



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL  
ESTADO**

**HOSPITAL REGIONAL “LIC. ADOLFO LÓPEZ MATEOS”**

**“ESTABILIDAD DE LA HEMOGLOBINA POSTERIOR A LA TRANSFUSIÓN DE  
CONCENTRADO ERITROCITARIO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS POST OPERADOS  
DE CIRUGÍA CARDIACA”**

**TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE MEDICINA CRITICA PEDIATRICA**

**PRESENTA**

**DRA. VERÓNICA TZINTZUN SÁNCHEZ**

**ASESOR DE TESIS DR. JORGE ROBLES ALARCÓN**

**No. DE REGISTRO INSTITUCIONAL**

**33.2022**

**CIUDAD DE MÉXICO, 2022**





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

## AUTORIZACIONES

---

DR. ANDRÉS DAMÍAN NAVA CARRILLO  
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

---

DRA. ESTHER GUADALUPE GUEVARA SANGINÉS

JEFA DE ENSEÑANZA MÉDICA

---

DRA. MARTHA EUNICE RODRÍGUEZ ARELLANO

JEFA DE INVESTIGACIÓN

---

Dr. Jorge Federico Robles Alarcón  
Profesor Titular del Curso de  
Medicina Crítica Pediátrica

---

Dr. Jorge Federico Robles Alarcón  
Asesor de Tesis

## RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo conocer cuál es la estabilidad de la hemoglobina posterior a la transfusión de un concentrado eritrocitario en pacientes pediátricos postoperados de cirugía cardíaca en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica del Hospital Regional “Lic. Adolfo López Mateos”.

Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal, descriptivo en la que se incluyeron a los pacientes ingresados a la UTIP del Hospital Regional “Lic. Adolfo López Mateos” entre marzo 2021 y marzo 2022, que requirieron intervención quirúrgica por patología cardíaca. Registrando diagnósticos de ingreso, edad, sexo, días de estancia en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, así como necesidad de transfusión de concentrado eritrocitario, registrar hemoglobina al ingreso a la UTIP, a las 6 horas y a las 24 horas.

Se incluyeron un total de 34 pacientes, los cuales ingresaron a la unidad de terapia intensiva pediátrica posterior a cirugía cardíaca, contando todos con antecedente de transfusión en sala transoperatoria previa a su ingreso (menos de 30 min previos).

Los resultados de nuestro estudio demostraron una correlación de 0.88 en la hemoglobina tomada a su ingreso a lo terapia con un tiempo menor a 30 minutos de administrarse su último concentrado eritrocitario en comparación con la hemoglobina tomada a las 6 horas de la administración de dicho hemoderivado.

Conclusiones: La toma a las 6 horas de transfusión del concentrado eritrocitario no presenta modificación con respecto a la inicial, por lo que no es necesario esperar 6 horas para la toma de nuestro control de hemoglobina postransfusión.

## ABSTRAC

The purpose of this study was to determine the stability of hemoglobin after transfusion of red blood cell concentrate in pediatric patients who underwent postoperative cardiac surgery in the Pediatric Intensive Care Unit of the "Lic. Adolfo López Mateos" Regional Hospital.

A prospective, longitudinal, descriptive study was carried out, including patients admitted to the PICU of the Regional Hospital "Lic. Adolfo López Mateos" between March 2021 and March 2022, who required surgery due to cardiac pathology. Registering admission diagnoses, age, sex, days of stay in the Pediatric Intensive Care Unit, as well as the need for transfusion of erythrocyte concentrate, registering hemoglobin on admission to the PICU, at 6 hours and at 24 hours.

A total of 34 patients were included, all of them admitted to the pediatric intensive care unit after cardiac surgery, with a history of transfusion in the transoperative room prior to admission (less than 30 minutes before).

The results of our study showed a correlation of 0.88 in hemoglobin taken on admission to therapy less than 30 minutes after the last erythrocyte concentrate was administered compared to hemoglobin taken 6 hours after the administration of this blood product.

Conclusions: The erythrocyte concentrate taken 6 hours after transfusion does not present any modification with respect to the initial one, so it is not necessary to wait 6 hours to take our post-transfusion hemoglobin control.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia, mis padres, hermanas y hermano que siempre han guiado y apoyado mis pasos en este largo camino.

A mis profesores Dr. José Luis Escudero Castro, Dr. Sergio Pérez Arauz, Dra. María Fernanda Reyes Magdaleno, por enseñarme e inculcarme desde diferentes aristas los conocimientos y amor por la medicina crítica pediátrica.

A mi asesor de tesis el Dr. Federico Robles Alarcón por su apoyo en la realización de esta tesis.

A Christian Villarreal y Manuel Sevilla ya que sin ustedes no estaría en este lugar.

A mis amigos que siempre han estado ahí para mí, por las risas y sobre todo por los momentos difíciles en los que me dieron la fuerza suficiente para continuar en este hermoso camino.

## CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	8
<b>Fisiología de los glóbulos rojos</b> .....	8
<b>Equilibrio postransfusión de la hemoglobina y del hematocrito</b> .....	9
<b>MATERIAL Y MÉTODOS.</b> .....	10
<b>Aspectos éticos</b> .....	10
<b>Consideraciones de bioseguridad</b> .....	11
<b>RESULTADOS</b> .....	13
<b>DISCUSIÓN</b> .....	20
<b>DIFUSIÓN</b> .....	21
<b>CONCLUSIONES</b> .....	22
<b>PATROCINADORES</b> .....	22
<b>REFERENCIAS</b> .....	23
<b>ANEXOS</b> .....	25
Anexo 1. Instrumento de recolección de datos .....	25
Anexo 2. ....	26



## INTRODUCCIÓN

La transfusión de concentrados eritrocitarios son un elemento importante requerido sobre todo en una unidad de cuidados intensivos pediátricos y más aún en los pacientes postoperados de cardiopatías complejas y no complejas, ya que la inestabilidad hemodinámica, volemia, ritmo, gasto cardiaco, ventilación, sangrado y hemostasia se encuentran alteradas. Existen diversas características que influyen en la decisión del intensivista al momento de realizar una transfusión en este tipo de pacientes.

Existe diversa literatura en la cual se dan recomendaciones para el uso racional de concentrados eritrocitarios en este tipo de pacientes haciendo énfasis sobre todo en la asociación entre la transfusión y resultados clínicos no deseados; sin embargo existe muy poca información o datos de calidad que exploren la respuesta a la transfusión en cuanto al tiempo para evaluar la respuesta a la transfusión, encontrando en la literatura un tiempo de espera de seis horas tras la transfusión para evaluar la respuesta a esta. Una evaluación más oportuna de la hemoglobina sérica posterior a la transfusión nos ayudaría a disminuir transfusiones innecesarias, evitar eventos adversos y reducir el uso de hemoderivados.

