

**UNIVERSIDAD AMERICANA
FACULTAD DE MEDICINA**



**APLICACIÓN DE CONCENTRADO DE HEMATÍES EN LOS
PACIENTES HOSPITALIZADOS Y DE EMERGENCIA DEL
HOSPITAL ESCUELA “DR. ROBERTO CALDERÓN G.”
DURANTE EL PRIMER TRIMESTRE DE 2007**

AUTOR:

BR. RODOLFO RAMÓN ABURTO NOGUERA

Monografía para optar al grado de

Doctor en Medicina y Cirugía

TUTOR CIENTÍFICO:

**DR. DOUGLAS ROSALES ORTÍZ
ESPECIALISTA EN HEMATOLOGÍA**

ASESOR METODOLÓGICO:

DR. JULIO PIURA

MANAGUA, NICARAGUA. MARZO 2008

DEDICATORIA

A mis padres quienes con su amor y dedicación, me han llevado hasta aquí.

A mis hermanas por estar conmigo en las buenas y en las malas.

A Ana por su amor y su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

A Dios quien me dio la vida y la capacidad de poder realizar cada uno de mis actos, con el fin de terminar la carrera de Medicina y ayudar a los más necesitados. A todos los que colaboraron directa o indirectamente en la elaboración de este trabajo monográfico. Deseo agradecer a mi tutor, el Dr. Douglas Rosales, quien siempre estuvo ahí cuando lo necesité y me acompañó a través del camino hacia el éxito, el cual está siempre en construcción.

A mis amigos y compañeros, quienes me apoyaron siempre. A Migdalia Marengo, quien me brindó toda su ayuda en el Hospital Roberto Calderón para poder hacer la revisión de los expedientes. A las autoridades del Sistema Penitenciario Nacional quienes me brindaron el tiempo necesario para realizar este trabajo.

Al Dr. Julio Piura, quien dedicó su tiempo con la asesoría metodológica para que este estudio resultara exitoso y útil para la comunidad científica médica de Nicaragua.

A la Universidad Americana por asegurarse que cada uno de mis profesores fueran excelentes y me enseñaran los caminos al éxito para que los pudiera explorar por mis propios medios.

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS	4
II.1.	Objetivo General	4
II.2.	Objetivos Específicos	4
III.	MARCO TEÓRICO	5
III.1.	Anemia	5
III.1.A.	Causas de anemia	6
III.2.	Generalidades sobre transfusiones	7
III.3.	Componentes sanguíneos	8
III.3.A.	Sangre total	8
III.3.A.a.	Indicaciones	9
III.3.B.	Concentrado de hematíes	10
III.3.B.a.	Indicaciones	11
III.4.	Efectos adversos de la transfusión	15
III.4.A.	Clasificación de las reacciones transfusionales	16
III.4.A.a.	Reacciones transfusionales agudas	16
III.4.A.b.	Reacciones transfusionales retardadas	20
III.4.B.	Factores de riesgo para reacciones transfusionales	22

III.5.	Técnica de transfusión	23
III.6.	Conducta por seguir en caso de reacción transfusional aguda	27
III.7.	Aspectos legales de la transfusión en Nicaragua	27
IV.	<i>DISEÑO METODOLÓGICO</i>	29
IV.1.	Tipo de estudio	29
IV.2.	Universo y Muestra	29
IV.2.A.	Criterios de inclusión	29
IV.2.B.	Criterios de exclusión	29
IV.3.	Operacionalización de variables	30
IV.4.	Obtención de la información	34
IV.5.	Procesamiento de la información	34
V.	<i>RESULTADOS</i>	35
VI.	<i>ANÁLISIS DE RESULTADOS</i>	44
VII.	<i>CONCLUSIONES</i>	51
VIII.	<i>RECOMENDACIONES</i>	54
IX.	<i>BIBLIOGRAFIA</i>	56
X.	<i>ANEXOS</i>	60

I. INTRODUCCIÓN

A pesar que la voluntariedad y gratuidad de la donación de la sangre establecida por ley⁽¹⁻³⁾ funciona como una garantía de calidad y seguridad para el receptor, siempre existe la posibilidad de algún tipo de consecuencia por la transfusión, como son las infecciones y otras reacciones transfusionales agudas y retardadas^(2, 4, 5). Esta preocupación sobre la seguridad de la terapia transfusional ha conllevado a una disminución del consumo mundial de sangre⁽⁶⁾.

Es más preocupante aún cuando notamos que mientras en Estados Unidos a los donantes se les realizan pruebas para VIH-1, VIH-2 (tanto de antígeno p24 como de anticuerpos), pruebas de ácido nucleicos en VIH y Hepatitis C, Anticuerpos contra hepatitis C, Antígeno de superficie y anticuerpo contra Hepatitis B, Alanina aminotransferasa (ALT) para descartar hepatitis de cualquier tipo, VDRL o RPR para sífilis y anticuerpos contra HTLV-1 y HTLV-2⁽⁷⁾; en Nicaragua sólo se realizan pruebas para detectar marcadores de Hepatitis B y C, Sífilis, VIH y *Trypanosoma cruzi*, de acuerdo con las indicaciones sobre Seguridad Sanguínea de la Organización Mundial de la Salud (OMS)^(1, 2).

Aún así, el informe de la OPS sobre disponibilidad, seguridad y calidad de transfusiones en las Américas del 2003, se reporta que en nuestro país, sólo el 41% de las donaciones son voluntarias y del total de donaciones en ese año, el 100% fue examinado para HIV (ELISA), Hepatitis B (ELISA) y sífilis (VDRL), 94% para Enfermedad de Chagas y sólo el 71% para hepatitis C (ELISA)⁽⁵⁾, aunque según las autoridades de la Cruz Roja Nicaragüense a la totalidad de los donantes se les realiza estas pruebas y de encontrarse un caso sospechoso, se difiere su sangre y se envía al Ministerio de Salud para su confirmación⁽⁸⁾.

La OMS además recomienda la reducción de las transfusiones innecesarias mediante un uso clínico efectivo de la sangre, incluyendo la disponibilidad de alternativas a la transfusión, capacitación del personal médico y técnico de los servicios de transfusión sanguínea para asegurar una provisión de sangre segura y su uso clínico efectivo como el

empleo de alternativas simples de la transfusión que son más seguras y menos costosas, realización de una política nacional y guías clínicas sobre el uso clínico de la sangre así como un monitoreo continuo del uso efectivo de la sangre y sus componentes^(2, 9). Para esto, existen guías elaboradas por diferentes organizaciones aceptadas internacionalmente⁽¹⁰⁾, ya que en la práctica diaria la terapia transfusional es una realidad a la cual en cualquier momento nos veremos en la necesidad de recurrir según las circunstancias, de manera que la terapéutica transfusional moderna debe estar orientada a proporcionar los componentes sanguíneos que el paciente requiera con la mayor especificidad posible⁽¹¹⁾.

Estudios en los Estados Unidos reportan que las transfusiones injustificadas oscilan entre 4 y 67%^(12, 13), y en Perú 50%⁽¹⁰⁾.

En Nicaragua se describe un uso injustificado en un 46%⁽¹¹⁾. Los estudios indican que 73.3% de los transfundidos están entre los 21 y 40 años de edad⁽¹⁴⁾, con hematócritos menores del 30% en 71.3%⁽¹⁴⁾ a 91.6%⁽¹⁴⁾ y de 31-40% en 8.4%⁽¹⁴⁾ a 28.66%⁽¹⁴⁾ con reacciones transfusionales en 0.66%⁽¹⁴⁾ al 16.3%⁽¹⁴⁾ de los casos, sin encontrar datos clínicos que justificaran la transfusión en el expediente clínico⁽¹⁴⁾. En 1991 se reporta en el Hospital Carlos Roberto Huembes 17 reacciones transfusionales de 125 analizados y más del 50% de las mismas se encontraban mal indicadas⁽¹⁵⁾. En 1997 se reporta en el Hospital Alemán Nicaragüense que sólo en el 53% de los casos se consignó en el expediente algún parámetro clínico que sugiriera la necesidad de una transfusión y en 30% de los mismos fue por sólo palidez mucocutánea⁽¹⁶⁾.

Se reporta que en el Hospital Escuela "Dr. Roberto Calderón Gutiérrez" el servicio que más transfunde entre el 2002 y 2003 es Medicina Interna (50.79%) y sólo el 43% de los casos registra la indicación de la misma, cuyos criterios clínicos registrados son taquicardia (60.31%), taquipnea (28.57%), fiebre (28.57%) y palidez (28.57%)⁽¹¹⁾. No se encontró diagnóstico pretransfusional o cuadro sindrómico que reflejara la necesidad de transfundir en 55.55% de los pacientes y una aplicación correcta según los criterios en 53.96%⁽¹¹⁾

Por lo tanto el presente estudio se orienta a dar respuesta a la siguiente interrogante: ¿Cómo se utilizó el concentrado de hematíes en los pacientes de emergencia y hospitalizados del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón durante el primer trimestre de 2007?

Los resultados obtenidos de este estudio ayudarán a analizar si se aplica este procedimiento de manera adecuada desde el punto de vista clínico, de laboratorio y si se ha tomado en cuenta la autorización del paciente considerando que este centro es un hospital escuela de referencia nacional y al mismo tiempo concientizar sobre su uso justificado el que conduciría a mejores resultados en los pacientes y disminución de costos en la atención de los mismos.

Si bien es cierto que la transfusión de sangre tiene indudables e insustituibles beneficios, los riesgos pueden ser graves e incluso mortales para el receptor por lo que serán enumeradas las reacciones transfusionales encontradas en los pacientes transfundidos en este estudio. Así, al considerar una transfusión, se podrán tomar en cuenta estos resultados y se valorará de manera más adecuada el riesgo/beneficio del procedimiento como primera premisa para una correcta indicación, teniendo presente que la mejor manera de evitar el riesgo transfusional es no transfundir en situaciones no indicadas.

II. OBJETIVOS

II.1. Objetivo General

Examinar la aplicación del concentrado de hematíes en pacientes que acudieron a Emergencia y estuvieron hospitalizados en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón G. durante el primer trimestre del año 2007.

II.2. Objetivos Específicos

- Conocer las características sociodemográficas de los pacientes.
- Reconocer las características clínicas y de laboratorio así como la indicación para el procedimiento
- Confirmar la presencia de la autorización escrita del paciente para la realización del procedimiento
- Enumerar las reacciones adversas como consecuencia de la hemoterapia

III. MARCO TEÓRICO

III.1. Anemia

Se define como una concentración de la hemoglobina en sangre que es menor que el valor esperado al tomar en cuenta la edad, género, embarazo y ciertos factores ambientales, como la altitud⁽²⁾.

A pesar que la Organización Mundial de la Salud ha establecido rangos normales y criterios para definir un individuo como anémico, es importante recordar que algunos individuos aparentemente normales y saludables podrían tener valores fuera de este rango. Así, en un hombre adulto a nivel del mar el rango normal de hemoglobina propuesto es de 13 a 17 g/dL y en una mujer adulta no embarazada de 12 a 15 g/dL. Valores inferiores a estos pueden considerarse como anemia⁽²⁾.

Aunque las características clínicas de la anemia pueden estar presentes en un paciente, usualmente no son una guía confiable de la severidad de la anemia ya que la valoración clínica de la anemia usualmente varía entre los observadores. Por esta razón es esencial que haya un medio rápido y confiable para obtener una medición de la hemoglobina en la muestra de sangre del paciente en los hospitales donde se practican transfusiones⁽²⁾.

Un método alternativo para estimar el contenido de glóbulos rojos en la sangre es la de medir el hematocrito o volumen de células empacadas. El volumen de células empacadas (VCE) se determina centrifugando una pequeña muestra de sangre en un capilar anticoagulado y midiendo el volumen de células empacadas como un porcentaje del volumen total. Una medición equivalente, el hematocrito, puede derivarse por un análisis de los índices eritrocitarios que calculan los analizadores hematológicos. Para propósitos clínicos, el término hematocrito y VCE se usan indistintamente⁽²⁾.

La relación entre el hematocrito y la concentración de hemoglobina de una muestra dada se ve influenciada por el tamaño y contenido de hemoglobina de los glóbulos

rojos. Un factor de conversión útil es que el hematocrito (%) es aproximadamente tres veces la concentración de hemoglobina.

