitar la exposición a hemoderivados, es importante determinar si se realizan acciones en nuestra institución dirigidas a la práctica racional transfusional.

Aún basados en las mismas normas los criterios de transfusión cambian de un hospital a otro por el tipo de pacientes, los recursos materiales y humanos, y el tipo de patologías varían de un centro a otro; es por eso que consideramos importante conocer nuestra población, determinar a qué tipo de pacientes se está destinando este recurso, conocer los factores que se asocian a una mayor práctica transfusional e identificar los criterios que se aplican en esta área por el personal de la unidad de cuidados intensivos.

La clave para la transfusión racional es la evaluación equilibrada entre el beneficio esperado con la transfusión y el riesgo que implica la misma, siendo la condición del paciente y el diagnóstico de factores asociados los más importantes criterios para evaluar la necesidad de una transfusión (Ruiz, 2011).

## **I.1 Objetivo general**

Conocer los criterios utilizados para transfusión de unidades eritrocitarias en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital de especialidades del Niño y la Mujer “Dr Felipe Niñez Lara”.

## **I.2 Objetivos específicos**

- Identificar el número de unidades eritrocitarias por paciente
- Correlacionar la edad gestacional con el número de unidades eritrocitarias.
- Describir la cifra de hemoglobina con la que se indican la unidad eritrocitaria
- Describir la cifra de hematocrito con la que se indica la unidad eritrocitaria Identificar la cuenta de reticulocitos con la que se indica la unidad eritrocitaria Identificar el peso en el que predomina la transfusión de unidades eritrocitarias
- Determinar el predominio del género en la transfusión de la unidad eritrocitaria
- Identificar el tipo de ventilación (invasiva, no invasiva) en el neonato con indicación de la unidad eritrocitaria
- Correlacionar el número de transfusiones y el volumen extraído para muestras de laboratorio
- Determinar las diferencias entre el número de transfusiones y el neonato quirúrgico y no quirúrgico

## II. REVISION DE LA LITERATURA

### II.1 Antecedentes históricos.

Las transfusiones inequívocamente documentadas no existieron hasta el año 1492, en ocasión de la última enfermedad del Papa Inocencio VIII. Ciertos apuntes de la historia demuestran los momentos más importantes del inicio de la práctica transfusional. Richard Lower en 1666 practicó la primera transfusión sanguínea de animal a animal. J.B. Denis en 1667 realizó las primeras de animal a hombre y James Blundell, a partir de 1818, las primeras homólogas humanas. En 1900, Karl Landsteiner describió los grupos sanguíneos, hecho que marcó un hito en la medicina transfusional. En 1907, George Crile publicó su método transfusional de arteria del donante a vena del receptor (Bouza, 2007).

La primera transfusión de sangre de la que se tiene conocimiento en México fue llevada a cabo por el Dr. Abraham Ayala González en el Hospital General. En 1946 se puso en funcionamiento el Banco de Sangre del Instituto Nacional de la Nutrición a instancias del maestro Luis Sánchez Medal. En 1962 nace el Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional del IMSS dirigido por Héctor Rodríguez Moyado y la QFB Elisa Quintanar García y en 1982 se crea el Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea que la Dra. Soledad Córdova Caballero consolida con los Centros Estatales en la década de los noventa del siglo XX (Ambriz, 2003).

La transfusión en pediatría es un procedimiento que requiere un conocimiento exacto de factores particulares de cada una de las etapas del desarrollo del niño, especialmente en la etapa neonatal ya que de la transición de feto a recién nacido existen cambios complejos en cuanto a fisiología, hematopoyesis y hemostasia (Ceron, 2003). Durante el tercer trimestre de la gestación, la producción de los eritrocitos fetales, sufre la transición de la

eritropoyesis extramedular, principalmente hepática, hacia la medular. La eritropoyetina, es una glicoproteína hormonal que estimula la producción de eritrocitos. El sitio de producción de la eritropoyetina endógena cambia del hígado hacia el riñón en las últimas semanas de embarazo. El sensor de hipoxia del hígado es mucho menos sensible que el del riñón. Sin embargo, la producción de la eritropoyetina fetal ocurre en respuesta a la disminución de la masa eritrocitaria fetal y aumenta apropiadamente en respuesta a ciertas condiciones patológicas (Baptista, 2011).

## II.2 Fisiopatología

La volemia del recién nacido es de 80 ml/kg. Durante el período neonatal y los meses siguientes se producen cambios significativos en la masa de hematíes (Bonastre, 2010). En condiciones habituales, la hemoglobina desciende a una velocidad de 1 g/semana, entre las 2 y 8 semanas de vida extrauterina (Baptista, 2011); parte de esta reducción se debe a que aumenta la proporción de hemoglobina A (Bonastre, 2010).

EL 70%-80% de la hemoglobina del recién nacido de término es fetal, e incrementa hasta un 97% en los prematuros quienes experimentan una mayor dificultad para liberar el oxígeno (CENETC, 2012). A las 8-12 semanas los valores de Hb alcanzan su punto más bajo (unos 11 g/dl), disminuye la oferta de oxígeno a los tejidos, se estimula la producción de eritropoyetina y, por ende, la de hematíes. Estos cambios no comportan necesariamente una anemia funcional en el recién nacido (Bonastre, 2010).

El concepto actual de la anemia del prematuro se refiere a la disminución paulatina y constante de los valores de hemoglobina y hematocrito, aunque es un cambio que afecta a todos los recién nacidos en las primeras 6-10 semanas de vida (Baptista, 2011). En el prematuro el nivel mínimo de Hemoglobina también es más bajo que en el recién nacido a término, de unos 9 g/dl, puesto que la

eritropoyetina se estimula con valores menores (7-9 g/dl) en este grupo, al ser menores sus necesidades de oxígeno (Bonastre, 2010). Puede ser de presentación temprana o tardía. La primera se presenta entre las 6-12 semanas de vida y se describe como la anemia del prematuro; mientras que la segunda ocurre entre las 16-18 semanas de edad y está relacionada con la deficiencia de hierro (Baptista, 2011).

A mayor edad gestacional y peso menor es la frecuencia de transfusiones; Hansen et al encontraron en recién nacidos de 24-28, 28-30 y 30-32 semanas de gestación transfusiones en un 94%, 62% y 35% respectivamente; de igual manera encontraron que pacientes de < de 1000, 1000 - 1499 y 1500- 1599 g. se transfundían en un 90%, 58% y 28% respectivamente (Carroll, 2013).

### II.3 Factores de riesgo

Won Geon en 2012 realizó un estudio para buscar los factores de riesgo asociados a mayor número de transfusiones en recién nacidos encontrando a más de la edad gestacional y el peso (mas transfusiones entre 29 +- 3 semanas y 1095 +-240gr), el mayor tiempo de exposición a nutrición parenteral (igual o mayor a 3 semanas) (Won Geon, 2012) y el alto número de extracciones sanguíneas y el volumen de las mismas (Rodriguez, 1998). Durante las primeras 6 semanas de vida la pérdida de sangre por toma de muestras de laboratorio es de 11-22ml/kg/ semana que equivale al 15-30% del volumen circulante; la toma de 6-7 mil de sangre en un RN de 1kg equivale a tomar 450ml en un adulto (Carroll, 2013). Blanchette y cols reportan que 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. Manno menciona que la transfusión para reponer las pérdidas por flebotomía es la indicación de la vasta mayoría de transfusiones de pequeños volúmenes en neonatos. Kling, en un estudio comparativo concluye que los 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 (Lopez, 2003). La relación entre el volumen extraído y el número de muestras, con la frecuencia de transfusiones, obliga a buscar nuevos métodos de procesamiento que permitan obtener resultados confiables con un menor volumen sanguíneo (Carroll, 2013).

Una opción para reducir el volumen sanguíneo extraído para muestras es la toma de laboratorios iniciales de la placenta donde encontramos cifras de hemoglobina y de hematocrito muy similares a las tomadas directamente del paciente en las primeras horas. La serie blanca se encuentra ligeramente disminuida en la sangre de cordón comparada con la tomada del recién nacido (Carroll, 2013).