La transfusión de concentrado eritrocitario es una herramienta importante en las unidades de terapia intensiva ya que es bien conocido el papel de los glóbulos rojos en el mantenimiento de suministro de oxígeno, por lo cual una transfusión de glóbulos rojos es una intervención importante e inclusive inevitable en casos de hemorragias masivas o durante las cirugías dando énfasis sobre todo en las cirugías cardiorácicas. (3).

La anemia es un padecimiento común en las terapias de cuidados intensivo, por distintas causas incluidos la desnutrición, trastorno metabólico, hormonales y el compromiso de la médula ósea, así como por múltiples procedimientos intervencionistas en las cuales haya pérdida de sangre, estados postoperatorios con sangrado masivo o toma de muestras de sangre de manera continua. (8)

### Fisiología de los glóbulos rojos

Los glóbulos rojos son el principal medio de transporte de oxígeno. En condiciones normales, el oxígeno se transporta unido a la hemoglobina, en pacientes no anémicos y sin alguna patología el 2% del contenido de oxígeno arterial esta disuelto en el plasma, contrario a un paciente grave con necesidad de oxígeno suplementario en el cual el 20% del oxígeno se disuelve en el plasma. (12)

Existen diversos mecanismos de compensación "fisiológica" cuando existe una disminución de niveles de hemoglobina los cuales generalmente en corazones sanos son incremento de la frecuencia cardiaca, contractilidad y precarga incrementando el gasto cardiaco en respuesta a la disminución de la viscosidad de la sangre, disminuyendo la concentración arterial de O<sub>2</sub> para mantener el suministro de oxígeno, sabiendo que la concentración arterial de oxígeno es la suma del oxígeno unido a la hemoglobina y del oxígeno disuelto donde 1.34 es la cantidad de oxígeno que es transportada por cada gramo de hemoglobina. Al incrementar el gasto cardiaco se busca redistribuir el flujo sanguíneo a los órganos de mayor demanda de oxígeno entre los que se encuentran el corazón y el cerebro a expensas de los de menor demanda (bazo, riñón). Estableciendo así que la función cardiaca dicta el límite de anemia clínicamente tolerado en cualquier paciente (4) Por lo que en un paciente con cardiopatía congénita donde existen alteraciones en sus mecanismos compensatorios fisiológicos presentan una menor tolerancia a la anemia y por lo tanto su umbral de Hb para transfusión es más alto. (5)

## Equilibrio postransfusión de la hemoglobina y del hematocrito

El equilibrio del hematocrito se refiere al tiempo en el que tarda en alcanzar un nivel estable en un paciente que acaba de recibir una transfusión. El conocer el tiempo de este proceso es importante para poder determinar el momento preciso para verificar tanto la hemoglobina como el hematocrito postransfusión y así poder ahorrar tiempos de estancia prolongados o el retraso en completar las transfusiones necesarias en aquellos pacientes en los que su hemoglobina y hematocrito postransfusión pudiera volver a caer.

Hasta ahora no existe un consenso apropiado, existen algunos estudios en los cuales han sugerido un control temprano (<1 hora). Wiesen y col (6) en su estudio en 1994, informaron que no hubo una diferencia en la medición de la hemoglobina y el hematocrito a los 15 min y a las 24 horas postransfusión. Llegando a la conclusión de que los niveles tanto de hemoglobina como de hematocrito alcanzan el equilibrio aproximadamente a los 15 min de completar la transfusión. De igual modo en otro estudio realizado por Glatstein et al. Realizado en 2005 midió el hematocrito postransfusión en neonatos a los 15 min y 6 horas obteniendo valores similares. (7) Por lo que para mejorar la precisión del diagnóstico debe considerarse determinar los niveles de hemoglobina o hematocrito en intervalos más cortos sobre todo en pacientes con hemorragia aguda.

### Requerimientos transfusionales

En 1999 Hebert y col (11) publicaron un ensayo multicéntrico y aleatorizado de Requerimientos transfusionales, el cual demostró que una estrategia de transfusión restrictivo no sólo era segura sino también beneficiosa para los pacientes. Desde entonces se ha trabajado para comprender de mejor forma los efectos fisiopatológicos de las transfusiones. Estableciendo actualmente un umbral de hemoglobina para transfusión en 7 g/dl en pacientes no críticos. (10) En niños con cardiopatía cianógena el umbral de hemoglobina a mantener es mayor a 9 g/dl. Aún no existen los suficientes estudios para establecer el umbral adecuado para pacientes con cardiopatía compleja, así como en menores de 28 días de vida. (12)

En cuanto a las metas en pacientes pediátricos con enfermedad cardíaca, se recomienda optimizar todos los componentes que contribuyen a un adecuado suministro de oxígeno entre ellos se encuentran mantener un adecuado ritmo cardíaco, precarga, carga y postcarga, antes de que se decida realizar alguna transfusión de glóbulos rojos, dado que una de las razones más comunes para realizar esta es incrementar el suministro de oxígeno. (2)

En un artículo de Demaret, P y cols, (13) se encontró que del 38 al 74% de los niños que son sometidos a cirugía cardíaca se transfunden posterior a este y esto con el fin de reemplazar rápidamente el volumen de sangre perdido. Cuando no hay una pérdida de sangre abundante el motivo de transfusión en estos pacientes es la baja concentración de hemoglobina y presencia de D02 inadecuado.

Es importante saber que en México existen 556 bancos de sangre, los cuales se pueden dividir en: sector privado (47%), público (25%), seguridad social (26%), militar/policía (1%) y Cruz Roja (1%). De todos estos, 81% recolecta menos de 5,000 unidades de sangre por año, (una unidad es de 250 a 300 ml) lo cual es contraproducente. La Organización Panamericana de la Salud indica que cuando un banco procesa menos de 5,000 unidades anuales, el costo de procesamiento se incrementa y las medidas de reducción de gastos aumentan el riesgo de no detectar una bolsa infectada (INCyTU, 2019), por lo que ante la poca disponibilidad de hemoderivados y los riesgos que esto conlleva es importante minimizar las transfusiones que se realizan actualmente.

No hay duda de que existe muy poca información al respecto sobre el momento más apropiado para realizar el control de hematocrito postransfusión. Por lo que el objetivo de este estudio es determinar un momento ideal para el control de hematocrito postransfusión en pacientes pediátricos anémicos en la unidad de terapia intensiva pediátrica del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mate

## **MATERIAL Y MÉTODOS.**

Se realizó un estudio prospectivo, longitudinal, descriptivo en la que se incluyeron a los pacientes ingresados a la UTIP del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos" entre marzo 2021 y marzo 2022, que requirieron intervención quirúrgica por patología cardíaca. Registrando diagnósticos de ingreso, edad, sexo, días de estancia en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, así como necesidad de transfusión de concentrado eritrocitario, registrar hemoglobina al ingreso a la UTIP, a las 6 horas y a las 24 horas. Se realizó la recolección de datos a través de los expedientes clínicos y los resultados de laboratorio obtenidos en el sistema.