La anemia se vuelve clínicamente importante cuando contribuye a reducir el suministro de oxígeno hasta que se vuelve inadecuado para las necesidades del paciente.

III.1.A. Causas de anemia

1. *Aumento de la pérdida de glóbulos rojos*⁽²⁾
 - a. Pérdida sanguínea aguda: hemorragia por trauma o cirugía, hemorragia obstétrica
 - b. Pérdida sanguínea crónica: usualmente de los tractos gastrointestinales, urinario o reproductivo, infección parasitaria, neoplasia, desórdenes inflamatorios, menorragia
2. *Disminución en la producción de glóbulos rojos*⁽²⁾
 - a. Deficiencias nutricionales: hierro, Vitamina B12, ácido fólico, desnutrición, malabsorción
 - b. Infecciones virales: VIH
 - c. Falla de médula ósea: anemia aplásica, infiltración neoplásica de la médula ósea, leucemia
 - d. Reducción en la producción de eritropoyetina: insuficiencia renal crónica
 - e. Enfermedades crónicas
 - f. Toxicidad a la médula ósea: ej. plomo, drogas (cloranfenicol)
3. *Aumento en la destrucción de los glóbulos rojos (hemólisis)*⁽²⁾
 - a. Infecciones: bacterianas, virales, parasitarias
 - b. Drogas: ej. dapsone
 - c. Desórdenes autoinmunes: enfermedad hemolítica con anticuerpos fríos y calientes
 - d. Desórdenes congénitos: anemia drepanocítica, talasemia, deficiencia de G6PD, esferocitosis
 - e. Enfermedad hemolítica del recién nacido
 - f. Otros desórdenes: coagulación intravascular diseminada, síndrome hemolítico urémico, púrpura trombocitopénica trombótica

4. *Incremento fisiológico de la demanda por glóbulos rojos y hierro*⁽²⁾

- a. Embarazo
- b. Lactancia

III.2. Generalidades sobre transfusiones

Se define como transfusión la administración de sangre o cualquiera de sus componentes con fines terapéuticos y, en casos muy selectos, de manera profiláctica⁽¹⁷⁾. Se clasifica en homóloga cuando la sangre es obtenida de cualquier donante y autóloga cuando la sangre es autodonada por el propio paciente⁽¹¹⁾.

La sangre total es un elemento de composición compleja, con múltiples componentes con funciones diferentes que pueden ser separados y conservados con fines terapéuticos y que precisan para ser viables, y terapéuticamente útiles, unos medios de conservación diferentes y una dosificación a la hora de transfundirlos también diferente⁽¹⁸⁾.

Se ha optado por la terapia por componentes por las ventajas terapéuticas, logísticas, éticas y económicas de manera que se optimiza un recurso caro y escaso como es la sangre entera, y se obtienen múltiples productos, así el paciente sólo recibe aquello para lo que es deficitario, evitando la infusión innecesaria y tal vez perjudicial de otros componentes.

El término componente de la sangre se refiere a cualquier sustancia terapéutica preparada a partir de la separación de los elementos que componen la sangre humana por medios físicos utilizados en los bancos de sangre. La expresión derivado de la sangre se emplea para los productos obtenidos de la sangre humana en plantas industriales utilizando diversos procesos de naturaleza fisicoquímica⁽⁹⁾.

Ninguna indicación para transfusión se considera una obligatoriedad, sino que las diferentes guías proponen situaciones o circunstancias clínicas en las cuales la transfusión es considerada como razonable pero no obligatoria.

Toda terapia transfusional debe estar basada en la valoración del paciente con una indicación lo más estricta posible, de manera que sea la situación clínica global y no sólo los resultados analíticos del laboratorio el factor más importante que determine la indicación transfusional, además de indicar el componente necesario con las dosis apropiadas y sólo cuando no existan otras alternativas más razonables^(9, 11, 17, 18). Por esto, se debe entender como uso apropiado de la sangre y productos sanguíneos a la transfusión de productos sanguíneos seguros para tratar condiciones que conducen a morbilidad significativa o mortalidad y que no puede ser prevenidas o manejadas efectivamente por ningún otro medio^(2, 9).

La extracción de sangre se realiza en un sistema estéril, cerrado, de uso único, configurado con bolsas múltiples, la bolsa principal para los hematíes y de una a cuatro satélites para la preparación de componentes, con un medio anticoagulante y conservante (suele contener Citrato como anticoagulante, Fosfato que apoya el metabolismo de los glóbulos durante el almacenamiento para asegurar que liberen el oxígeno con mayor facilidad a nivel tisular, Dextrosa para mantener viables a los glóbulos rojos y Adenina que provee la fuente de energía, conocidos en conjunto como CPDA)^(2, 8, 9, 18).

La sangre recolectada en la bolsa principal se procesa con varios pasos de centrifugación, a temperaturas y velocidades diversas, para obtener de ella otros productos como los concentrados eritrocitario, plaquetario y leucocitario o el plasma. Cada uno de estos componentes pasa a su respectiva bolsa satélite, sin necesidad de abrir el sistema estéril⁽⁹⁾.

III.3. Componentes sanguíneos

III.3.A. Sangre total

Se entiende por sangre total o entera para transfusión aquella que es extraída de un donante en una bolsa estéril y libre de pirógenos, en una solución anticoagulante y

conservante, con un volumen aproximado de 450 mL más 63 mL de solución anticoagulante lo que se considera como una unidad de sangre. Se debe conservar entre 2 y 6°C. Mantiene todas sus propiedades por muy poco tiempo. Se considera como materia prima para la preparación de componentes y sólo muy excepcionalmente para la práctica transfusional⁽¹⁸⁾ y en este último caso debe tener menos de 24 horas para mantener sus niveles de plaquetas y factores de la coagulación^(10, 11).

Las soluciones conservadoras ayudan a mantener el pH de la sangre almacenada in vitro, lo que promueve la preservación de los niveles de 2,3-difosfoglicerato (2,3-DPG) eritrocitario que permite mantener una afinidad considerable de la hemoglobina por el oxígeno. La dextrosa de las soluciones sirve como fuente de energía para el metabolismo energético de los eritrocitos. La adenina sirve para mantener el adenosintrifosfato (ATP) eritrocitario, lo que favorece el mantenimiento de la integridad de las membranas y algunos de los sistemas enzimáticos y metabólicos de los hematíes⁽⁹⁾.

La sangre entera ha sido clasificada empíricamente en: sangre fresca cuando tiene menos de 24 horas de haber sido extraída y sangre almacenada al tener más tiempo. Es mínima, si acaso, la justificación científica para el uso de “sangre fresca” ya que no hay datos que indiquen su asociación con una mejor evolución clínica en las hemorragias agudas en comparación con la sangre total⁽¹⁹⁾. Además, 24 horas es tiempo insuficiente para que se completen las pruebas de laboratorio pretransfusionales del donador^(9, 19).

III.3.A.a. Indicaciones

Es indicada excepcionalmente como aporte simultáneo de glóbulos rojos y volumen sanguíneo, como en algunos casos de shock hipovolémico por hemorragia masiva (con pérdidas activas de sangre de más del 25% de la volemia^{*(9, 11, 19)}), pero incluso en estos casos es igualmente útil e incluso más deseable utilizar concentrados de hematíes, plasma y plaquetas. Otra indicación es su uso en exanguinotransfusiones⁽¹¹⁾ y programas de

* En un adulto la volemia es aproximadamente el 7% del peso corporal o 70 mL/kg

autotransfusión (en este último caso no se fracciona para evitar la eventualidad de rotura). En general como aporte de glóbulos rojos debe recurrirse a los concentrados de hematíes⁽¹⁸⁾ y en caso de que se requiera volemia y glóbulos rojos se puede obtener el mismo efecto combinando concentrado de hematíes con cristaloides y coloides⁽¹¹⁾.

La dosis es de 15 a 20 mL/kg de peso en adultos, y cada unidad de Sangre total aumenta la hemoglobina 1 g/dL y el hematocrito en 3 a 4%, siempre que no haya sobrecarga circulatoria y no continúe la pérdida de sangre.

III.3.B. Concentrado de hematíes

También conocido como paquete globular (PG), concentrado globular (CG) o glóbulos rojos empaquetados. Se prepara en el banco de sangre y se obtiene al retirar el plasma de la sangre total. Contiene la misma cantidad de hematíes que la sangre total y proporciona por tanto la misma capacidad de transporte de oxígeno en menor volumen, evitando sobrecarga de volumen y reacciones transfusionales a los otros componentes de la sangre^(11, 18).

Se almacena aproximadamente por 21 a 42 días (según la solución conservante, CPDA-1 en Nicaragua con una capacidad de conservación de 35 días⁽⁸⁾) a una temperatura de 2 a 6°C (por arriba de 6°C hay más contaminación bacteriana y por debajo de 2°C se hemolizan), en un volumen aproximado de 350 cc (que incluye 100 mL de solución aditiva)⁽¹⁸⁾ que proviene de una unidad de sangre total y por lo tanto se conoce como una unidad de concentrado de hematíes⁽¹¹⁾. Tiene muy poco plasma, de 50 a 70 mL en el que los factores de la coagulación lábiles han perdido su actividad funcional⁽⁹⁾.

Estudios recientes han demostrado que los glóbulos rojos almacenados por más de 15 días tienen habilidad disminuida para deformarse y liberar oxígeno en la microcirculación, lo que causa obstrucción de los capilares y predisposición del paciente a isquemia tisular. Además, la liberación de antioxidantes endógenos durante el almacenamiento produce daño en las proteínas del citoesqueleto y los fosfolípidos de la

membrana con la resultante conversión de hemoglobina en metahemoglobina que es incapaz de captar oxígeno⁽²⁰⁾.

III.3.B.a. Indicaciones

En el proceso de decidir transfundir se debe considerar la edad del paciente, la etiología de la anemia, la velocidad de su instauración, la hemodinamia del paciente y la coexistencia de enfermedades cardiovasculares y/o pulmonares^(11, 13, 21). Tomando esto en cuenta, está indicada en:

- Situaciones en las que se desea corregir el déficit de capacidad transportadora de oxígeno en paciente anémico con clínica de hipoxia tisular. Son síntomas de hipoxia tisular: fatiga, disnea, somnolencia, cefalea, agitación, nerviosismo, palpitaciones, angor, claudicación intermitente^(13, 18).
- Las cifras de hemoglobina o hematocrito no son indicativas exclusivamente para decidir la necesidad de transfusión. Es la sintomatología clínica la que hace tomar la decisión. La anemia asintomática no requiere transfusión^(2, 9, 11, 13, 18). Personas sin factores de riesgo asociado (cardiópatas, ancianos) toleran bien cifras de hemoglobina de 6 ó 7 g/dL o incluso inferiores^(11, 17, 18, 22), siempre que la instauración no sea aguda y no estén hipovolémicos, en este caso debe aplicarse cristaloides para mantener el suministro de oxígeno.
- Anemia aguda con hemoglobina entre 6 y 10 g/dL con riesgo de complicaciones por inadecuada oxigenación (enfermedad cardiorrespiratoria subyacente, edad avanzada, enfermedad arteriosclerótica cerebrovascular), para prevenir la morbilidad de la anemia^(9, 10).
- Si la sintomatología obliga a transfundir, se realiza con la menor cantidad de hematíes para corregir los síntomas, sin importar que la hemoglobina no llegue a los 10 g/dL⁽¹⁸⁾.
- En anemia crónica normovolémica, cuando es sintomática y no corregible por otros medios (hierro, ácido fólico, vitamina B12)⁽¹¹⁾. De forma general con valores mayores

de 10 g/dL la transfusión casi nunca está indicada⁽²³⁾. Por el contrario, por debajo de 5 g/dL casi siempre se requiere transfundir^(10, 18).