#### II.4 Tratamiento actual

Se han buscado varias formas para evitar las transfusiones en los centros de cuidados intensivos neonatales. Desde 1980 se ha estudiado la eritropoyetina recombinante humana como alternativa para reducir el uso de transfusiones (Von Kohonor, 2008); ésta es una glucoproteína biológicamente activa que estimula la eritropoyesis en la médula ósea al favorecer la proliferación y diferenciación de los precursores eritroides; también inhibe la apoptosis en las células vasculares y las neuronas, y regula la angiogénesis mostrando el mismo potencial sobre las células endoteliales que el factor de crecimiento endotelial vascular. La expresión de la eritropoyetina depende de la PaO<sub>2</sub>, regulado por un factor inducible por la hipoxia. En el adulto, el 90% de la hormona es elaborada y secretada en las células yuxtglomerulares de las arteriolas aferentes ante situaciones de hipoxia o disminución del flujo sanguíneo renal.

En la vida fetal, la producción de eritropoyrtina se realiza casi exclusivamente en el hígado, el cual responde más lentamente a la hipoxia tisular que el riñón, lo que justificaría los bajos valores de eritropoyetina hallados en los

prematuros. Estos poseen un número adecuado de progenitores eritroides que responden a la administración de eritropoyetina con un incremento dependiente de la dosis en la síntesis de hemoglobina fetal y reticulocitos (Figueras, 2010). Además de su elevado costo encontramos las siguientes razones para limitar su uso: a) De poca utilidad cuando existen pérdidas importantes de sangre (principalmente en prematuros extremos o de muy bajo peso), b) Requiere de días a semanas para elevar el hematocrito, c) Requiere de administración suplementaria de Hierro, Ácido fólico, Proteínas y Vitamina E (Von Kohonor, 2008) y recientemente se ha estudiado la relación entre el uso de eritropoyetina y la mayor incidencia de retinopatía del prematuro (Flores, 2009).

Otros método para reducir el número de transfusiones en los recién nacidos que en los últimos años ha sido motivo de controversia es el pinzamiento tardío y el ordeñamiento del cordón umbilical; ambas técnicas tienen el mismo objetivo que es incrementar el volumen sanguíneo de 10-20ml/kg (Carroll, 2013).

En la asistencia al parto normal en la actualidad, el momento en que se pinza el cordón umbilical durante el nacimiento no es uniforme, y se practica en dos formas alternativas: el pinzamiento precoz, inmediatamente después del nacimiento; o el pinzamiento tardío, cuando el cordón ha dejado de latir, o pasados 2 a 3 min desde el nacimiento. Ambas prácticas coexisten en los distintos países e incluso dentro de las maternidades y quienes propugnan una u otra se apoyan en distintos argumentos. Después del nacimiento la circulación placentaria e intercambio sanguíneo y gaseoso no cesa inmediatamente, sino que perdura unos minutos. El feto tiene un volumen sanguíneo de alrededor de 70 ml/kg y la placenta contiene 45 ml/kg de peso fetal. Si el cordón no es pinzado inmediatamente después del nacimiento un volumen de sangre de aproximadamente 20-35 ml/kg puede transfundirse, lo que representa un incremento de hasta el 50 % del volumen sanguíneo fetal, con el consecuente aumento de células sanguíneas (Lainez, 2005).

El volumen transfundido con éste método no se ha establecido por completo ya que otros autores como Westgren et al refiere que el volumen que se puede llegar a transfundir con el pinzamiento tardío es de 115ml  $\pm$  40ml/kg y algunos otros como Morris et al, (2008) 162  $\pm$  21ml/kg (Carroll, 2013).

Los defensores del pinzamiento tardío sugieren que este es un mecanismo fisiológico que provee al recién nacido de un volumen sanguíneo adecuado necesario para perfundir pulmones, intestinos, riñones y piel, que sustituiría las funciones respiratoria, nutritiva, excretora y termorreguladora que realizaba la placenta intraútero. Asimismo, se argumenta que el aumento del volumen sanguíneo y el consecuente incremento de los glóbulos rojos y de la hemoglobina después del pinzamiento tardío aumentaría en 30-50 mg. los depósitos de hierro en el recién nacido, reduciendo la probabilidad de padecer anemia por deficiencia de hierro en el primer año de vida. Este trastorno nutricional es el más prevalente en todo el mundo, especialmente en países en desarrollo. Diversos estudios observacionales han comparado el pinzamiento tardío con el pinzamiento precoz. Hay estudios que han observado una mayor morbilidad neonatal como síndrome de dificultad respiratoria, anemia e hipovolemia asociado al pinzamiento precoz.

Por otro lado, otros estudios han observado cambios hemodinámicos y respiratorios en el recién nacido con el pinzamiento tardío, pero sin evidencia que muestre que estos cambios aumenten la morbilidad neonatal normal ni tengan ninguna repercusión clínica. El volumen sanguíneo neonatal aumentado por la transfusión sanguínea parece ser bien tolerado y compensado por el mismo (Lainez, 2005).

## II.5 Riesgos

Al transfundir a un paciente también debemos tener en mente los riesgos; la causa más común de morbimortalidad en pacientes que reciben transfusión es la administración de unidades de sangre equivocadas. Las reacciones

transfusionales no hemolíticas ocurren en aproximadamente entre 1 y 5% de todas las transfusiones y, por lo general, se manifiestan con escalofríos, fiebre o incremento inexplicado de la temperatura corporal mayor de 1 oC dentro de las dos primeras horas después de la transfusión; o urticaria, que constituye el efecto adverso más común de la transfusión de paquete eritrocitario. Las reacciones hemolíticas ocurren después de la administración de sangre incompatible que puede poner en peligro la vida. Se estima que el riesgo de transfusión incompatible ABO es de 1 por 33,000 transfusiones de paquete eritrocitario. La probabilidad de reacción transfusional hemolítica fatal es incierto, con un rango estimado de 1:500,000 a 1:800,000 (Barba, 2004).

Con el fin de conocer mejor los cambios fisiológicos que suceden después de una transfusión en los recién nacidos y evitar así el abuso de hemoderivados Fredickson et al publicaron en 2011 un estudio que comprendía 44 recién nacidos divididos en 2 grupos (cada uno de 22 pacientes) en el grupo A se encontraban pacientes con cifras de hematocrito alto (39% en promedio) y en el grupo B con hematocrito bajo (19% en promedio); a todos se tomó antes y después de la transfusión hemoglobina, hematocrito, reticulocitos, ácido láctico, eritropoyetina y se les realizó un ecocardiograma para valorar la función cardiaca y calorimetría indirecta (consumo de O<sub>2</sub>) sin encontrar variación en el transporte de oxígeno; las cifras de ácido láctico eran menores en ambos grupos después de la transfusión. La función cardiaca mejora sólo en el grupo de hematocrito bajo (Fredickson, 2011).

Se ha demostrado que muchos virus, parásitos y bacterias intracelulares son transmitidos mediante sangre o productos sanguíneos. En años recientes, el riesgo de transmisión de enfermedades vía transfusión alogénica de sangre ha declinado con la implementación de pruebas para diferentes microorganismos patógenos, haciendo de la sangre un producto seguro, especialmente en países desarrollados. Sin embargo, existe un riesgo residual para la transmisión de diversos gérmenes, como en el caso del virus de la inmunodeficiencia humana

(VIH) y los de la hepatitis B y C, debido al periodo de ventana inmunológica del donador (Barba, 2004).

Otra complicación que se ha venido estudiando en los últimos años es la relación entre la transfusión de paquetes globulares y la enterocolitis necrotizante; en un estudio publicado en el 2001 con una muestra de 2311 pacientes se observó de un total de 122 (5.3%) desarrollaron enterocolitis necrotizante, y de estos, 33 (27%) fue después de una transfusión sanguínea, observando un predominio cuando los donadores eran del sexo masculino (83%) y con una media de 5 días (David , 2001).