Se incluyeron a los pacientes pediátricos que requirieron manejo postquirúrgico en la Unidad de Terapia Intensiva Pediátrica, que fueran menores de 18 años, con diagnóstico previo de cardiopatía congénita y necesidad de administración de concentrado eritrocitario.

Se excluyeron a los pacientes que fueron operados de alguna otra patología o que tuvieran alguna otra patología que no fuera cardíaca y ameritaran transfusión de concentrado eritrocitario, expedientes incompletos o la imposibilidad de completar la información por cualquier razón.

Las variables que se utilizaron fueron edad, sexo, patología cardíaca, hemoglobina al ingreso a la UTIP (postransfusión), hemoglobina a las 6 horas, hemoglobina a las 24 horas, hematocito al ingreso a la UTIP (postransfusión), hematocrito a las 6 horas y hematocrito a las 24 horas.

### **Aspectos éticos**

Al ser un protocolo de investigación prospectivo y analítico, este protocolo de investigación no utiliza experimentación en personas, por lo que no interfiere con las recomendaciones para guiar a los médicos en la investigación biomédica en personas, que se establecen en la declaración de Helsinki, Finlandia de la Asociación Médica Mundial.

Principios y guías éticos para la protección de los sujetos humanos de investigación del informe de Belmont:

#### **1. Respeto por las personas.**

Este respeto incorpora al menos dos convicciones éticas; primera: que los individuos deben ser tratados como agentes autónomos; segunda: que las personas con autonomía disminuida tienen derecho a protección. El principio del respeto por las personas se divide entonces en dos requerimientos Morales separados: el de reconocer la autonomía y el de proteger a quienes la tienen disminuida.

Este protocolo al ser prospectivo y tomarse únicamente control de hemoglobina y hematocrito, por lo que de negarse a participar se respetaría su decisión, haciendo énfasis que al ser sólo una muestra de laboratorio no interfiere con la autonomía de los pacientes y no corren riesgo alguno.

#### **2. Beneficencia.**

Las personas son tratadas éticamente no sólo respetando sus condiciones y protegiéndolas del daño, sino también haciendo esfuerzos para asegurar su bienestar. Tal tratamiento cae bajo el principio de "beneficencia"; este término se entiende a menudo como indicativo de actos de bondad o caridad que sobrepasan lo que es estrictamente obligatorio. Se han formulado dos reglas generales como expresiones complementarias de acciones de beneficencia en este sentido: 1) no hacer daño; 2) aumentar los beneficios y disminuir los posibles daños lo más que sea posible.

Al ser un estudio prospectivo y ser pacientes con catéter venoso central no será necesario puncionar al paciente, respetando así sus condiciones y disminuyendo el daño que una punción pueda conllevar.

### 3. Justicia.

Una manera de concebir el principio de la justicia es que los iguales deben ser igualmente tratados. Sin embargo, este planteamiento requiere explicación. ¿Quién es igual y quién desigual?; ¿qué consideraciones justifican apartarse de la distribución igual?; casi todos los tratadistas conceden que las distinciones basadas en la experiencia, la edad, la carencia, la competencia, el mérito y la posición si constituyen algunas veces criterios que justifican el tratamiento diferencial para ciertos propósitos. Es entonces necesario explicar en qué aspectos la gente debe ser tratada igualmente. Hay varias formulaciones ampliamente aceptadas de formas justas para distribuir las cargas y los beneficios.

Cada formulación menciona alguna propiedad relevante sobre cuya base se debieran distribuir las cargas y los beneficios. Estas formulaciones son: 1) a cada persona una porción igual; 2) a cada persona de acuerdo a su necesidad individual; 3) a cada persona de acuerdo al esfuerzo individual; 4) a cada persona de acuerdo a su distribución a la sociedad; 5) a cada persona de acuerdo al mérito.

Esta investigación toma en cuenta por igual a todos los pacientes pediátricos, sin importar religión, estado civil, raza, estado socioeconómico o discapacidad de la madre del recién nacido.

De acuerdo a la ley Federal de salud en materia de investigación para la Salud, en el Título Segundo- Capítulo I este protocolo no existe consecuencia inmediata o tardía al llevar a cabo este estudio, estableciendo que al ser un protocolo prospectivo– descriptivo se cataloga como una investigación sin riesgo.

### **Consideraciones de bioseguridad**

En el desarrollo de este protocolo se toman muestras de pacientes por lo que aplica la norma de bioseguridad como se establece en la NORMA Oficial Mexicana NOM-087-ECOL-SSA1-2002, Protección ambiental - Salud ambiental - Residuos peligrosos biológico-infecciosos - Clasificación y especificaciones de manejo).

Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana se consideran residuos peligrosos biológico-infecciosos los siguientes: La sangre y los componentes de ésta, sólo en su forma líquida, así como los derivados no comerciales, incluyendo las células progenitoras, hematopoyéticas y las fracciones celulares o acelulares de la sangre resultante (hemoderivados). Por lo que se deberá desechar en recipientes herméticos color rojo.

De igual manera los objetos punzocortantes que han estado en contacto con humanos o animales o sus muestras biológicas durante el diagnóstico y tratamiento, únicamente: tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas, de sutura, de acupuntura y para tatuaje, bisturís y estiletes de catéter, excepto todo material de vidrio roto utilizado en el laboratorio, el cual deberá desinfectar o esterilizar antes de ser dispuesto como residuo municipal. Por lo que se deberá desechar en recipientes rígidos polipropileno color rojo.

Los recipientes para los residuos peligrosos punzocortantes y líquidos se llenarán hasta el 80% (ochenta por ciento) de su capacidad, asegurándose los dispositivos de cierre y no deberán ser abiertos o vaciados.

Para el análisis de datos los resultados se capturaron en una base de datos de Excel donde se realizó la estadística descriptiva consistente en promedios y frecuencias para las variables categóricas y medidas de tendencia central (medias, medianas) para las variables numéricas y correlación de variables se determinó coeficiente de correlación

para dos variables y debido a que los rangos de desviación estándar fueron amplios se utilizó diferenciación por cuartiles, también mediante el programa Excel.

No se requirieron recursos financieros adicionales para el desarrollo de este proyecto.

## RESULTADOS

Se tomaron en cuenta 68 pacientes pertenecientes a la UTIP del Hospital Regional “Lic. Adolfo López Mateos” entre marzo 2021 y marzo 2022, que ingresaron por patología cardíaca, de los cuales 10 fueron defunciones, 11 pacientes no precisaron manejo quirúrgico ya que la intervención para resolución de su cardiopatía de base se hizo por hemodinamia, y 13 expedientes se encontraban incompletos. Con todo esto 34 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión.