- Anemia crónica con hemoglobina de 8 g/dL si conjuntamente presenta edad avanzada o función cardíaca o pulmonar alterada⁽¹⁰⁾.
- Anemia por insuficiencia renal/hemodiálisis refractaria a terapia con eritropoyetina⁽⁹⁾.
- En anemia aguda casi siempre debida a hemorragia activa con pérdida significativa de volemia, cuya sintomatología no haya revertido con expansores plasmáticos. Es fundamental en primer lugar, dirigir el tratamiento a la reposición de la volemia con cristaloides y coloides. En un adulto previamente sano, pérdidas de hasta un 25% de la volemia son bien toleradas y no precisan transfusión. De 25 a 35% de pérdida se repone con concentrado de hematíes y soluciones cristaloides o coloides, más de 35% con hematíes y coloides o cristaloides o con sangre total (un neonato o un niño no deben soportar pérdidas de más del 15% de la volemia sin ser transfundido)^(9, 18).

La causa de la hemorragia y la rapidez de la misma determinan la actuación terapéutica. Una vez reestablecida la volemia y controlada la hemorragia cifras de hemoglobina entre 7 y 9 g/dL son suficientes para mantener en un adulto una buena oxigenación hística y solamente se transfundirá si existe clínica de hipoxia tisular. Si por los antecedentes del enfermo u otras circunstancias hay riesgo añadido de isquemia cerebral, miocárdica, enfermedad cardiorrespiratoria, aún estando asintomático puede ser recomendable alcanzar cifras de 9 a 10 g/dL de hemoglobina⁽¹⁸⁾.

- En la anemia perioperatoria no existe una cifra de hemoglobina determinada por debajo de la cual no se pueda practicar una anestesia general o regional. Un adulto normovolémico con cifras de 7-8 g/dL, asintomático y sin patología asociada cardiorrespiratoria puede ser anestesiado sin riesgo de hipoxia tisular, teniendo en cuenta la cifra inicial para reponer posteriormente posibles pérdidas. Es importante que si la patología quirúrgica lo permite y la etiología de la anemia es conocida y tratable, se pueda posponer la intervención hasta conseguir cifras de 10 g/dL de hemoglobina que permitan evitar reposición de pérdidas durante o posteriormente al acto

quirúrgico^(6, 9, 18). A pesar de eso, se debe tener en cuenta que diversos estudios han demostrado que las infecciones postoperatorias son más frecuentes en pacientes que han sido transfundidos⁽¹³⁾.

- Anemia de células falciforme asociado a: accidente cerebrovascular, secuestro esplénico, priapismo recurrente o preparación prequirúrgico para cirugía con anestesia general, convulsiones, síndromes torácicos agudos o embarazo^(9, 10).
- En pacientes pediátricos menores de 4 meses está indicada en hemoglobina menor de 13 g/dL con presencia de enfermedades pulmonares graves, cardiopatía cianógena o insuficiencia cardíaca; pérdidas agudas de más del 10% del volumen sanguíneo, hemoglobina menor de 10 g/dL con enfermedad cardiopulmonar leve, apneas y anemia sintomática; hemoglobina menor de 7 a 8 g/dL en el recién nacido sin complicaciones perinatales y asintomáticos⁽¹⁸⁾.
- En niños mayores de 4 meses se indica en anemia preoperatoria significativa en cirugía urgente; pérdidas intraoperatorias de sangre mayores al 15% de la volemia; hemoglobina postoperatoria menor de 8 g/dL con clínica de anemia; pérdidas agudas con síntomas clínicos de hipoxia tras corrección de la volemia con coloides/cristaloides; hemoglobina menor de 8 g/dL en pacientes oncológicos en tratamiento radio y/o quimioterápico; anemia crónica congénita o adquirida con repercusión clínica que tras tratamiento adecuado no supera los 8 g/dL de hemoglobina; y en programas de transfusión crónica en pacientes seleccionados con talasemia u otras hemoglobinopatías⁽¹⁸⁾.

La transfusión de hematíes como expansor plasmático, de manera profiláctica, para mejorar el estado general del paciente o cicatrización de heridas, o como sustituto del tratamiento específico de cada anemia son en todos los casos usos inapropiados^(13, 18). Se ha observado que las transfusiones de rutina aumentan la morbilidad, mortalidad (29% vs. 14.9%) y la estancia intrahospitalaria (7.2 días comparado con 2.6 días) en pacientes graves⁽²⁰⁾.

Las anemias hipoproliferativas causadas por estados inflamatorios, por lo general son relativamente moderadas y no deben tratarse con transfusiones. La anemia es en esencia fisiológica y no causa síntomas. Además, desaparece en cuanto el estado inflamatorio se resuelve⁽²²⁾.

La dosis adecuada para un determinado paciente es la que corrige los síntomas de hipoxia, generalmente de 10 a 15 mL/kg pero podrían requerirse dosis menores⁽⁹⁾. En condiciones normales una unidad produce un incremento aproximado de 1 g/dL de hemoglobina y de 3 a 4% de hematocrito en un paciente de 70 kilogramos⁽¹¹⁾. Respecto a la volemia se produce lógicamente un aumento semejante al volumen infundido, aproximadamente 350 mL. Un rendimiento menor de lo esperado debe ser investigado (pérdidas mantenidas, hemólisis, entre otros). Por este motivo, en los casos de anemia hemolítica autoinmune se debe evitar la transfusión ya que existen anticuerpos dirigidos contra los antígenos eritrocitarios comunes en todos los pacientes, de manera que no se puede conseguir sangre más compatible⁽¹⁷⁾.

Se debe tomar en cuenta que las mediciones frecuentes de la hemoglobina o el hematocrito proveen una guía básica de las necesidades de transfusión sólo si el tratamiento para expandir volumen logró restaurar el volumen sanguíneo total. La confiabilidad absoluta en las determinaciones de hemoglobina y hematocrito es negativa en los pacientes que sufrieron una hemorragia masiva o en aquéllos que no recibieron tratamiento con expansores de volumen lo suficientemente enérgico⁽²²⁾.

Los pacientes críticos en UCI han demostrado menores tasas de mortalidad y menor incidencia de disfunción multiorgánica cuando se restringe la transfusión a un rango de hemoglobina menor de 7 g/dL y se mantiene postransfusión entre 7 y 9 g/dL en relación con los pacientes que se transfunden con una hemoglobina de 10 g/dL, quienes presentan más complicaciones cardíacas incluyendo infarto agudo de miocardio y edema pulmonar^(20, 24).

En general, diversas guías de transfusión (National Institutes of Health, American College of Physicians, Canadian Medical Association, American Society of

Anesthesiology) recomiendan que no se debe transfundir profilácticamente y sugieren que en pacientes que no están críticamente enfermos, el umbral para transfusión debe ser un nivel de hemoglobina de 6 a 8 g/dL^(6, 13, 23).

Otros componentes de la sangre total que también son transfundidos con indicaciones precisas son: plaquetas (concentrado plaquetario), plasma fresco congelado (PFC), crioprecipitado, entre otros.

III.4. Efectos adversos de la transfusión

Se denomina reacción transfusional a los efectos adversos desfavorables que pueden aparecer en un paciente durante o después de la transfusión de cualquier componente sanguíneo^(11, 18). Ocurren en el 1% a 2% de las transfusiones aproximadamente^(2, 11), sin embargo las reacciones transfusionales mortales son raras, estimándose en 1/25 000 a 50 000 casos^(11, 13).

Los riesgos deben ser siempre sopesados con los beneficios terapéuticos esperados y sólo cuando el beneficio supere a los potenciales riesgos se debe indicar. Además se debe reconocer en el momento de la administración del componente en caso de que aparezcan y adoptar las medidas correctoras oportunas^(2, 18).

Los riesgos se derivan fundamentalmente de la naturaleza intrínseca del producto (composición, diversidad antigénica, potencial infeccioso); de las posibles alteraciones del producto durante su procesamiento, almacenamiento y manipulación; de la naturaleza intrínseca del receptor, patología de base, cambios de volumen y electrolitos; del propio procedimiento transfusional: identificación de la muestra del receptor, pruebas de laboratorio, administración de la sangre, etc. Los errores o fallas en adherirse a los procedimientos correctos son la causa más común de reacciones transfusionales hemolíticas que ponen en peligro la vida⁽²⁾.

III.4.A. Clasificación de las reacciones transfusionales

III.4.A.a. Reacciones transfusionales agudas

Son las que aparecen durante o en un plazo muy corto, de minutos a horas, tras finalizar la transfusión⁽¹⁸⁾. Ocurren en aproximadamente 1 al 5% de todas las transfusiones⁽¹²⁾.

Los síntomas de una reacción transfusional en un enfermo conciente pueden ser muy variados: escalofríos, fiebre, sudoración, náuseas o vómitos, dolor lumbar o abdominal, prurito, rubor, cianosis, taquicardia, taquipnea, opresión torácica, diátesis hemorrágica e incluso situaciones de shock. En el paciente inconsciente o anestesiado los signos prácticamente se reducen a hipotensión y diátesis hemorrágica^(11, 18, 21).

En estos casos se debe detener inmediatamente la transfusión, mantener vía de acceso venoso con solución salina al 0.9% y notificar al médico tratante para adoptar las medidas terapéuticas oportunas⁽¹⁸⁾.

Tipos

1. *Reacciones hemolíticas de mecanismo inmune por incompatibilidad eritrocitaria*^(2, 6, 9, 11, 18): la gravedad depende del tipo de incompatibilidad, la velocidad de infusión y la cantidad de sangre transfundida. Ocurre en 1 de cada 250 000 a 1 de cada 1 millón de transfusiones⁽⁶⁾ aunque hay estudios que reportan una incidencia de 1 en 38 000 a 70 000 unidades transfundidas con una mortalidad de 1/30⁽²⁵⁾. Las más graves son resultado de hemólisis intravascular por incompatibilidad ABO, siendo la causa más frecuente los errores de identificación de la muestra y/o receptor ya que los anticuerpos anti-A o anti-B casi siempre son capaces de causar una rápida destrucción de los glóbulos rojos incompatibles⁽²⁾. Se debe tratar el shock en caso de presentarse, mantener adecuado el flujo sanguíneo renal y vigilar por la posibilidad de coagulación intravascular diseminada.

Las que cursan con hemólisis extravascular generalmente son por incompatibilidades distintas del sistema ABO y causan anemización, escaso rendimiento transfusional, hiperbilirrubinemia y Coombs directo positivo.

2. *Reacciones febriles no hemolíticas*^(9, 11, 18): incremento de la temperatura mayor a 1°C asociado a transfusión sin otra causa aparente. Ocurre en 1 de cada 526 unidades⁽²⁵⁾, suelen acompañarse de escalofríos más o menos intensos y son causados por anticuerpos antileucocitarios o antiplaquetarios o bien por la acción de citoquinas. Generalmente son benignas. Se controlan con antipiréticos como paracetamol.
3. *Reacciones alérgicas*^(9, 11, 18): Urticaria por sensibilización frente a sustancias solubles presentes en el plasma del donante y suelen ser leves con una incidencia de 1 por cada 3 a 300 transfusiones⁽²⁵⁾, se trata con antihistamínico y puede, generalmente, continuarse con la transfusión. Si se presentan reacciones anafilácticas, que son raras (1 en 20 000 a 1 en 50 000 unidades)⁽²⁵⁾, puede llevar a la muerte al paciente si no se da tratamiento con adrenalina, corticoides, oxigenoterapia y tratamiento del shock.
4. *Distrés Respiratorio Agudo o reacción de hipersensibilidad pulmonar*^(6, 11, 18): Insuficiencia respiratoria aguda con hallazgos consistentes en edema agudo de pulmón sin evidencia de fallo cardíaco que ocurre en 1 de cada 5 000 a 190 000 transfusiones⁽²⁵⁾. Severidad normalmente desproporcionada en relación con el volumen de sangre transfundida. Se trata con oxigenoterapia, asistencia ventilatoria y corticoides IV.
5. *Sobrecarga circulatoria*^(11, 18): por hipervolemia que puede producir un fallo cardíaco congestivo con edema agudo de pulmón en 1 de cada 100 unidades transfundidas^(13, 25). Más frecuente en pacientes con compromiso cardiovascular o pulmonar y pacientes con anemia crónica y volumen plasmático expandido. Se trata con sedación, diuréticos y oxígeno.