## II.6 Criterios de transfusión

A pesar de los intentos por reducir en número de transfusiones en las salas de cuidados intensivos neonatales con los métodos previamente mencionados (controlar el volumen y la frecuencia de toma de muestras, uso de eritropoyetina, pinzamiento tardío y ordeñamiento del cordón umbilical) y teniendo en cuenta las complicaciones y riesgos a los que se expone al paciente con cada una de ellas, se continúan realizando a diario en la mayor parte de los hospitales y sin contar con criterios bien establecidos sobre las indicaciones. En agosto de 2012 se publicó un estudio en el que se realizaron 11 preguntas a 1,018 neonatólogos de 22 ciudades distintas; Estados Unidos (67.5% of), Alemania (10.7%), Japón (8.0%), Inglaterra (4.9%), España (3.9%), Italia (2.6%), Colombia (0.6%), Argentina (0.4%), Canadá (0.4%), Belgica (0.1%) con el objetivo de evaluar los criterios de transfusión en recién nacido de muy bajo peso al nacer (< de 1kg). El 51.1% refieren contar en sus unidades con criterios bien establecidos para indicar paquetes globulares, sólo el 26% utiliza Eritropoyetina para evitar el uso de hemoderivados, el 29.1% refiere practicar el pinzamiento tardío o el ordeñamiento del cordón umbilical. A de más de las cifras de hemoglobina el 47.7% toma en cuenta los requerimientos de O<sub>2</sub>, 44.1% el tipo de ventilación en que se encuentra el paciente, 36.5% la edad postnatal, 32.7% el recuento de reticulocitos y 30.9% si se está empleando apoyo inotrópico. El promedio de hemoglobina con que se indica la transfusión en pacientes en ventilación no invasiva es de 7.3 a 11.3 mg/dl y en ventilación invasiva es de 10 a 15.3mg/dl (Guillen, 2012).

Los reticulocitos se utilizan como criterios de transfusión tanto en pacientes prematuros como en recién nacidos de término (CENETEC 2012, Kasat 2011) y una de las instituciones pediátricas más importantes de nuestro país (Instituto Nacional de Pediatría) también contempla dentro de los criterios en menores de 4 meses el recuento de éstas células cuando existe un Hto menor de 20% y signos de hipoxia.

Poco se conoce sobre los cambios adaptativos de los recién nacidos durante la anemia así como sobre los efectos de las transfusiones en la fisiología del recién nacido y la oxigenación tisular, lo cual hace muy inconsistentes las diferentes guías de transfusión (Fredrickson, 2011). Se ha intentado establecer guías para la indicación de hemoderivados con el fin de reducir el número de transfusiones. El uso de estas guías ha comprobado que reduce las transfusiones en recién nacidos prematuros (Kasat, 2011).

Dentro de la literatura están los criterios para transfundir al recién nacido de acuerdo a su edad gestacional, a los de término y a los pretérminos:

#### **Indicaciones de transfusión en recién nacidos de termino (Kasat, 2011)**

1. Hemorragia activa
2. Recién nacidos con enfermedad cardiopulmonar severa (que se encuentren en ventilación de alta frecuencia, requieran óxido nítrico dentro del tratamiento, Fracción inspirada de O<sub>2</sub> > 50%) transfundir con hematocrito < 40%.
3. Recién nacidos con enfermedad cardiopulmonar moderada (FiO<sub>2</sub> >35%) transfundir con hematocrito < 35%
4. Recién nacidos con enfermedad pulmonar residual (ventilación invasiva con parámetros bajos, presión positiva continua CPAP), FiO<sub>2</sub> < 35%, terapia con diuréticos, broncodilatadores, > de 10 episodios de apnea o bradicardia en 24h o > de 2 que requieran apoyo con presión positiva. Transfundir con hematocrito > 30%
5. Recién nacidos con cardiopatía congénita transfundir con hematocrito < 40%
6. Recién nacidos estables transfundir con hematocrito <23% si el recuento de reticulocitos es < al 5%. Considerar transfusión con hematocrito < 30% si presenta incrementos en los episodios de apnea, bradicardia, desaturación, taquicardia sostenida (>180/min), polipnea sostenida (>80/min), pobre ganancia ponderal (<10gr/día) por más de 4 días con un adecuado aporte calórico, en pacientes preoperatorios o postoperatorios.



**Indicaciones de transfusión en recién nacidos prematuros (CENETEC, 2012):**

1. Hematocrito menor de 20% y:

- Paciente asintomático pero cuenta de reticulocitos menor al 1%
- Paciente con signos de hipoxia

2. Hematocrito entre 21% y 30% en un niño con:

- Fracción inspirada de oxígeno menor de 35%
- Presión continua de la vía aérea o asistencia ventilatoria mecánica con presión media de vía aérea menor de 6cc de H<sub>2</sub>O
- Eventos de apnea o bradicardia (más de 6 episodios en 6 horas o más de 2 en 24 horas que requieran bolsa o máscara de ventilación a pesar de estar recibiendo dosis terapéuticas de metilxantinas)
- Taquicardia o taquipnea significativa: Frecuencia cardiaca mayor de 180/minuto o frecuencia respiratoria mayor de 80/minuto por al menos 24 horas
- Incremento ponderal menor de 10gr/kg/día por 4 días a pesar de estar recibiendo 100kcal/kg/día

3. Hematocrito entre 31% y 35% en niños con:

- Fracción inspirada de oxígeno menor de 35%
- Presión continua de la vía aérea o asistencia ventilatoria mecánica con presión media de vía aérea menor de 6cc de H<sub>2</sub>O

4. Hematocrito entre 36% y 45% en niños con:

- Oxigenación con membrana extracorpórea
- Cardiopatía congénita cianógena

5. Casos especiales:

- Recién nacido en sus primeras 24h de vida extrauterina y Hematocrito menor a 40%
- Recién nacido que será sometido a cirugía mayor mantener Hb mayor a 10 y Hematocrito superior a 30%

- Pérdida de sangre aguda mayor al 10% del volumen total.

### III. METODOLOGIA

Se realizó un estudio de cohorte transversal tomando como universo a todos los neonatos que ingresaron al servicio de cuidados intensivos neonatales entre el 1 de mayo y el 31 de agosto de 2014 siempre y cuando se les hubiera realizado al menos una transfusión de unidad eritrocitaria durante su estancia en el servicio sin haber tenido transfusiones previas al ingreso, contaran con un expediente clínico completo y tuvieran menos de 28 días de vida al momento de ingreso.

La información se tomó de los expedientes clínicos y se eliminó a aquellos a quienes se les realizó exaguiotransfusión. Los expedientes que cumplieron con los criterios antes mencionados se siguieron durante un mes, registrando en la hoja de captura (anexo) los datos de identificación así como el peso, la Hemoglobina, el Hematocrito y los Reticulocitos al momento de la transfusión así como los ml de sangre extraídos previos a la misma, los días que transcurrieron entre cada una de ellas y el tipo de ventilación en que se encontraba el paciente. También se decidió dividir a la población en pacientes quirúrgicos y no quirúrgicos.

Una vez terminada la recolección de datos se vació la información en una hoja de cálculo (Excel) para finalmente poder analizar los resultados y presentarlos en forma de gráficos e imágenes.

#### Población en estudio

Los pacientes que ingresan a la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital de Especialidades del Niño y la Mujer provienen principalmente del servicio de Toco-Cirugía pero también del servicio de urgencias, UCIREN y cuneros patológicos tanto interno como externo.

En su mayoría nacidos en el estado de Querétaro y la totalidad nacidos en México.

### Mediciones y análisis.

Se registró la edad gestacional al nacimiento en semanas y sin decimales de acuerdo a las escalas de Capurro y Ballard; realizándose el cálculo de edad corregida en base a la misma para poder registrar la edad en las transfusiones subsecuentes; en estas sí se tomaron en cuenta los decimales para una mayor exactitud.

El género se registró en base a las características fenotípicas al momento del nacimiento y se reporta de forma cualitativa como masculino y femenino.

El peso al nacimiento se registró en gramos al igual que los pesos subsecuentes.