Se incluyó un total de 34 pacientes al estudio, el 47% (16) varones y 53% (18) mujeres, la media de edad para todo el grupo fue de 5.5 años con rangos de 1 día de edad y hasta los 18 años; cuando se analizó por separado a los menores de un mes fueron únicamente 2 pacientes, y de un mes a un año obtuvimos 16 pacientes y de un año a 18 años de igual forma 16 pacientes, no existió diferencia entre las edades con relación al género.

Los diagnósticos más frecuentes fueron cierre de comunicación interventricular con 6 casos con el 21% de los diagnósticos y cierre de comunicación interauricular + cierre de comunicación interventricular con 5 casos encontrándose dentro del 17% de los diagnósticos, las frecuencias se presentan en la gráfica No.1.

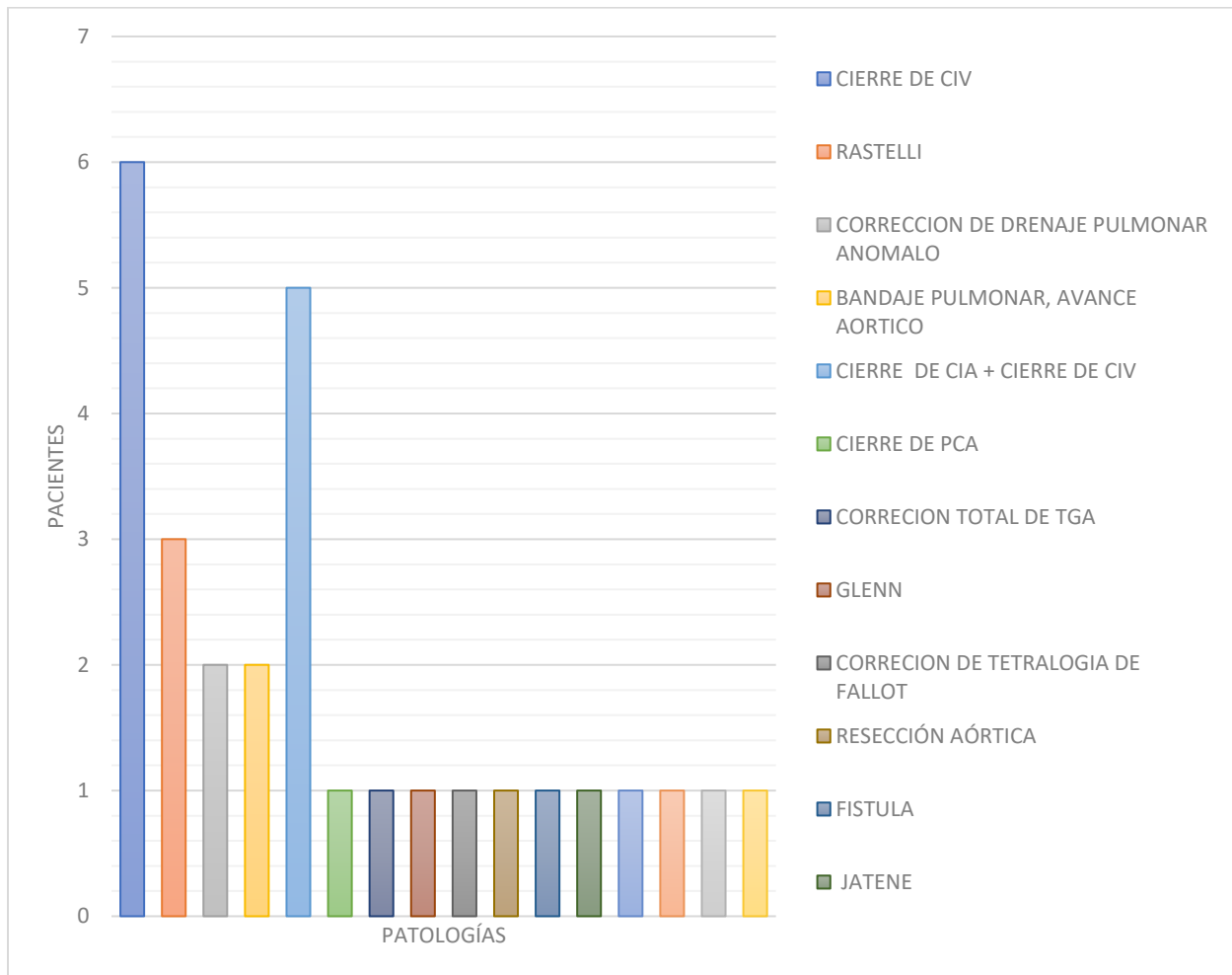


Gráfico 1. Frecuencia de diagnósticos de patologías cardíacas

Los días de estancia en el servicio de cuidados intensivos pediátricos fueron de  $6 \pm 4.1$  días con un promedio de 6.2 días. La biometría hemática se tomó a su ingreso, a las 6 horas y a las 24 horas, la media de concentración sérica de hemoglobina al ingreso fue de  $13.1 \pm 1.73$ , a las 6 horas  $13.4 \pm 1.45$  y a las 24 horas  $12.6 \pm 3.9$ . En cuanto al hematocrito obtuvimos un promedio al ingreso de  $37.5 \pm 7.2$ , a las 6 horas de  $37 \pm 5.5$  y a las 24 horas de  $36.3 \pm 4.8$ .

Se encontró un coeficiente de correlación ("r") de 0.88 para hemoglobina en la toma de ingreso con la de las 6 horas (grafica 2), altamente significativa. Al obtener el "r" para la toma de 6 horas con 24 horas obtuvimos un coeficiente de correlación de 0.35 de baja significancia estadística (grafica 3), probablemente por la variabilidad en la toma de muestras y la continuidad del sangrado del paciente. Y por último el "r" para la toma de ingreso y 24 horas con resultado de 0.42 de mediana significancia estadística (gráfica 4), manifestando la diferencia entre la primera toma de ingreso y la de 24 horas.

Lo que se debe tomar en cuenta para la toma de decisión de nueva transfusión, además del aspecto clínico del paciente.