6. *Hemólisis no inmunológica*⁽¹⁸⁾: Por exposición a temperaturas inapropiadas durante el almacenamiento, envío o administración; por efecto mecánico de bombas, administración con sistemas de infusión a presión o a través de agujas de pequeño calibre; por adición de medicamentos o soluciones hipo o hipertónicas y más raramente por contaminación bacteriana o defectos intrínsecos de los hematíes del donante o receptor. Tratamiento depende de la causa.
7. *Sepsis*^(2, 6, 11): por contaminación bacteriana de la sangre (1 en 65 000 a 500 000 unidades transfundidas⁽²⁵⁾). Suelen ser cuadros muy graves que pueden evolucionar a shock y muerte. El agente más frecuentemente implicado es *Yersinia enterocolitica* aunque han sido descritos otros gramnegativos. Se debe tratar con antibioticoterapia precoz empírica IV, junto al tratamiento del shock, coagulación intravascular diseminada y fallo renal si se presenta.
8. *Destrucción plaquetaria aguda*⁽¹⁸⁾: están implicados anticuerpos frente antígenos plaquetarios con destrucción de las plaquetas del receptor (trombocitopenia aloimmune pasiva), generalmente por sangre de donantes multíparas y/o transfundidas previamente. Generalmente presenta trombocitopenias autolimitadas.
9. *Complicaciones por transfusión masiva*⁽¹⁸⁾: cuando se recibe en menos de 24 horas el equivalente en volumen a su volemia (suele ser más de 10 unidades de sangre). Debido a los conservantes/anticoagulantes, a los cambios por el almacenamiento y al propio efecto dilucional puede originar alteraciones metabólicas como hipocalcemia o hiperkalemia; hipotermia con riesgo de arritmias y paro cardíaco; alteraciones de la hemostasia por efecto dilucional y/o consumo y alteraciones funcionales por mayor afinidad de la hemoglobina por el oxígeno con deterioro de la oxigenación tisular.
10. *Reacciones hipotensivas*⁽¹⁸⁾: son cuadros de hipotensión y sus síntomas asociados (mareo, diaforesis fría, desasosiego) durante la transfusión en ausencia de otros síntomas de reacción transfusional. De causa desconocida. Se trata con perfusión de líquidos y colocación del paciente en Trendelenburg.

11. *Embolia gaseosa o por microagregados*⁽¹¹⁾

12. *Toxicidad por citrato*⁽¹¹⁾

13. *Hemorragia por dilución de los factores de la coagulación*⁽¹¹⁾

Categorías

La OMS clasifica las reacciones transfusionales agudas en tres categorías según su severidad y respuesta clínica apropiada⁽²⁾:

Categoría 1: Reacciones leves

- Hipersensibilidad leve: reacciones alérgicas, urticariales

Categoría 2: Reacciones moderadamente severas

- Hipersensibilidad moderada–severa (reacciones urticariales severas)
- Reacciones febriles no-hemolíticas:
 - Anticuerpos a leucocitos, plaquetas
 - Anticuerpos a proteínas, incluyendo IgA (Inmunoglobulina A)
- Posible contaminación bacteriana (signos precoces)
- Pirógenos

Categoría 3: Reacciones que ponen en riesgo la vida

- Hemólisis aguda intravascular
- Contaminación bacteriana y shock séptico
- Sobrecarga de volumen
- Reacciones anafilácticas
- Injuria pulmonar asociada a transfusiones

III.4.A.b. Reacciones postransfusionales retardadas

Son las que aparecen en un periodo no inmediato, al cabo de días, semanas e incluso meses, pero que son atribuibles a la transfusión^(11, 18). Ocurre en 1 de cada 1000 a 9000 pacientes transfundidos^(6, 13). Debido al tiempo que pueden tardar en encontrarse puede perderse fácilmente su asociación con la transfusión⁽²⁾.

Tipos

1. De naturaleza inmune:

- a. *Reacciones hemolíticas*^(2, 11, 18): destrucción de los hematíes transfundidos por anticuerpos eritrocitarios del paciente, que no han sido detectados mediante las pruebas pretransfusionales debido a un bajo título. Suele ser hemólisis extravascular por activación del complemento y ocurre en 1 de cada 4 000 a 11 000 unidades⁽²⁵⁾. El tratamiento depende de la severidad del cuadro.
- b. *Púrpura postransfusional*^(2, 11, 18): Aparición de trombocitopenia aguda severa con diátesis hemorrágica una semana después de la transfusión de cualquier componente sanguíneo. Generalmente es un cuadro autolimitado con recuperación entre 7 y 40 días.
- c. *Enfermedad injerto contra huésped transfusional (EICH-T)*^(2, 9, 11, 18): Poco frecuente (1 de cada 400 000 unidades)⁽²⁵⁾ pero muy grave (mortalidad en el 90-100%)⁽²⁵⁾. Los linfocitos T del donante transfundidos injertan en el receptor, proliferan y son capaces de lesionar diferentes órganos (generalmente hígado, piel, intestino y células hematopoyéticas) en una reacción mediada por células natural killer (NK) y citoquinas. Aparece entre 2 y 30 días postransfusión. Suele manifestarse por fiebre elevada, rash máculo-papular de inicio en palmas y plantas, diarrea serosanguinolenta, vómitos, alteración de bioquímica hepática y pancitopenia. Puede evolucionar a hepatitis crónica, esclerodermia, pancitopenia, déficit inmunitario o alteraciones autoinmunes.

2. *Enfermedades infecciosas transmisibles por transfusión*^(2, 9, 11, 18, 26)

A pesar de los avances producidos en cuanto a la selección de donantes y el procesamiento de la sangre donada con aplicación de pruebas cada vez más sensibles y específicos en la detección de agentes infecciosos, este riesgo no está totalmente eliminado aunque según las autoridades de la Cruz Roja Nicaragüense, cualquier donante dudoso se elimina para hacer la sangre lo más segura posible y hasta el momento, según sus datos, no hay infecciones reportadas por transfusión de sus productos⁽⁸⁾. Los principales agentes infecciosos que pueden ser transmitidos son:

- a. *Bacterianos*: Sífilis
- b. *Parasitarias*: malaria, enfermedad de Chagas, Toxoplasmosis, babesiosis (*Babesia microtii*), leishmaniasis y filariasis
- c. *Virales*: VIH 1 y 2 (1 en 1.4 a 7.8 millones de unidades aunque hay reportes de 1 en cada 676 000 unidades transfundidas⁽²⁷⁾), Virus de Hepatitis A, B (1 en 250 000 a 580 000 unidades⁽²⁵⁾), C (1 en 1.39 a 2.9 millones de unidades⁽²⁵⁾), D, E y G, Parvovirus B19, Citomegalovirus (1.5 a 3% de seroconversión⁽²⁵⁾), Virus de Epstein-Barr, Virus herpes humano tipo 6, 7 y 8, Virus del Nilo, Virus I y II de leucemia/linfoma de células T humanas, Virus linfotrópico T humano I y II (1 en 641 000 unidades en Estados Unidos) y los recientemente conocidos Virus transmisible por transfusión (VTT) y virus SEN^(28, 29).

Con las nuevas técnicas el periodo de ventana se ha acortado mucho, siendo los cálculos estimativos para los virus más importantes de: VHB 2 semanas, VIH 5 días si se detecta antígeno y 11 a 25 días si se detecta anticuerpo⁽²⁷⁾ y VHC 50 a 60 días, que con técnicas de biología molecular o detección del antígeno se reduce a 12-14 días.

3. *Hemosiderosis*^(2, 9, 11, 18)

El aumento de hierro derivado de la transfusión puede llevar a una sobrecarga del mismo, primero en el sistema retículoendotelial y posteriormente en las células parenquimatosas de casi todos los órganos, con el consecuente fallo del mismo. Cada

mL de hematíes contiene 1 mg de hierro. La clínica varía según el órgano afectado: piel, corazón, hígado y órganos endocrinos. Se trata con quelantes del hierro (desferroxiamina)

4. *Freno a la hematopoyesis normal*⁽¹⁸⁾

5. *Síndrome de inmunomodulación*^(6, 18, 20)

Desarrollo de estado de inmunosupresión, con inducción de inmunotolerancia para determinados antígenos propios y extraños y aloinmunización.

III.4.B. Factores de riesgo para reacciones transfusionales

1. La incidencia y prevalencia de infecciones transmisibles por la sangre en la población de donantes de sangre.
2. La efectividad del programa de educación y reclutamiento de donantes y los procedimientos de selección y tamizaje del donante, incluyendo la postergación o exclusión de los donantes no aptos.
3. La calidad del tamizaje de toda la sangre donada para infecciones transmisibles por transfusión.
4. La calidad de la clasificación sanguínea, las pruebas de compatibilidad, la preparación de componentes y el almacenamiento y transporte de los productos sanguíneos.
5. La extensión con la que se prescriben la sangre y productos sanguíneos únicamente cuando no existe otra alternativa para la transfusión en ese paciente en particular.
6. La confiabilidad del sistema que le asegura al paciente el recibir sangre compatible con su grupo sanguíneo, anticuerpos eritrocitarios y otros requerimientos especiales. Debe recordarse que según la urgencia de necesidad del componente, así son las pruebas que se hacen: Si se administran eritrocitos tipo O Rh negativo, el riesgo de hemólisis aguda es 5%, sangre tipo específica 5%, cuando se conoce el tipo y se realiza tamizaje de

anticuerpos o prueba cruzada el riesgo de hemólisis disminuye a menos del 0.1% pero el tiempo se aumenta a al menos 1 a 2 horas⁽³⁰⁾.

III.5. Técnica de transfusión

Cada hospital debe contar con procedimientos operativos estándares que aseguren que los componentes sanguíneos por transfundir serán compatibles con los glóbulos rojos del paciente, así como con los anticuerpos presentes en su plasma, además evitar la producción de nuevos anticuerpos contra los glóbulos rojos en el receptor, especialmente anti-D, ya que los anticuerpos anti-A y anti-B aparecen naturalmente y no son resultado de una sensibilización previa al antígeno correspondiente, mientras que los anticuerpos Rhesus sólo aparecen después que un individuo Rh negativo es sensibilizado por glóbulos rojos Rh D positivos⁽²⁾.

Se selecciona para transfusión el concentrado celular que sea compatible con el tipo ABO y Rh del receptor. Si el tiempo lo permite, se estudia el suero del paciente para buscar anticuerpos detectables mediante un fondo de eritrocitos que contiene varios antígenos eritrocitarios. Este procedimiento toma una hora o más, según si hay evidencia de algún anticuerpo menor que pueda ser responsable de la incompatibilidad. Para los pacientes que requieren transfusiones de urgencia, la sangre del tipo específico se emplea como procedimiento salvavidas, que en general, puede transfundirse con poco o ningún riesgo. Sólo rara vez la incompatibilidad fuera del grupo ABO causa hemólisis intravascular⁽²²⁾.

Si el estado del paciente es desesperado y la transfusión de eritrocitos es necesaria incluso antes de hacer una tipificación de rutina, se pueden transfundir eritrocitos tipo O Rh negativo a pacientes con cualquier tipo de sangre con poco peligro de daño por hemólisis. No debe considerarse una panacea en situaciones de urgencia por el poco suministro de este tipo de sangre en la población⁽²²⁾.

Prácticamente todas las venas periféricas sirven para la transfusión, siendo preferibles las del antebrazo. No deben utilizarse venas de las piernas o de los tobillos para evitar el riesgo de tromboflebitis⁽¹⁸⁾.

La transfusión se administra por lo general a través de aguja grande (calibre 18 ó 19) o catéter de plástico (bránula). Menores calibres implican malos flujos. Una vez localizado el punto de venopuntura, se frota la piel vigorosamente y se aplica un desinfectante iodado o alcohol de 70°. Se procede a homogeneizar el contenido de la unidad por transfundir antes y durante la transfusión. El equipo de transfusión posee un filtro de 170 a 260 μm para evitar la infusión de pequeños coágulos de fibrina u otros detritos, además de una cámara de goteo para observar el ritmo de infusión y regularlo^(2, 9, 18).

Se debe advertir al paciente que avise sobre cualquier síntoma que aparezca durante la transfusión y se registran los signos vitales pretransfusión. Se recomienda que al iniciar la transfusión el paciente no presente fiebre, ya que este signo es uno de los más precoces y frecuentes de una reacción transfusional^(11, 17, 18).