Las cifras de Hemoglobina se reportan en mg/dl tomando un solo decimal. Con el fin de poder realizar un análisis más general, se decide obtener un segundo valor llevando al número entero siguiente a partir de 0.6 unidades, y al número entero previo con 0.5 unidades.

El Hematocrito que se reporta en la biometría hemática en porcentaje y con decimales también se decidió ajustar a números enteros llevando al entero próximo a partir de 0.6 unidades, y al entero previo, con 0.5 unidades.

Los reticulocitos que se expresan en porcentaje se decidieron reportar solo como presentes u ausentes debido al bajo reporte de los mismos.

Los días transcurridos desde el ingreso a la primera transfusión y los transcurridos entre las mismas se reportan en número enteros.

La patología del neonato se decidió agrupar solo en dos categorías; quirúrgicos y médicos.

El tipo de ventilación en la que se encuentra el paciente al momento de la transfusión se agrupa en dos; invasiva y no invasiva.

El volumen de sangre que se extrae entre cada transfusión se reporta en ml y se decide tomar solo un decimal.

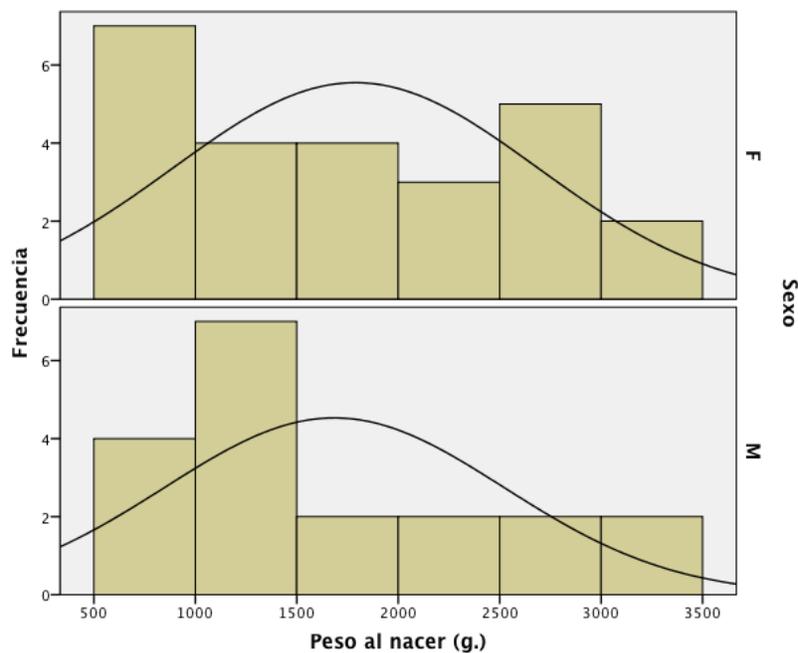
## IV. RESULTADOS

Se estudiaron a 45 recién nacidos que ingresaron a la Unidad de Cuidados Intensivos neonatales del HENM en el periodo comprendido entre mayo y Agosto de 2014 y que recibieron al menos la transfusión de un concentrado eritrocitario durante su estancia en el servicio. Se siguieron durante un mes, obteniendo la información necesaria del expediente clínico.

Se eliminó a un solo paciente al cual se le realizó exanguinotransfusión, analizando la información de un total de 44 pacientes en los que encontramos lo siguiente:

No hubo una diferencia significativa entre el sexo, ya que del total de pacientes estudiados el 56.8% pertenecieron al sexo femenino y el 43.2% al sexo masculino. Se observó que los pacientes que se transfundieron con menor peso eran del sexo femenino como se muestra en la Figura IV.1 en la que la distribución de esta población no fue normal estadísticamente.

Figura IV.1 Distribución de acuerdo al sexo y el peso al nacer con el número de transfusiones recibidas



Fuente: Expediente clínico del proyecto “

En lo que respecta a la edad gestacional al momento del nacimiento, las edades entre las 26 y las 40 semanas con una media de 32.48 semanas. No encontramos predominio en alguna edad y tampoco encontramos una mayor práctica transfusional en edades gestacionales menores como se muestra en la Cuadro IV.1

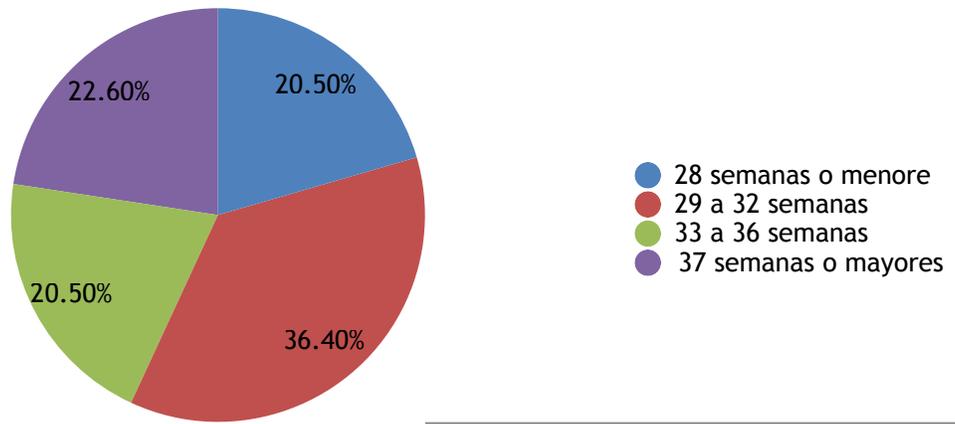
Cuadro IV.1. Relación de edad gestacional al nacimiento con el número de transfusiones recibidas

Edad gestacional	Frecuencia	Porcentaje
26	1	2.3
27	5	11.4
28	3	6.8
29	5	11.4
30	5	11.4
31	3	6.8
32	3	6.8
33	2	4.5
34	1	2.3
35	1	2.3
36	5	11.4
37	2	4.5
38	4	9.1
39	1	2.3
40	3	6.8

Fuente: Expediente clínico del proyecto

De acuerdo a la distribución por semanas de edad gestacional predominó el grupo de 29 a 32 semanas (36.4%) como se puede observar en la figura IV.2.

Figura VI.2 Distribución de acuerdo a semanas de gestación de la población de niños.