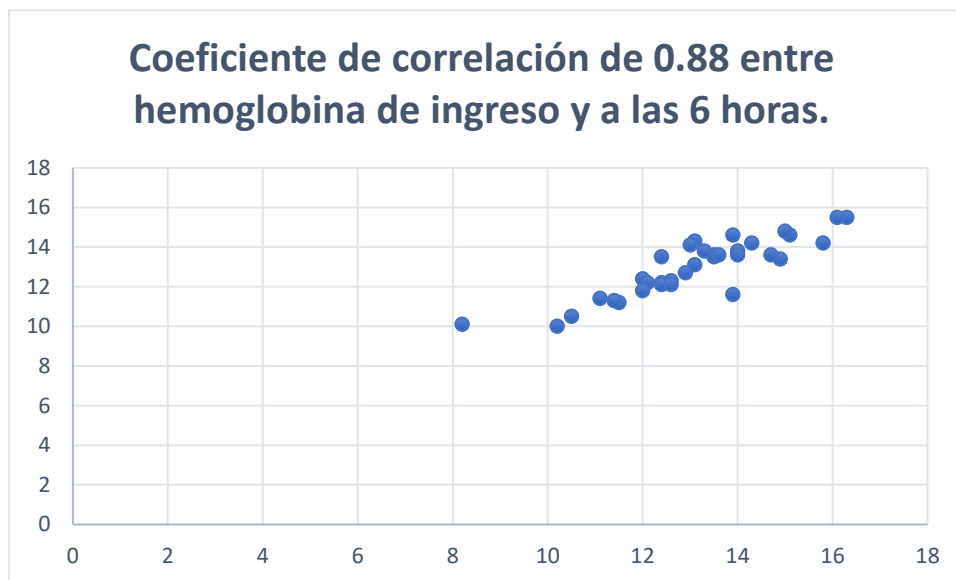


Gráfico 2. Coeficiente de correlación de hemoglobina de ingreso y a las 6 horas.

**Coeficiente de correlación de 0.35 entre la hemoglobina a las 6 horas y 24 horas.**

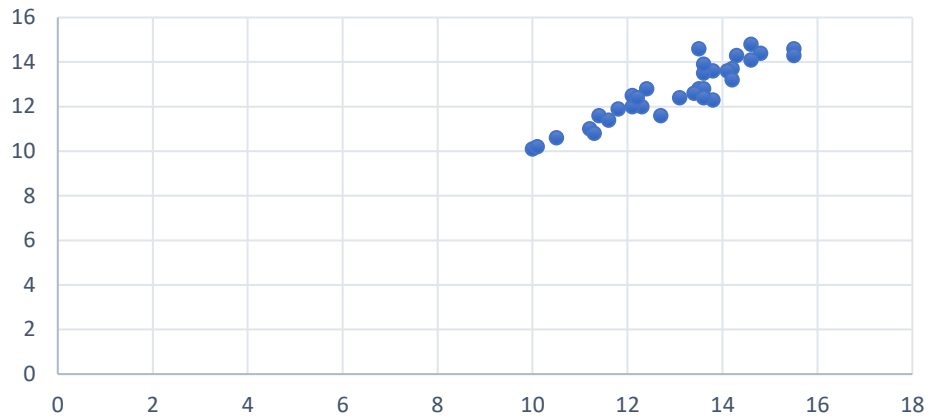


Gráfico 3. Coeficiente de correlación de hemoglobina a las 6 horas con 24

**Coeficiente de correlación de 0.42 hemoglobina al ingreso con 24 horas.**

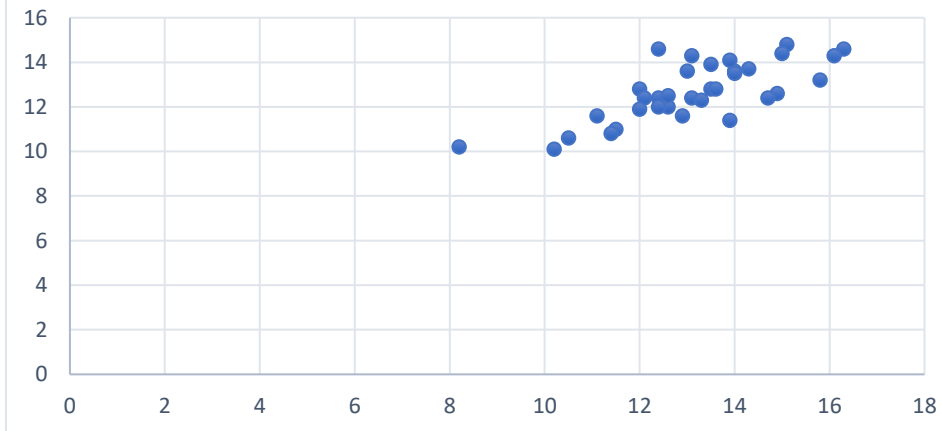


Gráfico 4. Coeficiente de correlación de hemoglobina al ingreso con 24 horas.



Con respecto al hematocrito se obtuvo un índice de correlación para la toma de ingreso con la de 6 horas de 0.65, de significancia intermedia (gráfica 5), para la toma de 6 horas con la de 24 horas se obtuvo un índice de coeficiente de correlación 0.95 (grafica 6) que no muestra diferencia de ambas variables, la literatura no refiere que este parámetro deba modificarse y sería motivo de otra investigación. Y el "r" para la toma de ingreso con 24 horas (grafica 7) se obtuvo un "r" de 0.66 con mediana significancia estadística, pero que también implica poca variabilidad con respecto al hematocrito

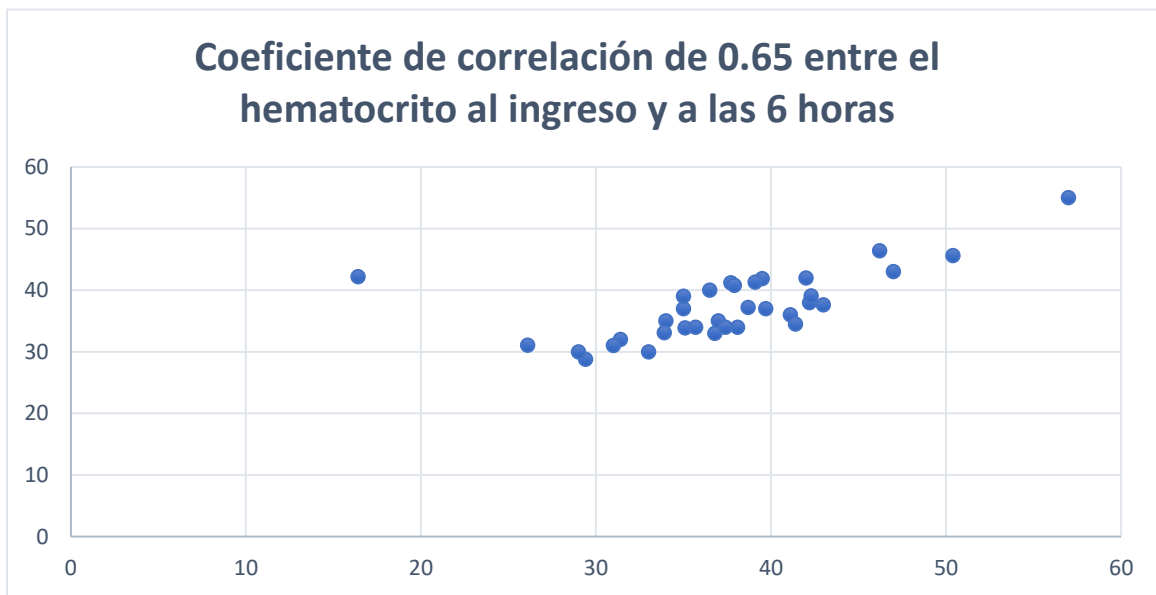


Gráfico 5. Coeficiente de correlación de hematocrito al ingreso con el de 6 horas.