La única solución compatible con la sangre es la solución salina^(2, 9, 11, 18). No deben utilizarse otras soluciones pues pueden producir hemólisis osmótica o aglutinación eritrocitaria en el sistema de infusión (Suero mixto, Dextrosa al 5 ó 10%) o formar coágulos por aditivos (como el calcio en el Lactato de Ringer). No se debe añadir ningún tipo de medicamento a las unidades de sangre ni antes ni durante la transfusión, ni a través del sistema de transfusión. Cuando esté indicado administrar medicamentos al paciente, se debe realizar directamente al mismo a través de otra vía intravenosa^(2, 9, 18).

El tiempo de infusión depende del estado clínico del paciente: rápido en un shock agudo y más lentamente en una transfusión programada. En general, una unidad de hematíes debe durar entre 1 y 2 horas⁽¹¹⁾ con el tiempo máximo de 4 horas^(2, 18). Estos límites de tiempo han sido determinados para hospitales en regiones templadas con temperaturas ambiente de 22°C a 25°C. Si la temperatura ambiente de la habitación es muy alta se debe usar tiempos más cortos para permanencia fuera del refrigerador. Si la

transfusión de una unidad no ha finalizado en este tiempo se debe suspender su uso y descartar el remanente⁽²⁾. Si se requiere un tiempo de infusión mayor (pacientes con anemia crónica y expansión de la volemia o susceptibles a sobrecarga circulatoria como los pacientes con insuficiencia renal crónica o insuficiencia cardíaca) es conveniente preparar alícuotas del componente y transfundirlas una por una^(9, 19).

Siempre que se abre el sistema cerrado de una bolsa, existe el riesgo real de contaminación bacteriana, constituyendo la sangre un medio de cultivo que permite el crecimiento de algunos gérmenes con la suficiente rapidez como para producir una reacción transfusional grave. Esta posibilidad aumenta con la prolongación innecesaria del tiempo de transfusión⁽¹⁸⁾.

La sangre se debe administrar a la temperatura suministrada por el banco de sangre y no más de 30 minutos después de ser retirada del refrigerador⁽²⁾. Sólo en circunstancias muy concretas y en general excepcionales la situación clínica requerirá el calentamiento de la misma (como cuando se requiere un flujo mayor de 100 mL/min^(9, 11) por el riesgo de arritmias o paro cardíaco por descenso de la temperatura en el nodo sinoauricular^(2, 9), exanguinotransfusión y presencia de aglutininas frías clínicamente significativas), en estos casos siempre se utilizarán sistemas de calentamiento monitorizados. Nunca se debe calentar por encima de los 37°C ni utilizar sistemas o procedimientos que calienten totalmente la bolsa de una vez (como sumergir la unidad en baños de agua caliente) por el alto riesgo de hemólisis, liberación de potasio⁽²⁾ y/o crecimiento bacteriano rápido⁽¹⁸⁾. Es más seguro e importante mantener al paciente caliente que calentar la sangre infundida⁽²⁾.

Durante los primeros 5 a 15 minutos debe administrarse lentamente, a una tasa aproximada de 2 mL/min pues los signos o síntomas de una reacción transfusional durante este periodo pueden poner de manifiesto una incompatibilidad grave. Si no existen signos de reacción la velocidad de infusión puede aumentarse a 4 mL/min o a lo que se requiera^(9, 18).

Además, se debe permanecer con el paciente durante estos minutos ya que las reacciones más graves (anafilácticas, hemólisis masiva por incompatibilidad ABO) suelen ser aparentes después de que pequeños volúmenes entran en la circulación del paciente⁽¹⁸⁾.

Si no existe ningún problema en estos primeros minutos, el riesgo de complicaciones inmediatas muy graves o letales disminuye enormemente, aunque la posibilidad de efectos adversos continúa durante todo el proceso, por lo tanto es aconsejable y necesario observar al paciente frecuentemente durante toda la transfusión con intervalos de 30 minutos^(2, 9, 18).

Una vez finalizada la transfusión se constatarán las constantes vitales postransfusión^(9, 18). Generalmente, debe monitorizarse también por laboratorio de forma que se compruebe la efectividad de la misma⁽¹¹⁾.

En general, la información que debe ser registrada en la historia clínica del paciente es^(2, 9):

1. Si el paciente o sus familiares han sido informados de la transfusión propuesta.
2. Motivos para la transfusión: generalmente, debe estar en concordancia con guías nacionales o locales, pero es el clínico el responsable de prescribir y dar la transfusión.
3. Firma del médico que prescribe.
4. Verificación de pretransfusión (identidad del paciente, bolsa de sangre, etiqueta de compatibilidad y firma de la persona que efectúa la verificación).
5. Información sobre la transfusión (tipo y volumen del componente, número de donación de cada unidad, grupo sanguíneo de cada unidad transfundida, hora de comienzo de la transfusión y firma de la persona que administra el componente).
6. Cualquier reacción transfusional y las acciones que se realizan para contrarrestarla.

III.6. Conducta por seguir en caso de reacción transfusional aguda

Ante cualquier reacción (fiebre elevada, temblores, dolor lumbar, disnea, urticaria, náuseas o vómitos, etc.) que coincida con la transfusión se debe detener la transfusión, mantener una vía con solución salina normal y notificar al médico responsable. Se deben establecer las medidas terapéuticas oportunas y se debe recoger la muestra de la primera orina emitida post-reacción con control de diuresis por 48 horas. Además, es necesario enviar muestras de sangre del paciente y la bolsa de sangre al banco de sangre para verificar compatibilidad sanguínea. Se debe hacer un estudio bacteriológico de la sangre transfundida y del paciente^(11, 17, 18, 25).

III.7. Aspectos legales de la transfusión en Nicaragua

El 28 de noviembre del 2000 se aprobó la Ley No.369: Ley sobre Seguridad Transfusional que fue publicada en la Gaceta Diario Oficial No.23 del 1 de Febrero de 2001 que rige toda actividad relacionada con la donación, procesamiento, conservación, suministro, transporte y transfusión de sangre humana, de sus componentes y derivados⁽¹⁾. En dicha ley se crea la Comisión Nacional de Sangre que definiría las políticas del Programa Nacional de Sangre y funciona como órgano vigilante de la ejecución de la Ley y su Reglamento (aún no discutido ni aprobado por la Asamblea Nacional). Además, en el Artículo 6 de la misma Ley establece que sería esta comisión la que promueve la adopción de políticas acordes con los principios éticos de la donación de sangre voluntaria, altruista, no remunerada, a repetición y la utilización racional de la misma y sus componentes, que garanticen la máxima seguridad transfusional para la salud de los donantes y receptores.

La misma Ley en el Artículo 18 establece que “el acto transfusional será responsabilidad del médico que lo prescribe, el cual estará en la obligación de hacer uso racional de la sangre y sus componentes a la persona que se someta por prescripción médica a la transfusión...Los casos especiales serán contemplados en el Reglamento”⁽¹⁾ aún no aprobado.

Además, la Ley establece que toda transfusión sanguínea estará exenta de remuneración a nivel institucional público, tanto para los donantes como para los receptores y que únicamente serán facturados los costos de procesamientos que será asumido por el Estado a través del Ministerio de Salud, al igual que los materiales y reactivos a ser suministrados por los Bancos de Sangre de la Cruz Roja Nicaragüense⁽¹⁾, lo que indica que el uso indiscriminado de sangre no sólo es peligroso por las consecuencias que puede darle al receptor, sino también es un gasto innecesario del presupuesto del Ministerio de Salud. Debe resaltarse que el costo de un concentrado de hematíes pagado por el Ministerio de Salud a la Cruz Roja Nicaragüense es de C\$320 (trescientos veinte córdobas)⁽⁸⁾, además de los costos de las pruebas cruzadas, hospitalización y resto de cuidados que requiere el proceso de transfusión.

Es por esto que en el Artículo 39, Inciso 3 se establece que serán sancionados con multa de cinco a treinta mil córdobas los que incurran en prescribir, manejar y/o administrar sangre de manera negligente⁽¹⁾.

IV. DISEÑO METODOLÓGICO

IV.1. Tipo de estudio

Estudio observacional descriptivo transversal.

IV.2. Universo y Muestra

Se tomó de universo el total de transfusiones de concentrado de hematíes aplicados a pacientes en emergencia y hospitalizados en el Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón durante el primer trimestre de 2007, que incluía un total de 2438 concentrados de hematíes (N=2438).

Se utilizó para el estudio, una muestra basada en un nivel de confianza del 95%, con variabilidad del 50% y una precisión del 10%, para un total de 93 concentrados de hematíes (unidades de análisis, n=93), que se tomaron de manera probabilística por muestreo aleatorio estratificado por mes (enero, febrero y marzo de 2007).

IV.2.A. Criterios de inclusión

- Unidades de concentrado de hematíes transfundidas que hayan sido entregadas por el Banco de Sangre del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón
- Paquetes globulares aplicados en el servicio de Emergencia o ingresado al hospital
- Haber recibido la transfusión entre el 1 de enero de 2007 y el 31 de marzo de 2007

IV.2.B. Criterios de exclusión

- Concentrados de hematíes aplicados que no se encontraba su indicación en el plan terapéutico
- Concentrados de hematíes aplicados a pacientes que recibieron otro hemocomponente en el mismo periodo o embarazada

IV.3. Operacionalización de variables

Objetivo	Variable	Definición operacional	Indicador	Valores	Unidad de medida
Conocer las características epidemiológicas de los receptores de concentrado de hematíes	Edad	Años cumplidos hasta el momento de la transfusión	Datos en expediente clínico	16 años en adelante	Años
	Sexo	Género del paciente	Datos en expediente clínico	1. Masculino 2. Femenino	
	Religión	Congregación espiritual a la que pertenece	Datos en expediente clínico	1. Católico 2. Evangélico 3. Testigo de Jehová	
	Procedencia	Área geográfica de vivienda: rural o urbana	Datos en expediente clínico	1. Urbana 2. Rural	
	Escolaridad	Nivel de instrucción alcanzado	Datos en expediente clínico	1. Analfabeta 2. Primaria 3. Secundaria 4. Técnico 5. Universitaria	
	Estado civil	Situación conyugal	Datos en expediente clínico	1. Soltero 2. Casado 3. Viudo 4. Divorciado 5. Unión libre	
Reconocer las características clínicas y de laboratorio de los pacientes transfundidos así como la indicación para el procedimiento	Enfermedad subyacente	Patologías del paciente que no sean indicación de la transfusión	Datos en expediente clínico	1. Enf cardíaca 2. Enf pulm 3. HTA 4. DM	
	Antecedente de transfusión previa	Aplicación de concentrado de hematíes u otro componente de la sangre antes del actual	Datos en expediente clínico	1. Si 2. No	
	Diagnóstico principal	Patología por la cual se encuentra ingresado el paciente	Datos en expediente clínico	1. Trauma 2. Enf. Hematol. 3. Hemólisis 4. Cirugía	

Reconocer las características clínicas y de laboratorio de los pacientes transfundidos así como la indicación para el procedimiento	Servicio	Área o especialidad que indica la transfusión	Datos en expediente clínico	1. Emergencia 2. Medicina 3. Cirugía 4. Ortopedia 5. Maxilofacial 6. UCI 7. Hematoncol. 8. Cardiología	
	Hipoxia tisular (estado hemodinámico)	Presencia de síntomas relacionados con hipoxia (fatiga, disnea, somnolencia, cefalea, agitación, nerviosismo, palpitaciones, angor o claudicación intermitente)	Datos en expediente clínico	1. Si 2. No	
	Hemoglobina pretransfusión	Cantidad de hemoglobina en 100 mL de sangre entera del paciente previo a su transfusión	Datos en expediente clínico	2.2 a más	g/dL
	Hematocrito pretransfusión	Relación entre los glóbulos rojos y la sangre entera del paciente previo a su transfusión	Datos en expediente clínico	5.1 a más	%
	Recuento de Reticulocitos	Cantidad de glóbulos rojos inmaduros presentes en sangre periférica.	Datos en expediente clínico	1. ≤ 0.5 2. $0.5 - 1.4$ 3. ≥ 1.5	%