Fuente: Expediente clínico del proyecto

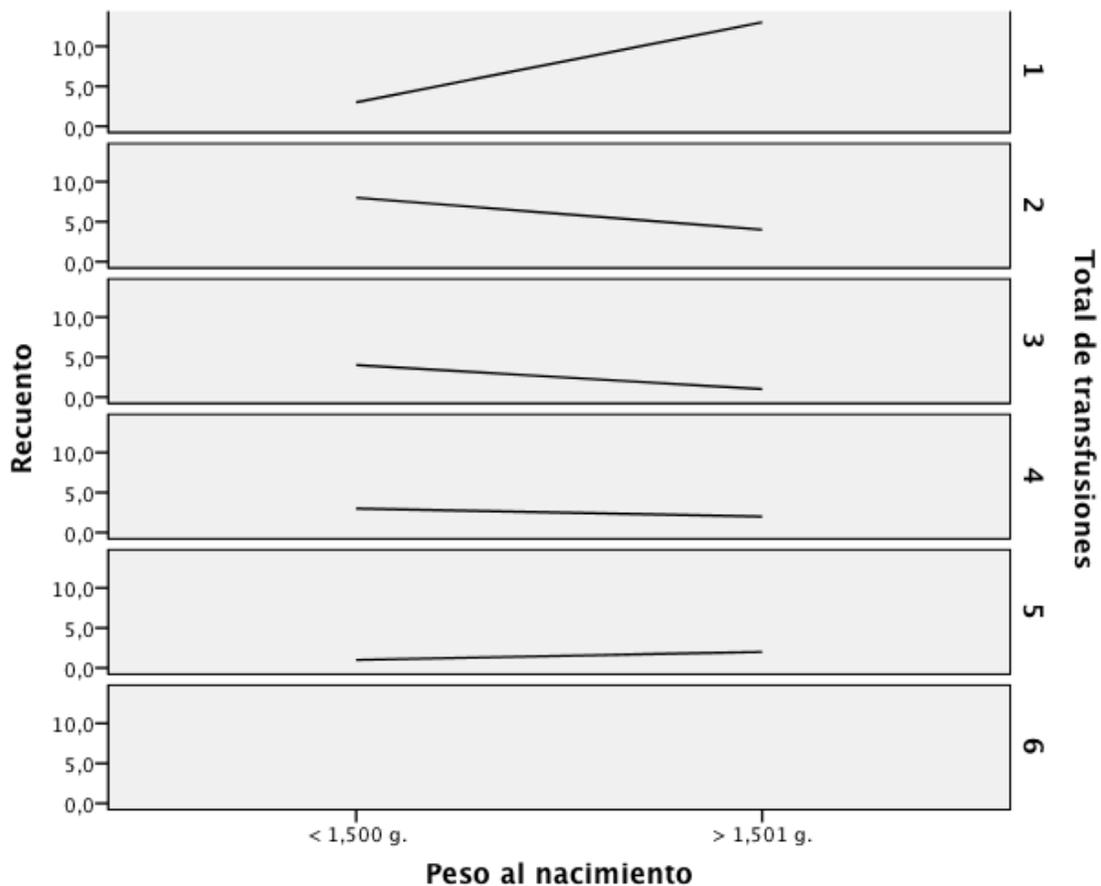
El peso es otro factor de riesgo bien estudiado para el uso de paquetes globulares, nosotros encontramos pesos al nacimiento entre 530g. y 3,485g. con una media de 1743.95g., sin encontrar un mayor predominio transfusional en algún rango de peso al nacimiento específico. Cuadro IV.2. Pero encontramos que los pacientes con menor peso al nacer son los que requirieron un mayor número de transfusiones, siendo el paciente de 900g al nacimiento el que requirió mayor número de transfusiones. En la figura IV.3 se dividió a la población en menores de 1,500 gramos y mayores de 1,501g y demostramos que la primera transfusión se realizó en más pacientes con peso superior a 1,501g y en la segunda transfusión la relación se invierte, siendo ahora los de menor peso los que reciben esta transfusión. A partir de la tercera transfusión la diferencia en cuanto al peso es mínima.

Cuadro IV.2 Días transcurridos entre el ingreso y la primera transfusión

Días	Frecuencia	Porcentaje
0	5	11.4
1	7	15.9
2	5	11.4
3	7	15.9
4	5	11.4
5	3	6.8
6	2	4.5
7	2	4.5
8	2	4.5
9	2	4.5
10	1	2.3
11	3	6.8

Fuente: Expediente clínico del proyecto

Figura IV.3 Distribución de peso al nacimiento en cada una de las transfusiones

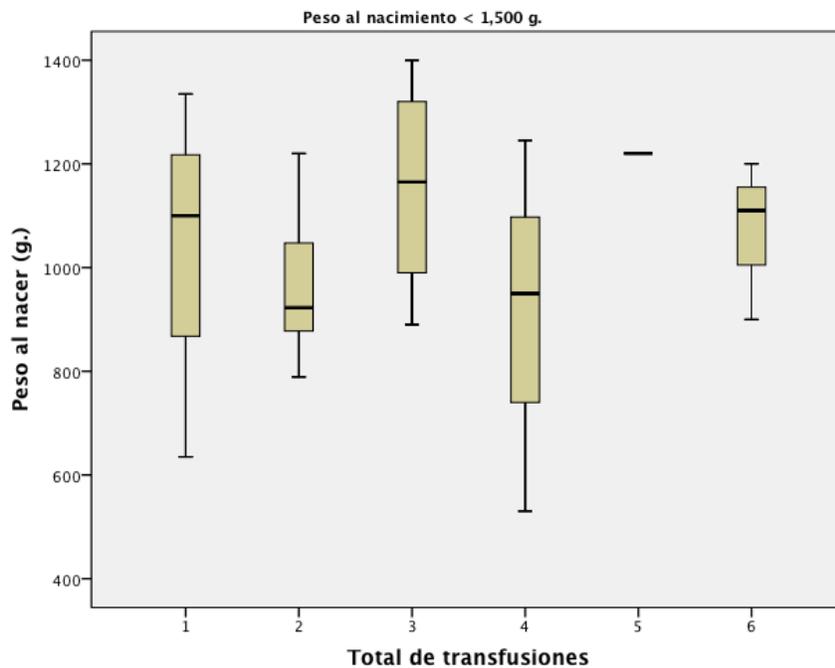


Fuente: Expediente clínico del proyecto

En los menores de 1,500 g. y los de más de 1,501 g. se observó la gran diferencia que existió en el número de transfusiones que se realizaron en el grupo de menor peso y los de más de 1,501g. Como se muestran en las figuras IV.4 y IV.5.

Figura IV.4. Distribución del número de transfusiones en menores de 1,500gr.

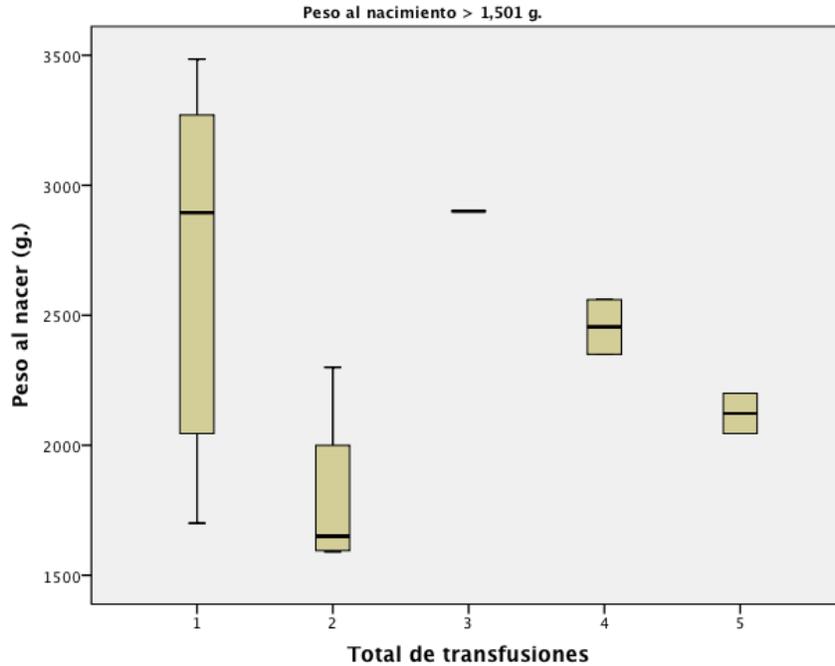
\*Valores expresados en valores extremos y mediana.



Fuente: Expediente clínico del proyecto

Figura IV 5. Distribución del número de transfusiones en mayores de 1,501gr.

\*Valores expresados en valores extremos y mediana.



Fuente: Expediente clínico del proyecto

Como era de esperarse se encontró una amplia diferencia entre los pacientes que fueron sometidos a algún procedimiento quirúrgico y aquellos que no; recibiendo los primeros un mayor número de transfusiones; sin embargo, en nuestra muestra sólo el 15.9% (7 pacientes) fueron pacientes quirúrgicos y el resto 84.1% (37 pacientes) no quirúrgicos por lo que no son comparativos.