### Coeficiente de correlación de 0.95 entre el hematocrito a las 6 y 24 horas

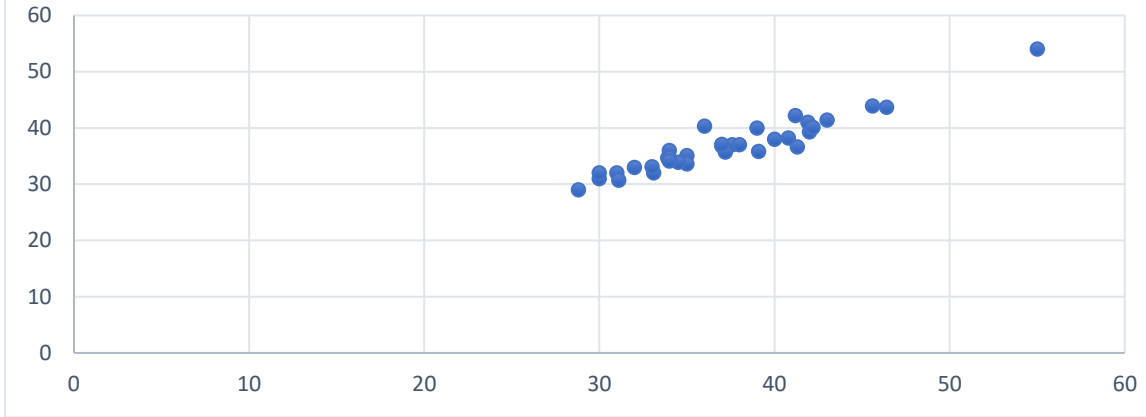


Gráfico 6. Coeficiente de correlación de hematocrito a las 6 horas con el de 24 horas.

### Coeficiente de correlación de 0.66 entre el hematocrito a las 24 horas y al ingreso.

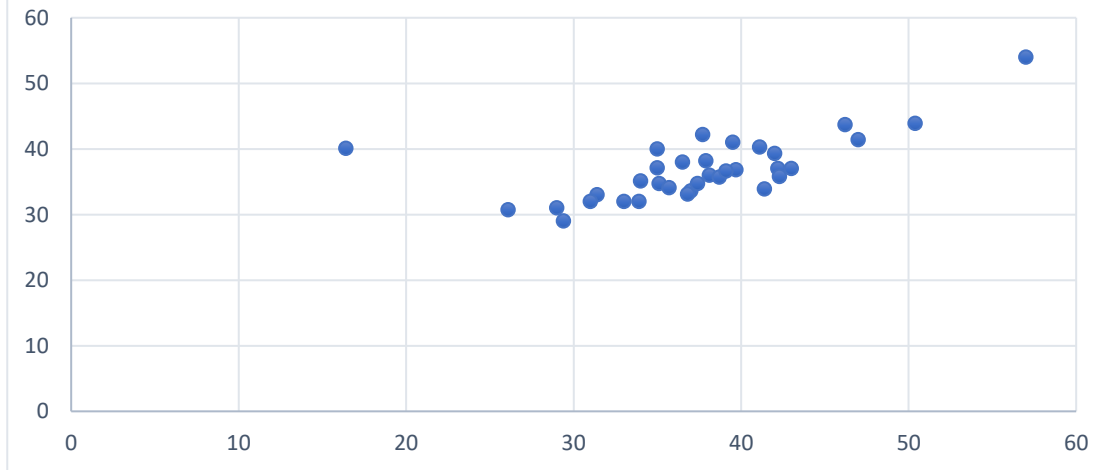


Gráfico 7. Coeficiente de correlación de hematocrito al ingreso con el de 24 horas.

Con respecto a la hemoglobina para compensar la amplia variabilidad de rangos y desviaciones se le aplicaron los rangos de mediana intercuartil para estabilizar los grupos de muestras y dar un grado de confianza del 95%. (Gráfica 8)

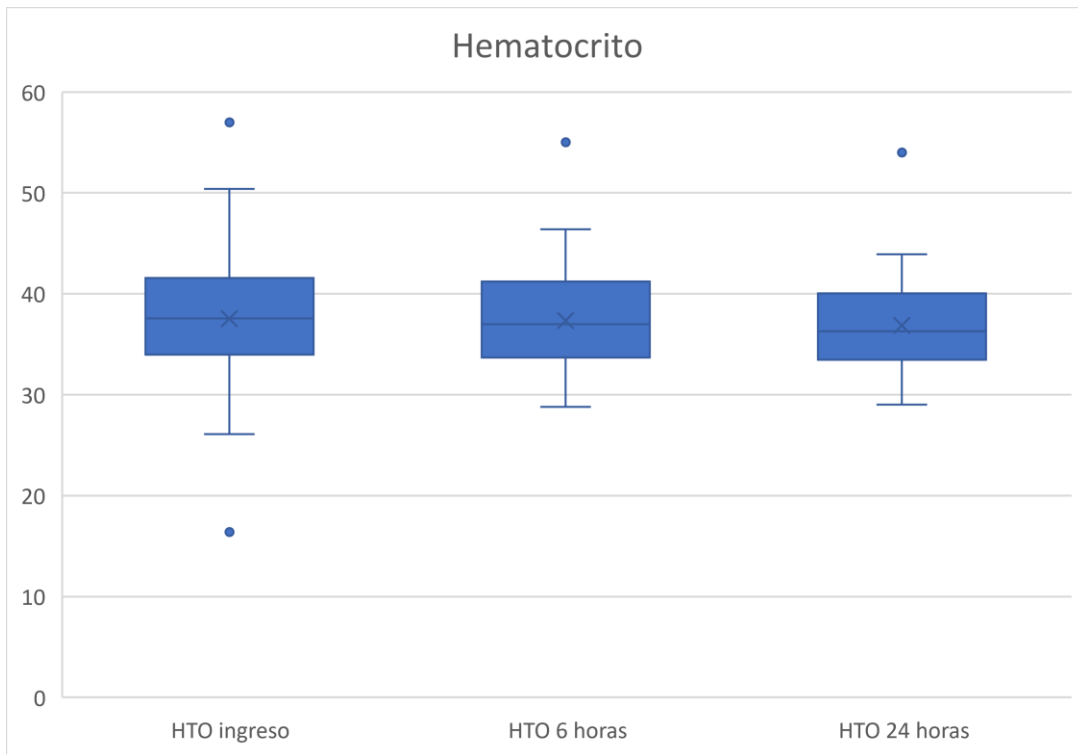


Gráfico 8. Comparación de medias y desviaciones estándar del hematocrito al ingreso, a las 6 horas y a las 24 horas. HTO, hematocrito.