Reconocer las características clínicas y de laboratorio de los pacientes transfundidos así como la indicación para el procedimiento	Causa de Anemia	Clasificación etiopatogénica de la anemia	Datos en expediente clínico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Defectos medulares 2. Defectos de elementos necesarios para producción de Hb 3. Destrucción acelerada de GR 4. Pérdidas aumentadas de GR 5. Asociada a enfermedades crónicas 	
	Frecuencia cardíaca pretransfusión	Cantidad de pulsaciones cardíacas por minuto en la última toma antes del inicio de la transfusión	Datos en expediente clínico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menor de 60 2. 70-79 3. 80-89 4. 90-99 5. 100-109 6. 110-119 7. 120-129 8. 130-139 7. ≥ 140 	Latidos/ minuto
	Frecuencia respiratoria pretransfusión	Cantidad de respiraciones en un minuto en la última toma antes del inicio de la transfusión	Datos en expediente clínico	<ol style="list-style-type: none"> 1. 16 – 20 2. 21 – 25 3. 26 – 30 4. 31 – 35 5. 36 ó más 	Respirac/ minuto
	Temperatura pretransfusión	Medida del grado de movimiento de las partículas en el paciente en la última toma antes del inicio de la transfusión	Datos en expediente clínico	<ol style="list-style-type: none"> 1. ≤ 36 2. 36.1 – 36.5 3. 36.6 – 37.0 4. 37.1 – 37.5 5. 37.6 – 38.0 6. 38.1 – 38.5 7. ≥ 38.6 	°C
	Presión arterial media pretransfusión	Presión ejercida por la sangre contra las paredes de las arterias en la última toma antes del inicio de la transfusión donde $PAM = PAD + 1/3(PAS - PAD)$	Datos en expediente clínico	<ol style="list-style-type: none"> 1. ≤ 60 2. 60.1-80 3. 80.1-100 4. 100.1-120 5. 120.1 o más 	mmHg

Reconocer las características clínicas y de laboratorio de los pacientes transfundidos así como la indicación para el procedimiento	Indicación	Justificación dada por el médico para ordenar la transfusión del PG	Datos en expediente clínico	1. Sangrado activo 2. Preoperatorio 3. Uso profiláctico 4. Hipoxia 5. Anemia asintomática	
	Sangrado	Presencia o no de pérdida de sangre externa o interna en el paciente transfundido	Datos en expediente clínico	1. Severo 2. Moderado 3. Leve 4. No hay	
	Hemólisis	Rotura de los glóbulos rojos por cualquier causa previo al PG	Datos en expediente clínico	1. Si 2. No	
	Cantidad de Concentrado de hematíes transfundido	Cantidad de glóbulos rojos infundidos al paciente por vía intravenosa	Datos en expediente clínico	1. 1 2. 2 3. 3 4. 4 5. ≥ 5	Unidad
	Grupo ABO del donante	Grupo ABO del concentrado de hematíes	Datos en expediente clínico	1. A 2. B 3. AB 4. O	
	Rh del donante	Rh del concentrado de hematíes	Datos en expediente clínico	1. Positivo 2. Negativo	
	Grupo ABO del receptor	Grupo ABO del paciente que recibe los hematíes	Datos en expediente clínico	1. A 2. B 3. AB 4. O	
	Rh del receptor	Rh del paciente que recibe los hematíes	Datos en expediente clínico	1. Positivo 2. Negativo	
	Tiempo de transfusión	Duración desde que inicia hasta que finaliza de pasar el PG	Datos en expediente clínico	1. Menos de 60 2. 61-120 3. 121-180 4. 181-240 5. Más de 240	Minutos
Determinar la presencia de la autorización escrita del paciente para la realización del procedimiento	Consentimiento informado	Presencia del documento firmado por el paciente o representante en que se autoriza la aplicación del PG	Datos en expediente clínico y solicitud de transfusión	1. Si 2. No	

Enumerar las reacciones adversas como consecuencia de la hemoterapia	Tipo de reacción transfusional aguda	Presencia de síntomas o signos por la transfusión en menos de 24 horas de aplicada	Datos en expediente clínico	1. Pone en riesgo la vida del paciente 2. Moderadamente severa 3. Leve 4. Ninguna	
	Presencia de reacción transfusional retardada	Presencia de infección transmitida por transfusión o reacciones inmunes, sobrecarga de hierro u otra reacción tardía causada por la transfusión	Datos en expediente clínico	1. Si 2. No	

IV.4. Obtención de la información

Se realizó una revisión documental del registro del banco de sangre del Hospital Escuela Dr. Roberto Calderón y se seleccionó del mismo una muestra para revisión de 93 concentrados de glóbulos rojos correspondiente a 89 expedientes clínicos del universo de 2438 concentrados de hematíes aplicados utilizando Epidat 3.1 para la aleatorización, selección y estratificación por mes, y se anotó la información necesaria en una ficha de recolección de datos con aspectos claves por buscar (ver Anexo No. 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS).

IV.5. Procesamiento de la información

Una vez obtenida la información en las fichas, se realizó la tabulación y procesamiento de los datos utilizando el programa SPSS 15. Se analizaron los datos y se elaboraron las conclusiones y recomendaciones correspondientes.

V. RESULTADOS

En el estudio se analizó un total de 93 concentrados de hematíes aplicados, en los cuales, los pacientes que los recibieron tenían las siguientes características sociodemográficas: edades comprendidas entre los 16 y 89 años, con una media aritmética de 48 años y desviación estándar de 19.4 años (Ver Anexo No. 2), 54.8% de varones y 45.2% de mujeres. En cuanto a la religión, se observó un 44% (n=41) de católicos, 25% (n=23) de evangélicos, 1% de testigos de Jehová (n=1), 4% de otros (n=4), con un 26% de pacientes sin registro de la misma (n=24). 76.3% de los pacientes transfundidos tienen origen urbano y un 23.7% de origen rural. Se encontró además que la mayoría eran de escolaridad primaria con 41.9%, secundaria 26.9% y en 7.5% no se encontraba registrada la misma (Ver Anexo No. 3). En cuanto al estado civil, el 40.9% eran solteros, 38.7% eran casados.

Tomando en cuenta las características clínicas y de laboratorio de los pacientes transfundidos, no se pudo evaluar el peso de los pacientes ya que sólo uno de ellos tenía consignado el mismo en el expediente (Ver Anexo No. 4).

De las factores subyacentes que pudieran predisponer a una mayor sintomatología de anemia, se encontró la edad avanzada en 26.9% (n=25) (ver Anexo No. 7) enfermedad cardíaca presente en 9.7% (n=9) de los pacientes (ver Anexo No. 6), enfermedad pulmonar subyacente en 10.8% (n=10) (ver Anexo No. 5), hipertensión en 19.4% (n=18), diabetes mellitus 16.1% (n=15), hepatopatía crónica 4.3% (n=4) y desnutrición 1.1% (n=1).

El 36.6% de los pacientes presentaba antecedentes de transfusión previa, 49.4% no tenía ningún antecedente y no se registró este dato en el expediente en 14% (n=13) de los casos.

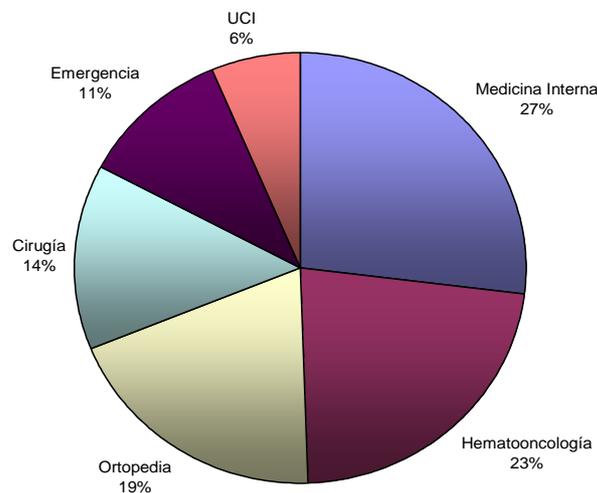
Los diagnósticos encontrados en los pacientes transfundidos fueron:

- Enfermedad hematológica 30%
- Cirugías 23%
- Sangrado de tubo digestivo alto 18%
- Trauma 10%
- Choque 1 %
- Cirrosis hepática 1%
- Otros 17%.

La frecuencia de transfusiones por servicio puede observarse en el Gráfico No. 1. Debe destacarse que a pesar que en el Hospital Roberto Calderón se considera a hematología como parte del servicio de medicina interna, en el presente estudio se examinó por separado para conocer las transfusiones indicadas por Hematología y aparte las indicadas por los internistas no hematólogos.

Gráfico No. 1

Servicios que indicaron las transfusiones de Concentrado de Hematíes en el HRC I Trimestre 2007

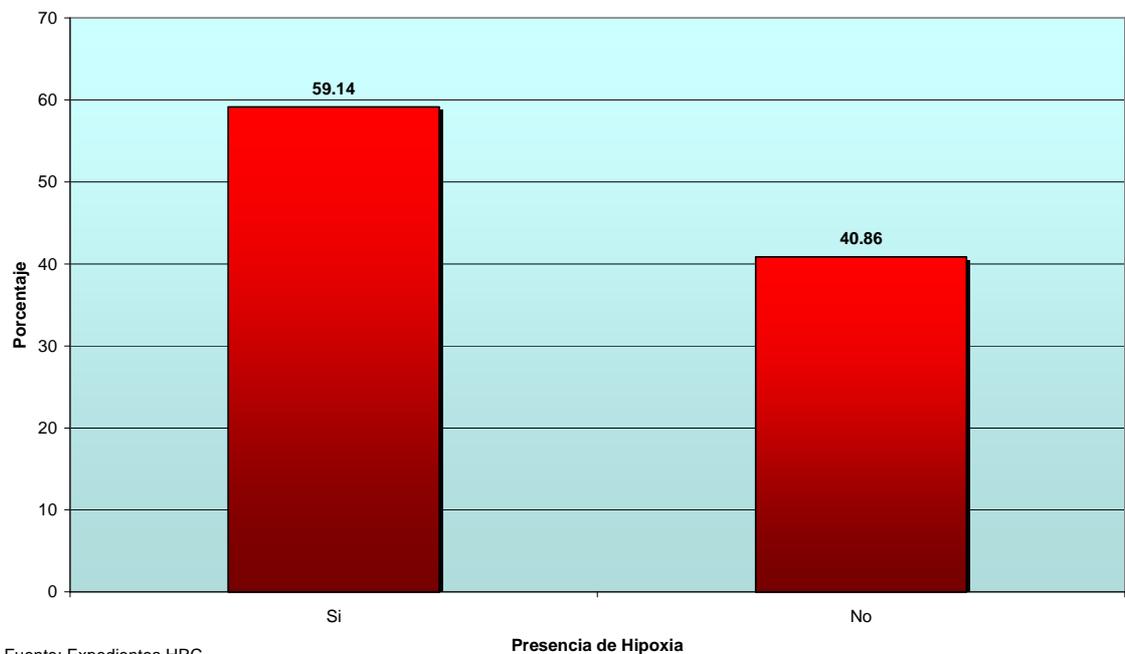


Fuente: Expedientes HRC

Los pacientes que presentaron síntomas relacionados con hipoxia (fatiga, disnea, somnolencia, cefalea, agitación, nerviosismo, palpitaciones, angor o claudicación intermitente) fueron sólo 59% mientras que el resto (41%) fue indicado sin presentar ninguno de estos síntomas (Ver Gráfico No. 2).

Gráfico No. 2

Presencia de datos de Hipoxia en pacientes transfundidos con Concentrado de Hematíes en HRC I Trimestre 2007



Los recuentos de hemoglobina se encontraban con una media 7.9 g/dL y desviación estándar de 2.4 g/dL. La distribución de estos pacientes puede verse en la Tabla No. 1.

Tabla No. 1: Concentración de Hemoglobina previo a transfusión de concentrado de hematíes en HRC I Trimestre 2007

Concentración de Hemoglobina (g/dL)	Frecuencia (%)
Menor de 6	19.4
6.0 - 6.9	16.1
7.0 - 7.9	10.8
8.0 - 8.9	11.8
9.0 - 9.9	12.9
Mayor o igual a 10	23.7
No registrados	5.4
<i>Total</i>	<i>100.0</i>

Fuente: Expedientes HRC

Los recuentos de hematocrito se encontraron con un promedio de 24.8% y desviación estándar de 7.4%, de los cuales, 3.2% tenían de 5.1 a 10% de hematocrito, 7.5% de 10.1 a 15% de hematocrito, 16.1% de 15.1 a 20% de hematocrito, 22.6% de 20.1 a 25% de hematocrito, 25.8% de 25.1 a 30% de hematocrito, 14% de 30.1 a 35% de hematocrito y 8.6% más de 35% de hematocrito (ver Anexo No. 8).