Se encontraron diferencias importantes con respecto a otros estudios en cuanto a los días transcurridos entre el ingreso y la primera transfusión ya que en nuestro estudio la mayoría de los pacientes transfundidos lo hacen en la primer semana de estancia en el servicio (81.8%) con una media de 4 días; aún más relevante es que más de la mitad de los pacientes (54.6%) se transfunden en los primeros 3 días de estancia; y solo el 18.1% recibe la prime transfusión a partir de la segunda semana como se muestra en el Cuadro IV.3

Cuadro IV.3. Relación del peso al recibir la primera transfusión

Peso en Gramos	Frecuencia	Porcentaje
530	1	2.3
365	1	2.3
789	1	2.3
865	1	2.3
890	2	4.5
900	1	2.3
920	1	2.3
925	1	2.3
950	1	2.3
955	1	2.3
1090	1	2.3
1100	1	2.3
1110	1	2.3
1140	1	2.3

1200	1	2.3
1220	2	4.5
1240	1	2.3
1245	1	2.3
1335	1	2.3
1400	1	2.3
1590	1	2.3
1600	1	2.3
1700	2	4.5
1800	2	4.5
2045	2	4.5
2200	1	2.3
2300	1	2.3
2350	1	2.3
2560	1	2.3
2600	1	2.3
2705	1	2.3
2895	1	2.3
2900	1	2.3
2940	2	4.5
3270	1	2.3
3300	1	2.3
3460	1	2.3
3485	1	2.3

Fuente: Expediente clínico del proyecto

Estos resultados muestran que el periodo transcurrido entre las transfusiones es muy variable (entre 0 y 16 días), llamando la atención la alta frecuencia con la que se indican paquetes globulares sin esperar al menos 24h de la transfusión previa como se muestra en el cuadro IV.4

Cuadro IV.4 Días transcurridos entre cada transfusión

<b>Variable</b>	<b>Mínimo de días</b>	<b>Máximo de días</b>	<b>Media</b>
<b>Días de ingreso a 1er T</b>	0	11	4
<b>Días de 1ra a 2da T</b>	0	10	2.59
<b>Días de 2da a 3er T</b>	0	16	1.86
<b>Días de 3er a 4ta T</b>	0	14	1.09
<b>Días de 4ta a 5ta T</b>	0	9	0.61
<b>Días de 5ta a 6ta T</b>	0	7	0.32

Fuente: Expediente clínico del proyecto

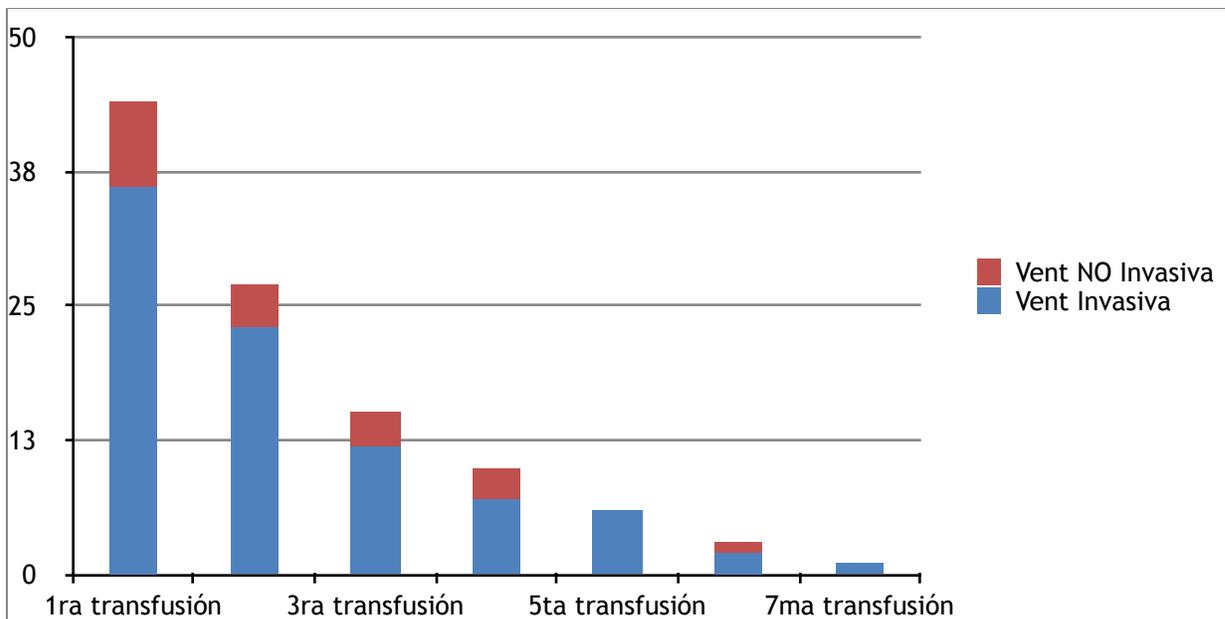
El Hematocrito se toma como criterio de transfusión tanto en los criterios de los recién nacidos de término como en los prematuros. En nuestro estudio encontramos una gran variación de cifras al momento de indicar transfusiones siendo la mínima de 20.3% en la 4ta transfusión de un paciente prematuro de 27 semanas y 890g al nacimiento y la máxima de 48% en un paciente de 36 semanas al nacimiento y que pesó 2,045 g.

Si bien la Hemoglobina no se toma como criterio para indicar transfusiones de paquetes globulares encontramos cifras muy variables con una máxima de 16.7 g. y una mínima de 7.8 g. en la primera transfusión de un paciente no quirúrgico a los 5 días de su ingreso a la UCIN.

Como era de esperarse encontramos una relación directamente proporcional entre los días que separan las transfusiones y los mililitros extraídos para las muestras pero sólo en lo que respecta a la primera transfusión ya que en los eventos subsiguientes esta relación se pierde.

Un factor importante que se toma como criterio para indicar transfusión de concentrados eritrocitarios tanto en pacientes de término como prematuros es el tipo de ventilación en el que se encuentra el paciente y el FiO2 que se aporta al momento de la indicación. Con este estudio nos pudimos dar cuenta de que en todas las transfusiones predomina la ventilación invasiva y que los pacientes a quienes se les indicó un mayor número de transfusiones son aquellos que permanecieron en ventilación invasiva por un periodo más prolongado, encontrando 81.8% de los pacientes en ventilación invasiva en la primera transfusión y un 100% en la última como se muestra en la Figura IV.5.

Figura IV.6 Relación entre el tipo de ventilación y la frecuencia de las transfusiones



Fuente: Expediente clínico del proyecto

A pesar de que los criterios de transfusión encontrados en la literatura toman en cuenta a los reticulocitos como parte de los mismos, en nuestra unidad no se solicitan para tomar la decisión ya que del total de transfusiones indicadas en periodo de estudio solo se encontraron reticulocitos en 5 pacientes.

## V. DISCUSION

El tiempo transcurrido entre el inicio de la práctica transfusional en 1942 a la fecha nos ha permitido conocer más a fondo los efectos adversos y colaterales de su uso, así como los riesgos y las complicaciones que estas conllevan. Sin embargo el uso desmedido de éste recurso nos ha obligado a plantear normas bien establecidas para su adecuada indicación. Si bien es una herramienta útil que puede ayudar a la mejoría clínica de los pacientes; también puede causar efectos indeseados que pudieran llevar a la muerte en cuestión de minutos. Es por esto que todo el personal que tiene en sus manos el poder de indicar transfusiones de hemoderivados debería conocer de manera extensa sus indicaciones así como las probables complicaciones y su manejo.

Es imposible establecer normas que rijan a todas las instituciones ya que el tipo de población cambia de un centro a otro, así como los recursos materiales y humanos; sin embargo debemos conocer los criterios generales sobre los que se basan los grandes centros para adaptarlos a la población y a los recursos de cada institución, para de éste modo poder unificar criterios que reduzcan riesgos y mejoren el pronóstico de los pacientes.

En la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital de Especialidades del Niño y la Mujer la práctica transfusional no cuenta con normas que permitan a los médicos que se desenvuelven en esta área tomarlas en cuenta al momento de indicar una transfusión; siempre teniendo presente que el criterio médico es fundamental, y que como todo en la medicina no se puede dejar guiar solamente por normas, siendo la clínica del paciente, la experiencia y los conocimientos del médico tratante los pilares en la toma de decisiones.

En nuestro país no contamos con una estadística que nos permita orientarnos sobre la incidencia transfusional pero sabemos que tan solo en los Estados Unidos se realizan aproximadamente 20 millones de transfusiones cada año en 4 millones de pacientes, de los cuales 300,000 son prematuros

(Fredrickson, 2011); y lo más alarmante es saber que de esta cantidad de transfusiones son innecesarias de 4 a 67% (Barba, 2004). Con lo anterior podemos darnos una idea de la importancia de contar con criterios bien establecidos para intentar reducir esta cifra.