De mismo modo se aplicó el rango de mediana intercuartil al hematocrito (gráfica 9) para reducir variabilidad de toma de muestras, estabilizar el grupo y dar un grado de confianza del 95%.

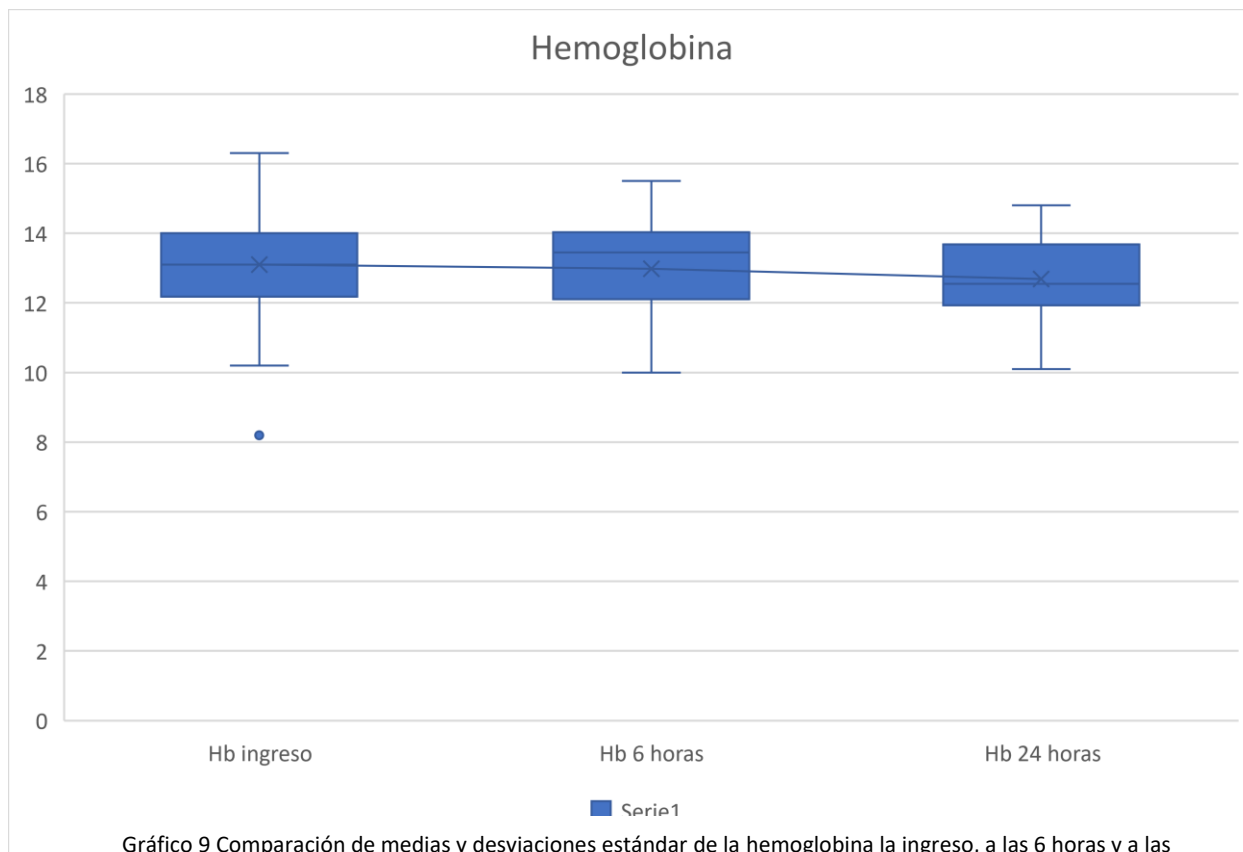


Gráfico 9 Comparación de medias y desviaciones estándar de la hemoglobina la ingreso, a las 6 horas y a las 24 horas. HB, Hemoglobina

## DISCUSIÓN

En nuestra unidad de terapia intensiva pediátrica la principal población son los pacientes postoperados de cirugía cardiaca, los cuales suelen recibir transfusión de hemoderivados desde la sala quirúrgica al ser sometidos a circulación extracorpórea y necesidad de hemoderivados.

Una de las principales complicaciones del paciente postoperado es la hemorragia post bomba por lo que es necesaria la medición de niveles de hemoglobina o hematocrito desde su ingreso hasta dos o tres veces al día la cual se utiliza para vigilar a estos pacientes y como forma de detectar un nuevo sangrado y con esto mejorar las condiciones posquirúrgicas del paciente crítico.

En algunos centros retrasan la medición de niveles de hemoglobina desde 12 hasta 24 horas, posterior a la transfusión. Sin embargo, en 1988, O'Connell y sus colegas, realizaron un estudio de equilibrio con plaquetas que demostró que su equilibrio ocurría entre 10 y 60 minutos después de la transfusión, motivo por el cual se decidió iniciar estudio con el fin de encontrar si de igual manera existía un equilibrio a los 60 min en los niveles de hemoglobina posterior a la transfusión.

El objetivo principal de este estudio es evaluar si los cambios en el tiempo de la concentración de la hemoglobina después de la transfusión de glóbulos rojos en pacientes sometidos a cirugía cardiacas son similar a lo reportado en la literatura. El análisis se limitó a pacientes que ingresaron a nuestra unidad y únicamente posterior a la cirugía cardiaca. No realizamos ninguna intervención extra, ya que las muestras tomadas se realizan a través del catéter central o en 10 pacientes por causas ajenas al servicio se tomó el valor de la hemoglobina y el hematocrito de las gasometrías tomadas a través de la línea arterial, los cuales son accesos invasivos que se colocan en todos los pacientes que serán sometidos a cirugía de corazón durante la intervención quirúrgica evitando así multipuncionar a estos pacientes.

En nuestro estudio el nivel de hemoglobina registrado como inicial fue el tomado al ingreso el cual se realiza prácticamente 20 minutos posterior a la transfusión de último concentrado eritrocitario, en los cuales pudimos observar un nivel de hemoglobina muy parecido al de 6 horas, encontrando diferencias con el que se tomó 24 horas, el cual puede explicarse por diversas circunstancias que no se tomaron en cuenta en este estudio, como por ejemplo, si aún existía sangrado activo en alguno pacientes o el número total de muestras tomadas, ya que al ser pacientes en sus primeras horas postquirúrgicas se tienden a tomar muestras en ocasiones cada hora dependiendo de la estabilidad hemodinámica que presente el paciente. Sin embargo, sin contar este punto encontramos que dicha estabilidad a las 6 horas es muy parecida a lo reportado por Glatstein, M y colaboradores.