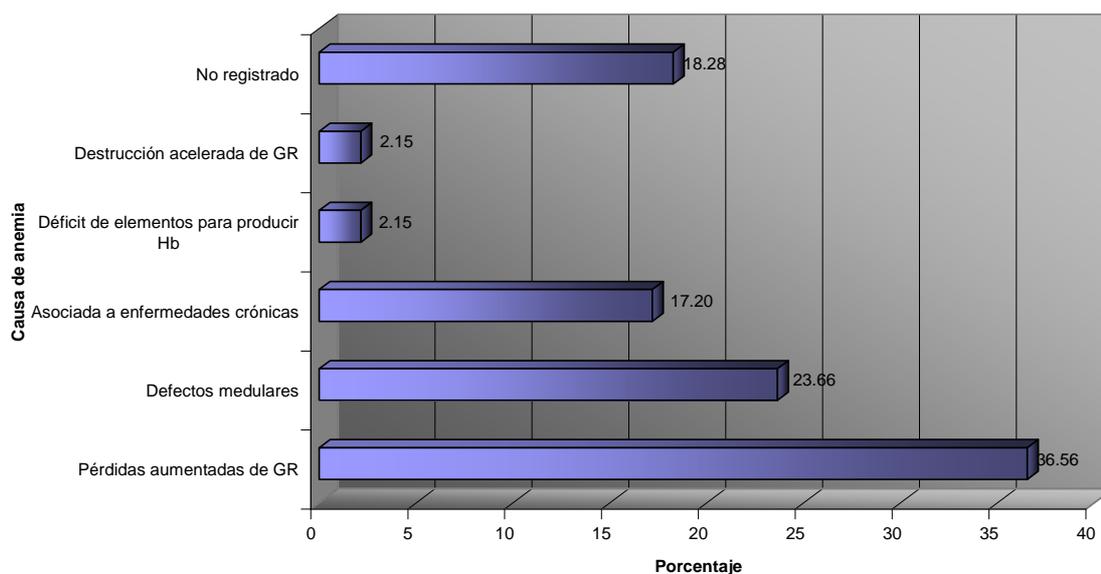
El índice de reticulocitos se encontró en 9.7% entre 0.6 y 1.4% y más de 1.5% en 9.7% de los pacientes. En 80.6% de los pacientes no se encontró valores de reticulocitos en el expediente (ver Anexo No. 4).

Obsérvense las causas de anemia en el Gráfico No. 3, entre las cuales, 18.3% (n=17) fueron transfundidos sin presentar anemia o no estar registrada la causa de la misma.

La frecuencia cardíaca pretransfusión en estos pacientes se encontraba entre 55 y 150 latidos por minuto, con una media de 92.6 latidos/minuto y una desviación estándar de 16.2 latidos/minuto. De estos, 1 paciente se encontraba con frecuencia menor de 60 latidos/minuto, 25.8% (n=24) entre 61 y 80 latidos por minuto, 49.5% entre 81 y 100 latidos por minuto, 19.4% entre 101 y 120 latidos/minuto y 3.3% con más de 120 latidos por minuto. En un caso no se registró la frecuencia cardíaca previo a la transfusión.

Gráfico No. 3

Causa de anemia en pacientes transfundidos en HRC I trimestre 2007



Fuente: Expedientes HRC

La frecuencia respiratoria pretransfusión se encontró se encontró entre 16 y 40 respiraciones/minuto, con una media de 21.49 respiraciones/minuto y una desviación estándar de 4 respiraciones/minuto. De estos, el 62.4% se encontraba entre 16 y los 20 ventilaciones/minuto, 24.7% por encima entre 21 y 25 ventilaciones/minuto y el resto (9.7%) presentó más de 25 ventilaciones/minuto. En 3.2% de los pacientes no se registró frecuencia respiratoria pretransfusión.

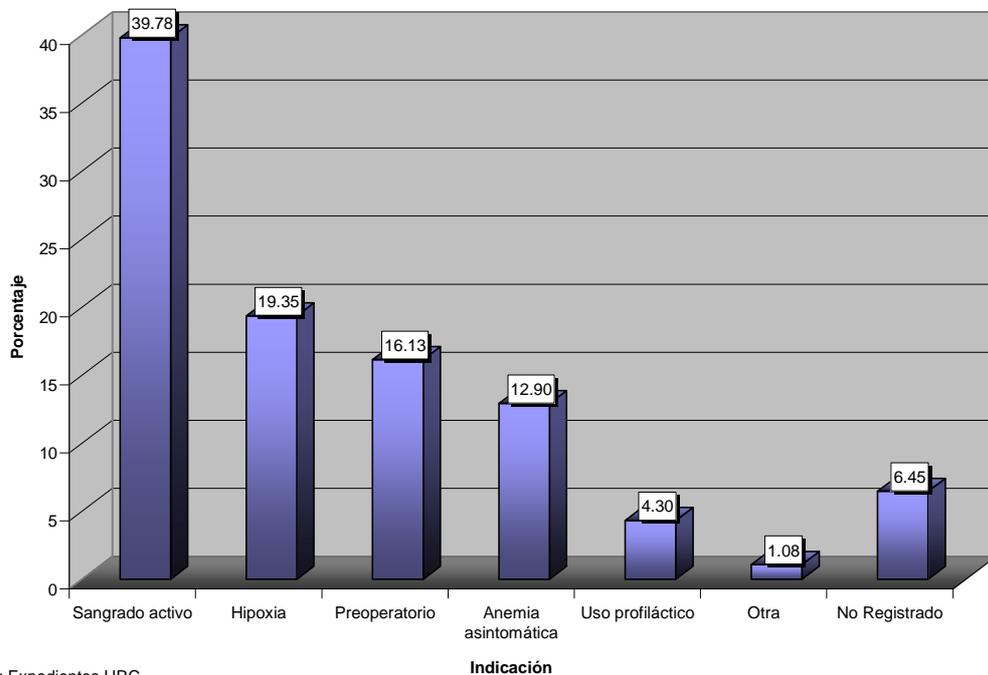
La temperatura pretransfusión presentada se encontraba entre 36 y 39.5°C con una media de 37.1°C y una desviación estándar de 0.87°C. 10.8% de los pacientes tenía temperatura menor o igual a 36.5°C, 20.4% entre 36.6 y 37°C, 3.2% con temperaturas entre 37.1 y 37.5°C e igual cantidad de pacientes con temperaturas entre 37.6 y 38°C. 4.3% de los pacientes presentó más de 38°C. En 54 pacientes (58.1%) no se registró la temperatura pretransfusión.

La presión arterial media se encontró entre 5 y 126.7 mmHg, con una media de 80.8 mmHg y una desviación estándar de 15.46 mmHg. De estos, 1.1% de los pacientes presentó presión arterial media menor de 20 mmHg, 8.6% entre 40.1 y 60 mmHg, 35.5% entre 60.1 y 80 mmHg, 48.4% entre 80.1 y 100 mmHg, 3.2% entre 100.1 y 120 mmHg y 1.1% más de 120 mmHg. En 2 casos (2.2%) no se registró la presión arterial pretransfusión y por tanto se desconoce su presión arterial media.

Entre las indicaciones de transfusión expresadas en el expediente, se observa que el 39.8% de las mismas fue por sangrado activo, 19.4% por hipoxia o algún síntoma de la misma, 16.1% por ser paciente preoperatorio, 12.9% como uso profiláctico, 1.1% por otras indicaciones y en 6.5% de los pacientes no hay explicación del por qué se administra la transfusión (Ver Gráfico No. 4).

Gráfico No. 4

Indicación de las transfusiones en HRC I Trimestre 2007



Fuente: Expedientes HRC

De los pacientes con sangrado activo, aún sin ser ésta la indicación de transfusión, se encuentra que 8 pacientes presentaban sangrado leve, 26 moderado y sólo 8 reportan como sangrado severo para un total de 42 pacientes sangrantes (45.2% del total).

En 2 pacientes se reporta hemólisis correspondiente a 2.2% de la muestra.

Del total de transfusiones, se observa que en 19.4% de los pacientes se transfunde 1 unidad (250 cc) de glóbulos rojos empaquetados, en 41.9% se transfunden 2 unidades, 12.9% se transfunden 3 unidades, 11.8% se transfunden 4 unidades y en 12.9% se transfunden 5 ó más unidades, con una media de 2.86 unidades y desviación estándar de 1.96 unidades transfundidas (Ver Anexo No. 9). La relación entre la concentración de hemoglobina y la cantidad de glóbulos rojos transfundidos puede observarse en la Tabla No. 2.

Tabla No. 2: Relación entre la concentración de Hemoglobina y Cantidad de Glóbulos rojos transfundidos a pacientes del Hospital Roberto Calderón de Enero a Marzo 2007

		Concentrados de hematíes aplicados (unidades)					TOTAL
		1	2	3	4	5 ó más	
Hemoglobina (g/dL)	2.1 – 4.0	0.0%	2.3%	1.1%	2.3%	2.3%	8%
	4.1 – 6.0	2.3%	5.7%	3.4%	2.3%	2.3%	15.9%
	6.1 – 8.0	0.0%	15.9%	6.8%	1.1%	2.3%	26.1%
	8.1 – 10.0	10.2%	12.5%	0.0%	4.5%	4.5%	31.8%
	10.1 ó más	8.0%	5.7%	1.1%	2.3%	1.1%	18.2%
	TOTAL	20.5%	42%	12.5%	12.5%	12.5%	100.0%

Fuente: Expedientes HRC

Tabla No. 3: Grupo sanguíneo de los pacientes transfundidos en el Hospital Roberto Calderón de Enero a Marzo 2007

Grupo	Frecuencia	%
A	29	31.2
B	6	6.5
AB	3	3.2
O	47	50.5
No registrado	8	8.6
TOTAL	93	100

Fuente: Expedientes HRC

Tabla No. 4: Rh de los pacientes transfundidos en el Hospital Roberto Calderón de Enero a Marzo 2007

Grupo	Frecuencia	%
Positivo	84	90.3
Negativo	1	1.1
No registrado	8	8.6
TOTAL	93	100

Fuente: Expedientes HRC

Tabla No. 5: Grupo sanguíneo de los donantes (paquetes globulares) transfundidos en el Hospital Roberto Calderón de Enero a Marzo 2007

Grupo	Frecuencia	%
A	14	15.1
B	5	5.4
AB	1	1.1
O	31	33.3
No registrado	42	45.2
TOTAL	93	100

Fuente: Expedientes HRC

Tabla No. 6: Rh de los donantes (paquetes globulares) transfundidos en el Hospital Roberto Calderón de Enero a Marzo 2007

Grupo	Frecuencia	%
Positivo	50	53.8
Negativo	1	1.1
No registrado	42	45.2
TOTAL	93	100

Fuente: Expedientes HRC

La duración de la transfusión fue desde 45 a 280 minutos, con una media de 134.2 minutos y una desviación estándar de 58.9 minutos. 3.2% tuvo una duración de 45 a 60 minutos, 17.2% de 61 a 120 minutos, 5.4% de 121 a 180 minutos, 4.3% de 181 a 240 minutos y 1.1% más de 240 minutos (4 horas). En 68.8% de los pacientes no se registró el tiempo de transfusión.

De todos los pacientes transfundidos, sólo 4.3% de los mismos presentaba el consentimiento informado debidamente firmado en el expediente por el paciente o un familiar del mismo y en 95.7% no se encontró el mismo en el expediente. El paciente testigo de Jehová presentaba consentimiento informado en su expediente.

En cuanto a las reacciones transfusionales, sólo se encontró 1 reacción leve (febril) correspondiente al 1.1% de la muestra. El 98.9% (n=92) no se encontraba registrado ningún tipo de reacción aguda o retardada en el expediente clínico.