Para poder conocer lo criterios de transfusión que se siguen hoy en día en la unidad de cuidados intensivos neonatales del HENM es preciso conocer la población a la que se está destinando el recurso. Al realizar este estudio nos pudimos dar cuenta de que no existe una diferencia significativa en cuanto al predominio del sexo ya que solo se observó 6.8% más transfusiones en el sexo femenino que el masculino; esto sin tener un significado relevante ya que no se utiliza como criterio en ninguna literatura. De mayor relevancia es saber que éste recurso se destina a pacientes de todas las edades gestacionales al nacimiento siendo el paciente más pequeño de 26 semanas de gestación, y el de mayor edad gestacional al nacimiento de 40 semanas.

En el estudio realizado por Wong Geon en el 2012 se encontró una mayor prevalencia de transfusiones en el grupo de 29 semanas +- 3 semanas. En nuestro estudio concordamos que las edades en las que más se transfunden concentrados eritrocitarios es la abarcada entre las 26 y las 32 semanas (56.9%).

También se encontró que una vez que el paciente alcanza edad gestacional de 37 semanas o mayor, la incidencia transfusional es menor (22.7%); un causa más por la que debemos continuar buscando resoluciones del embarazo a término.

Otro factor de riesgo para recibir un mayor número de transfusiones durante la estancia en la unidad de cuidados intensivos es el peso al momento de la transfusión. Wong Geon en el 2012 también estudió al peso y su relación con el número de transfusiones, encontrando una mayor prevalencia en el grupo comprendido entre lo 555 g. y los 1,335 g. En nuestro estudio encontramos un

mayor número de transfusiones en los pacientes con peso de 1,400 g. o mayor (51.9%), abarcando solo el 41.2% el grupo señalado por Geon.

Si tomamos el peso y la edad gestacional como dos de los factores de riesgo mejor estudiados para recibir un mayor número de transfusiones, nos podemos dar cuenta que en nuestra unidad de cuidados intensivos no se sigue el patrón esperado, ya que no encontramos un mayor número de transfusiones en el grupo de menor peso ni de menor edad.

Tanto los criterios de transfusión empleados en los RN prematuros (CENETEC 2012) como los empleados en recién nacidos de término (Kasat 2011) establecen que el recién nacido que será sometido a cirugía mayor o que fue intervenido quirúrgicamente, debe mantener Hb mayor a 10 y Hematocrito superior a 30%. En nuestro estudio encontramos una marcada diferencia en la prevalencia transfusional entre el grupo de pacientes no quirúrgicos y aquellos sometidos a algún procedimiento en quirófano; requiriendo transfusión de al menos una unidad eritrocitaria el 84.1% de los pacientes quirúrgicos.

A pesar de que hasta las 8-12 semanas los valores de Hb alcanzan su punto más bajo (unos 11 g/dl) (Bonastre, 2010) nos pudimos dar cuenta de que en nuestra unidad la mayor parte de las transfusiones se realiza en los primeros 3 días de estancia (54.6%), inclusive encontramos que hasta el 81.8% de las transfusiones se realizan en la primer semana de estancia dentro de la UCIN, el 18.2% restante se realizan entre los 8 y los 11 días. Lo anterior nos hace reflexionar sobre las probables causas de que realicemos tantas transfusiones en los primeros días de vida ya que el Hto promedio en la primera transfusión fue de 35.5%; pudiendo inferir con ello que un gran número de los pacientes a quienes se les indicó transfusión en los primeros 7 días de vida cursaban con Hto menor a 40%, siendo éste suficiente para indicar el uso de hemoderivados (CENETEC 2012, Kasat 2011) . Las probables causas de que un recién nacido presente Hto menor a 40% en los primeros días de vida se resumen a las pérdidas sanguíneas,

destrucción de eritrocitos o falta de producción de los mismos (G. Arca, 2008), siendo las dos últimas menos frecuentes que las pérdidas sanguíneas. Lo anterior abre un área de oportunidad para el personal que labora en esta área ya que debemos identificar las probables causas que nos llevan a la elevada práctica transfusional en los primeros días de estancia en el servicio.

Cuando se toma la decisión de transfundir a un recién nacido generalmente solo tomamos en cuenta la cifra de Hemoglobina y el Hematocrito, siendo éste último el que se toma en cuenta según los criterios de Kasat y el CENETEC. Con este estudio concluimos que el personal que labora en ésta área no toma como punto de corte los mismos valores ya que existe una gran variabilidad entre las cifras tanto de Hb como de Hto al momento de indicarse las transfusiones encontrando cifras de Hto máximas de 48% con Hb de 17 con indicación de transfusión, saliendo totalmente de los criterios encontrados en la literatura

Un dato relevante es el número de transfusiones que en promedio reciben los pacientes desde su ingreso hasta ser dados de alta del servicio. En nuestro estudio seguimos a los pacientes durante un mes ya que la mayor parte de los pacientes que ingresan a la UCIN egresan antes de éste lapso de tiempo. El número de transfusiones durante la estancia es muy variable encontrando pacientes que sólo recibieron una transfusión y pacientes que requirieron 7 transfusiones. El tiempo transcurrido entre cada una de ellas también es muy variable pero nos dimos cuenta que conforme avanzan los días de estancia y el número de transfusiones el tiempo entre cada una de ellas se acorta.

Con el fin de reducir el número de transfusiones se han estudiado a fondo las probables causas del incremento en la práctica transfusional, siendo una de ellas la toma de muestras y el volumen extraído por toma. Si bien en la UCIN de nuestra institución no se lleva a cabo un adecuado control del volumen extraído, si tenemos un registro aproximado en el cual nos basamos para concluir que a los pacientes a los que se extrajeron hasta la primera transfusión 3ml o menos de

muestras requirieron una o dos transfusiones durante su estancia a diferencia de los pacientes a los que se les extrajeron 5ml o más que requirieron 4 transfusiones o más. Con estos datos se abre otra área de oportunidad que nos invita a mejorar el control de la extracción de muestras con el fin de reducir el número de transfusiones.

Otro de los criterios bien establecido para la toma de decisiones al momento de indicar la transfusión de paquetes globulares es el tipo de ventilación en que se encuentra el paciente y el FiO<sub>2</sub> al que se encuentra expuesto; si bien en este estudio no logramos determinar el FiO<sub>2</sub>, sí nos dimos cuenta del alto predominio de la ventilación invasiva que nos lleva a indicar paquetes globulares con cifras de Hto mayores.

Llama la atención que a pesar de que tanto los criterios empleados en pacientes prematuros como en pacientes de término así como las normas adaptadas del INP (Instituto nacional de Pediatría) toman en cuanto los reticulocitos como parte de los criterios de transfusión en nuestra unidad prácticamente no se solicitan.

Sería importante conocer algunos otros factores como las patologías de base, los periodos de apnea y el FiO<sub>2</sub> al que se encuentra expuesto el paciente para poder conocer de manera más certera si la indicación de transfusión se apega a los criterios actuales o no; sin embargo la información con que contamos es suficiente para concluir que en la unidad de cuidados intensivos neonatales del HENM no se siguen criterios unificados al momento de indicar la transfusión de concentrados eritrocitarios, y que además no nos basamos en las normas actuales de transfusión, abriéndose así un área extensa sobre la cual podemos trabajar, para que en el futuro podamos contar con normas adaptadas a nuestra población y recursos que nos permitan llevar a cabo una práctica transfusional bien fundamentada y unificada con el único fin de reducir los riesgos para los pacientes.

## VI. CONCLUSIONES

- No se consideran los criterios de transfusión unificados en la UCIN del HENM
- El grupo de edad que recibe el mayor número de transfusiones es el comprendido entre las 29 y las 32 semanas de edad gestacional al nacimiento
- No hubo diferencia en la indicación de la transfusión con base en las cifras de Hemoglobina o Hematocrito
- Las transfusiones fueron más en los pacientes con ventilación invasiva
- Existe una relación directamente proporcional entre el volumen sanguíneo extraído para muestras y el número de transfusiones
- No se consideran a los reticulocitos como criterio para la hemotransfusión.