Las limitaciones de nuestro estudio fueron las siguientes. No se tomó en cuenta dentro de nuestras variables el gasto de la sonda mediastinal, así como si continuo o no con sangrado activo durante las primeras horas del postquirúrgico ni por la variabilidad en la toma de muestras, motivo por el cual pudimos encontrar un "r" de baja significancia estadística entre la muestra tomada a su ingreso y a las 24 horas. También encontramos cierta variabilidad en el hematocrito el cual no es objetivo en este estudio, por lo que podríamos dejar una línea abierta más de investigación con el fin de incrementar el número de variables y el número de pacientes.

## **DIFUSIÓN**

Se pretende presentar los resultados de este protocolo en formato escrito (Cartel), en los siguientes foros:

- Congreso Nacional de Medicina Critica pediátrica
- Congreso Nacional de Pediatría 2023

## **CONCLUSIONES**

Como conclusión podemos afirmar que la toma de control de hemoglobina postransfusión puede realizarse de forma ideal a los 15 minutos posterior a esta, con una adecuada correlación con la toma a las 6 horas y permitir en casos en que el aumento se considere insuficiente sobre todo en pacientes críticos el administrar sangre adicional de la misma bolsa, reduciendo así el riesgo de múltiples donantes, así como la disminución en el tiempo de estancia prolongado.

El conocer el tiempo de estabilidad del hematocrito, nos da información importante y así poder ajustar los protocolos de sangrado en pacientes sometidos a cirugía cardíaca, con lo cual podemos llevar a cabo una disminución en la toma de controles, si la estabilidad del paciente lo permite, así como transfusiones innecesarias.

## **PATROCINADORES**

No aplica

## REFERENCIAS

1. Doctor, A., Cholette, J. M., Remy, K. E., Argent, A., Carson, J. L., Valentine, S. L., Lacroix, J. (2018). *Recommendations on RBC Transfusion in General Critically Ill Children Based on Hemoglobin and/or Physiologic Thresholds From the Pediatric Critical Care Transfusion and Anemia Expertise Initiative. Pediatric Critical Care Medicine, 19, S98–S113.* doi:10.1097/pcc.0000000000001590
2. Cholette, J. M., Willems, A., Valentine, S. L., Bateman, S. T., Schwartz, S. M., Pediatric Critical Care Transfusion and Anemia Expertise Initiative (TAXI), & Pediatric Critical Care Blood Research Network (BloodNet), and the Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators (PALISI) Network (2018). Recommendations on RBC Transfusion in Infants and Children With Acquired and Congenital Heart Disease From the Pediatric Critical Care Transfusion and Anemia Expertise Initiative. *Pediatric critical care medicine : a journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies, 19(9S Suppl 1), S137–S148.* <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000001603>.
3. Koo, BN, Kwon, MA, Kim, SH, Kim, JY, Moon, YJ, Park, SY, Lee, EH, Chae, MS, Choi, SU, Choi, JH y Hwang, JY (2019). Guía de práctica clínica coreana para la transfusión perioperatoria de glóbulos rojos de la Sociedad Coreana de Anestesiólogos. *Revista coreana de anestesiología, 72 (2), 91-118.* <https://doi.org/10.4097/kja.d.18.00322>
4. Wang, J. K., & Klein, H. G. (2010). Red blood cell transfusion in the treatment and management of anaemia: the search for the elusive transfusion trigger. *Vox sanguinis, 98(1), 2–11.* <https://doi.org/10.1111/j.1423-0410.2009.01223.x>
5. Du Pont-Thibodeau, G., Harrington, K., & Lacroix, J. (2014). Anemia and red blood cell transfusion in critically ill cardiac patients. *Annals of intensive care, 4, 16.* <https://doi.org/10.1186/2110-5820-4-16>
6. Wiesen, A. R., Hospenthal, D. R., Byrd, J. C., Glass, K. L., Howard, R. S., & Diehl, L. F. (1994). Equilibration of hemoglobin concentration after transfusion in medical inpatients not actively bleeding. *Annals of internal medicine, 121(4), .* <https://doi.org/10.7326/0003-4819-121-4-199408150-00009>



7. Glatstein M., Oron T., Barak M., Mimouni FB, Dollberg S. Equilibrio postransfusional del hematocrito en neonatos hemodinámicamente estables. *Medicina de cuidados intensivos pediátricos*. 2005; 6 (6): 707–708. doi: 10.1097 / 01.pcc.0000185490.19677.b4.
8. Stefanini M. (2014). Iatrogenic anemia (can it be prevented?). *Journal of thrombosis and haemostasis : JTH*, 12(10), 1591. <https://doi.org/10.1111/jth.12642>
9. Pilia, R. K., Saini, S. S., Dutta, S., Das, R., Marwaha, N., & Kumar, P. (2017). Factors affecting efficacy of packed red blood cell transfusion in neonates. *European journal of pediatrics*, 176(1), 67–74. <https://doi.org/10.1007/s00431-016-2806-7>
10. Harder, L., & Boshkov, L. (2010). The optimal hematocrit. *Critical care clinics*, 26(2), . <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2010.01.002>
11. Corwin H, Gettinger A, Pearl R, et al. The CRIT Study: anemia and blood transfusion in the critically ill—current clinical practice in the United States. *Crit Care Med* 2004;32(1):39–52.
12. Klein H, Spahn D, Carson J. Red blood cell transfusion in clinical practice. *Lancet* 2007;370:415–26.
13. Demaret, P., Tucci, M., Ducruet, T., Trottier, H., & Lacroix, J. (2014). Red blood cell transfusion in critically ill children (CME). *Transfusion*, 54(2), 365–364. <https://doi.org/10.1111/trf.12261>

**ANEXOS**

Anexo 1. Instrumento de recolección de datos

	Nombre	Edad	Sexo	Expediente	Ingreso	Egreso	DEH	Defunción	Hemodinamia	Cirugía	HB ingreso	HTO ingreso	Hb 6 horas	Hto 6 horas	Hb 24 horas	Hto 24 horas
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																
12																
13																
14																
15																
16																
17																
18																
19																
20																
21																
22																
23																
24																
25																

Anexo 2.

MES ACTIVIDAD	SEPT 2021	OCT 2021	NOV 2021	DIC 2021	ENE 2022	FEB 2022	MAR 2022	ABR 2022	MAY 2022	JUN 2022
INVESTIGACIÓN. BIBLIOGRÁFICA										
DISEÑO DE ESTUDIO										
REVISION COMITÉ										
CAPTURA DE DATOS DE EXPEDIENTES CLÍNICOS										
ANÁLISIS DE RESULTADOS, DISCUSION Y CONCLUSIONES										
IMPRESIÓN TESIS										