## **VII.- PROPUESTAS**

- Establecer un programa que permita cuantificar de forma exacta los ml de sangre que se extraen de cada paciente.
- Difundir al personal médico de la UCIN los criterios de transfusión actuales para la indicación de hemotransfusión.

## VIII. LITERATURA CITADA

- Ambriz F. 2003. Consenso de medicina transfusional. Gac Méd Méx 139 (Supl No. 3): 41-73
- Baptista G. 2011. Anemia del prematuro. Rev Hematol Mex 12(Supl. 1):38-41
- Barba E. 2004. Transfusión de sangre y sus componentes: riesgos, beneficios e indicaciones. Rev Mex Patol Clin. 51 (2): 97-118
- Bonastre B. 2010. Anemia neonatal. Anales de Pediatría Contin. 8(2):73-80.
- Bell. 2008. When to transfuse preterm babies. Arch Dis Child Fetal Neonatal 93(6): 469–473
- Bouza J. 2007. Calidad de la indicación de transfusión de hematíes en pediatría. Acta Pediatr Mex 28(4):136-44
- Carroll. 2012. Nonpharmacological, Blood Conservation Techniques for Preventing Neonatal Anemia—Effective and Promising Strategies for Reducing Transfusion. Semin Perinatol. 36(4): 232–243
- Cerón R. 2003. Transfusión en pediatría. Gac Méd Méx. 139 ( Supl No. 3): 5-7
- David P. 2011. Increased Odds of Necrotizing Enterocolitis After Transfusion of Red Blood Cells in Premature Infants. Pediatrics. 127;635. 634-641
- Escolan R. 2004. Transfusión de componentes sanguíneos en el servicio de recién nacidos del hospital escuela: Perfil epidemiológico y seguimiento de los estándares internacionales para su uso. Honduras Pediátrica - 24 (1): 11-16
- Figueras Aloy. 2010. Eritropoyetina en neonatología. An Pediatr (Barc) 73(6):301–304
- Flores N. 2009. Retinopatía del prematuro. Determinación de algunos factores de riesgo. Bol Med Hosp Infant Mex 66; 425-430.
- Flores P. 2011. Prescripción inadecuada de transfusión sanguínea en un hospital de referencia de Lima Perú. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 28(4):617-22

- Fredrickson. 2011. Acute Physiological Effects of Packed Red Blood Cell Transfusion in Preterm Infants with Different Degrees of Anemia. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 96(4): F249–F253
- García G. 2003. Sobrecarga de Hierro y enfermedad hepática en recién nacidos sometidos a transfusión sanguínea. Perinatología y reproducción humana. 17(3): 155-159
- Guillén. 2012. International Survey of Transfusion Practices for Extremely Premature Infants. Semin Perinatol. 36(4): 244–247.
- Guzmán C. 2010. Factores de riesgo implicados en la necesidad de transfusión sanguínea en recién nacidos de muy bajo peso tratados con eritropoyetina. An Pediatr (Barc). 2010;73(6):340–346
- Kasat. 2011. Neonatal red blood cell transfusions: searching for better guidelines. Blood Transfus. 9:86-94
- Lainez V. 2005. ¿Pinzamiento precoz o tardío del cordón umbilical? Una revisión sistemática de la literatura médica. An Pediatr (Barc) 63(1):14-21
- López C. 2003. Factores asociados a la transfusión de sangre en neonatos críticamente enfermos. Rev Mex Pediatr. 70(1); 10-13
- M. Aguar. 2011. Relación entre la transfusión de concentrado de hematíes y la gravedad de la enterocolitis necrotizante en prematuros. Cirugía Pediatr. 24: 137-141
- Madrazo-González. 2011. Actualización en anemia y terapia transfusional. Med Intensiva. 35(1):32—40
- Malagón- Martínez. 2007. Guía para el uso clínico de la sangre. Tercera edición . 17-38. Motta. 2010. Changes in Neonatal Transfusion Practice After Dissemination of Neonatal Recommendations. Pediatrics. 125:e810
- Paredes A. 2008. Manual de Hemoterapia. 1° Edición Lima . 18-26 Quante. 2013. Effects of anaemia on haemodynamic and clinical parameters in apparently stable preterm infants. Blood Transfus 11: 227-32
- Rábago R. Guía de práctica clínica en el manejo de la anemia del prematuro. CENETEC 2012
- Rodríguez- Fernández. 1998. Extracciones y transfusiones en el recién nacido pretérmino. Anales Españoles de Pediatría 49 (1): 55-59
- Rodríguez M. 2003. Transfusión de eritrocitos. Bases fisiológicas para definir el índice de su indicación clínica. Gac Méd Méx.139, Supl No. 3: 8-16

- Ruíz D. 2011. ¿Cuánto sabemos los médicos de transfusión de sangre y hemocomponentes. Rev. Méd. La Paz[online]. 17 (2): 21-28
- Singh. 2011. Association of necrotizing enterocolitis with anemia and packed red blood cell transfusions in preterm infants. J Perinatol. 31(3): 176–182
- Strauss. 2010. Anaemia of Prematurity: Pathophysiology & Treatment. Blood Rev. 24(6): 221–225
- Viejo. 2009. Hemoderivados. Anales de Pediatría Contin. 7(1):24-28
- Von Kohorn. 2009. Anemia in the preterm infant: Erythropoietin versus erythrocyte transfusión It's not that simple. Clin Perinatol. 36(1): 111–123
- Won J. 2013. Risk Factors of Transfusion in Anemia of Very Low Birth Weight Infants. Yonsei Med J. 54(2):366-373.

# APENDICE

Anexos:

Paciente		Fecha de nacimiento	<input type="text"/>
		Fecha de ingreso UCIN	<input type="text"/>
Nombre	<input type="text"/>	Apellido	<input type="text"/>
		Sexo	<input type="text"/>
Transfusión = 1	Peso: a) <1kg b) 1-1.49kg c) 1.5-1.99kg d) 2-2.49kg e) 2.5-2.99kg f) 3 o mas kg EGC: a) <28sem b) 28.1-32sem c) 32.1-34sem d) 34.1-36.9sem e) 37 o mas sem Ventilacion: a) Invasiva b) NO invasiva Hb: a) <6 b) 6-7.9 c) 8-9.9 d) 10-11.9 e) 12-13.9 f) >14 Hto: a) <25% b) 25-30% c) 30-35% d) 35-40% e) >40 Retis: a) <4% b) >5% ml para muestras : a) <5ml b) 5-9.9ml c) 10-14.9ml d) 15-19.9ml e) 20 o mas ml		
Transfusión = 2	Peso: a) <1kg b) 1-1.49kg c) 1.5-1.99kg d) 2-2.49kg e) 2.5-2.99kg f) 3 o mas kg EGC: a) <28sem b) 28.1-32sem c) 32.1-34sem d) 34.1-36.9sem e) 37 o mas sem Ventilacion: a) Invasiva b) NO invasiva Hb: a) <6 b) 6-7.9 c) 8-9.9 d) 10-11.9 e) 12-13.9 f) >14 Hto: a) <25% b) 25-30% c) 30-35% d) 35-40% e) >40 Retis: a) <4% b) >5% ml para muestras : a) <5ml b) 5-9.9ml c) 10-14.9ml d) 15-19.9ml e) 20 o mas ml		
Transfusión = 3	Peso: a) <1kg b) 1-1.49kg c) 1.5-1.99kg d) 2-2.49kg e) 2.5-2.99kg f) 3 o mas kg EGC: a) <28sem b) 28.1-32sem c) 32.1-34sem d) 34.1-36.9sem e) 37 o mas sem Ventilacion: a) Invasiva b) NO invasiva Hb: a) <6 b) 6-7.9 c) 8-9.9 d) 10-11.9 e) 12-13.9 f) >14 Hto: a) <25% b) 25-30% c) 30-35% d) 35-40% e) >40 Retis: a) <4% b) >5% ml para muestras : a) <5ml b) 5-9.9ml c) 10-14.9ml d) 15-19.9ml e) 20 o mas ml		