VI. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Se puede observar que las edades de los pacientes transfundidos tiene una media de 48 años, sin variaciones en los diferentes grupos de edad. En cuanto a la religión, se observa que la mayoría son católicos, correspondiente con la religión que tiene más adeptos en el país.

Los Testigos de Jehová no aceptan la transfusión sanguínea, pero se encontró un caso que sí la acepto a pesar que se había negado y firmado en el expediente el rechazo, pero posteriormente provee su consentimiento y el de la familia.

La mayoría de los pacientes son de origen urbano, probablemente debido a la ubicación del Hospital donde se realizó el estudio y no necesariamente por mayor predisposición de los pacientes que viven en zonas urbanas comparado con los que viven en zonas rurales. Predomina además la escolaridad primaria.

No hay diferencias significativas entre los solteros y los que tienen algún tipo de pareja estable.

Entre las factores que son predisponentes para transfundir aún con hemoglobinas entre 6 y 10 g/dL son la edad avanzada que no se encuentra diferencias significativas al compararlos con los de menor edad, de forma que de los menores de 60 años, el 54.7% de los pacientes fue transfundido con hemoglobinas entre 6 y 10 g/dL y en los mayores de 60 años, el 54.2% fue transfundido con los mismos rangos de hemoglobina, de forma que la edad probablemente no se tomó en cuenta como factor a la hora de decidir la transfusión.

Otros factores predisponentes son la presencia de enfermedad cardiaca y de enfermedades pulmonares, presentes en el 9.7% y el 10.8% de los pacientes respectivamente. En el caso de los que padecían enfermedad cardiaca, el 44.4% fueron transfundidos con hemoglobinas entre 6 y 10 g/dL, mientras que los que no padecían enfermedades cardiacas fueron transfundidos con los mismos valores el 55.7%. En el caso

de los pacientes con enfermedad pulmonar subyacente, los que padecen de la misma son transfundidos con valores de 6 a 10 g/dL de hemoglobina en un 37.5% de los casos mientras que los que no padecen de enfermedad pulmonar son transfundidos con esos valores en 56.3% de los casos.

De los diagnósticos por los que fueron ingresados los pacientes, el 30.1% fue por enfermedades hematológicas, de acuerdo con lo esperado por ser un hospital de referencia nacional en cuanto a hematología. Acorde con esto, los servicios que más transfunden son medicina interna y hematología, que son los que manejan este tipo de patologías. El segundo diagnóstico más frecuente fueron patologías quirúrgicas de cualquier tipo (22.6%), que incluyen cirugías tanto de ortopedia (19.4%) como de cirugía general (14%) que son los servicios que más transfunden después de medicina interna y hematología. El tercer diagnóstico más frecuente que requirió transfusión fue el sangrado de tubo digestivo alto (STDA) en 18.3% de los pacientes, patología que es tratada tanto por medicina interna, cirugía y emergencia.

El traumatismo, como diagnóstico principal, se presentó en 9.7% de los pacientes transfundidos, pacientes con choque en 1.1% y cirrosis hepática en 1.1%.

Los otros servicios que indicaron transfusiones fueron emergencia en 10.8% de los casos y UCI en 6.5%. Debe hacerse notar que para el presente estudio se considera el servicio no donde se encontraba al paciente sino el que realiza la indicación de transfusión, por lo que varias de las transfusiones indicadas por los servicios de hematología y medicina interna incluyen interconsultas realizadas por otros servicios.

Por otro lado, la concentración de hemoglobina en sangre no es un criterio exclusivo para decidir la necesidad de transfusión, sino que la sintomatología de hipoxia es la que hace tomar la decisión y por tanto deben estar presentes algunos de los síntomas de hipoxia tisular como: fatiga, disnea, somnolencia, cefalea, agitación, nerviosismo, palpitations, angor, claudicación intermitente^(13, 18) y la anemia asintomática no requiere transfusión^(2, 9, 11, 13, 18). A pesar de esto, se encontró que sólo el 59.1% de los pacientes transfundidos presentó alguno de los síntomas referidos y por tanto en 40.9% de los casos

se indicó la transfusión sin tener los criterios suficientes para realizarla independientemente de los valores de laboratorio. Este dato se encuentra semejante a los descrito en Estados Unidos con una mala indicación en 4 a 67% de las transfusiones^(12, 13), Perú con 50%⁽¹⁰⁾, Nicaragua con 46%⁽¹¹⁾ y en el Hospital Carlos R. Huembes 50.%⁽¹⁵⁾.

En cuanto a los valores de laboratorio, se pudo observar que los recuentos de hemoglobina en los pacientes transfundidos, oscilaba entre los 2.2 y 12.4 g/dL con una media de 7.9 g.dL, de manera que la mayoría de los pacientes fueron transfundidos a pesar de estar por encima de 6 g/dL (75.3%) e incluso la media se encuentra por arriba de este valor. Además, debe hacerse notar que el 23.6% de los pacientes fueron transfundidos aún con valores por encima de los 10 g/dL.

Lo mismo sucede con los recuentos de hematocrito que oscilan entre 8.1% y 40% con una media de 24.75%. 22.6% de los pacientes se transfundió a pesar de tener un hematocrito mayor o igual a 30%, igual que lo reportado en otros estudios⁽¹⁴⁾.

El índice de reticulocitos no fue valorado en el 80.6% de los pacientes por lo que no puede analizarse con sólo el 19.4% de los casos.

Al analizar las causas de anemia que requirieron transfusión, se observó que el 36.6% fue por pérdidas de glóbulos rojos, ya que es de instauración aguda y por tanto la que más probabilidades presenta de tener sintomatología de hipoxia tisular, de los cuales el 13.3% fue transfundido con hemoglobinas menores de 6 g/dL, 60% con hemoglobinas que se debería restringir sólo a pacientes con riesgo de complicaciones por inadecuada oxigenación (6 a 10 g/dL) y el 26.7% se transfundió con valores mayores a 10 g/dL de hemoglobina, no indicada para este tipo de anemias. El 23.7% de los pacientes, presentó anemia por defectos medulares, de los cuales más del 90% tenía valores menor de 10 g/dL de hemoglobina. 17.2% de las anemias fue por enfermedades crónicas, que son de instauración generalmente crónica y sólo 13.3% estaban con hemoglobinas menores de 6 g/dL y el 50% entre 6 y 10 g/dL. 26.7% fue transfundido con más de 10 g/dL, no indicada en los pacientes con anemia de instauración crónica. Además se observó pacientes con Insuficiencia Renal que se trataron con transfusión sin antes indicar eritropoyetina que es la

indicada para este tipo de anemias, pero se desconoce si fue solicitado verbalmente por el médico en algún momento y fue por motivos económicos que no se utilizó este medicamento.

2.2% de las anemias fue por déficit de los elementos para la producción de hemoglobina, en los cuales no está indicada a menos que sea sintomática y no corregible por otros medios como la administración de hierro, ácido fólico o vitamina B12. En este caso, el 100% de los pacientes tenían menos de 6 g/dL de hemoglobina y por tanto estaba bien indicada la transfusión. Se desconoce si recibían además los elementos mencionados anteriormente.

Hemólisis sólo se presentó como causa de anemia en 2.2% de los pacientes (por anemia de células falciformes) y ambos casos fueron transfundidos con menos de 10 g/dL de hemoglobina. 18.3% no presentaban anemia o no se registró la causa de la misma en el expediente, lo que demuestra que se están indicando transfusiones innecesarias y exponiendo a los pacientes a riesgos innecesarios.

En los signos vitales pretransfusión se observa la frecuencia cardiaca con variaciones entre los 55 y 150 latidos/minuto, con una media de 92.6 lat/min, mediana de 88.5 lat/min y moda 80 lat/min de acuerdo con lo que se puede esperar en los pacientes que se encuentran con anemia. El 10.9% se encontraba con frecuencia cardíaca por debajo de 80 latidos/minuto, 39.8% entre 80 y 89 latidos/minuto y casi la mitad por encima de los 90 latidos/minuto (48.5%).

La presión arterial media pretransfusión (calculada a partir de la presión arterial registrada en el expediente) se encontró entre los 5 y los 126.7 mmHg, con una media de 80.8 mmHg. De estos, el 45.2% presentaban presiones menores de 80 mmHg, de acuerdo con lo esperado en los pacientes con indicación acertada de la transfusión. A pesar de esto, más de la mitad de los pacientes tenían presiones arteriales normales e incluso 4.3% de ellos tenían elevación de la misma por encima de los 100 mmHg.

En la frecuencia respiratoria, la mayoría de los pacientes se encuentra en rangos normales (62.4%) y en la temperatura, hay un subregistro importante en el 58.1% de los casos. Entre los registrados, la media fue de 37.1°C con una desviación estándar de 0.87°C.

En cuanto a las causas por las que el médico tratante indicó la transfusión, el 39.8% de los pacientes fue por sangrado activo por cualquier origen, nuevamente acorde con la literatura por ser anemias de instauración aguda, de los cuales 23.5% tenían hemoglobinas menores de 6 g/dL y 55.9% entre 6 y 10 g/dL. Aún así, a pesar del sangrado, se transfundió a 20.6% de los pacientes con hemoglobinas mayores de 10 g/dL.

19.4% de los pacientes fueron transfundidos porque el médico observó signos de hipoxia tisular. Curiosamente, de estos pacientes 11.1% se encontraban por encima de los 10 g/dL de hemoglobina y sólo 27.8% por debajo de los 6 g/dL. La mayoría (61.1%) se encontraba entre 6 y 10 g/dL de hemoglobina por lo que están bien indicadas sin importar este valor.

16.1% de los casos fueron indicados por ser pacientes preoperatorios. Sólo 14.2% de éstos se encontraban con menos de 8 g/dL de hemoglobina, mientras que el resto se encontraba por encima de estos valores y por tanto no estaba indicada la transfusión a menos que tuviera síntomas de hipoxia.

Por otro lado, 12.9% de los pacientes se transfundió por presentar anemia sin síntomas que indicaran la necesidad de transfusión y 4.3% se transfundió por profilaxis, criterio que está claramente objetado por las diversas guías internacionales de transfusión^(6, 13, 23).

En cuanto a la cantidad transfundida, 41.9% de los pacientes recibieron 2 unidades (500 mL), con una media de 2.86 unidades (715 mL).

Cabe destacar que se encontró pacientes con hemoglobinas mayores de 8 g/dL que recibieron 4 ó más unidades (1000 mL o más), lo que es innecesario al tomar en cuenta

que una unidad aumenta aproximadamente 1 g/dL de hemoglobina y por tanto se somete al paciente a mayor riesgo que el necesario.

Se evaluó el grupo sanguíneo y Rh de los donantes y receptores, y se encontró, acorde con lo esperado para la población nicaragüense, que la mayoría de los receptores son del grupo sanguíneo O, Rh positivo. En el expediente no se encontró el dato de los receptores en muchos de los pacientes ya que se toma la muestra para la prueba cruzada, se envía al laboratorio, y luego se recibe el o los concentrados solicitados y se aplican, pero no se registran los tipos. Lo mismo pasa con el grupo y Rh del donante, que presenta un subregistro de 45.2% de los casos.

En relación con la duración de la transfusión de un concentrado de hematíes (250 mL), los protocolos internacionales reportan que debe realizarse entre 1 y 2 horas, con un máximo de 4 horas en pacientes seleccionados por los riesgos que conlleva tener la sangre fuera de refrigeración tanto tiempo. Se observó en el estudio que la media de duración de la transfusión fue de 134.2 minutos (2 horas con 14 minutos), es decir, 14 minutos por encima de lo recomendado, y sólo el 20.6% de los pacientes la recibió entre 45 y 120 minutos. Se reporta 1 caso que se transfundió por más de 4 horas, pero nuevamente, existe un gran subregistro de los datos en el 68.8% de los pacientes ya que enfermería anota la hora de inicio de la transfusión pero no siempre se anota la hora de finalización de la misma ni el estado clínico del paciente durante y después de la misma.

Asimismo ocurrió con las reacciones transfusionales, que sólo se reportó un caso, de presentación aguda durante la transfusión (fiebre), pero en el resto de los pacientes se desconoce si fue por no presentar reacciones o por no evaluarse o registrarse las mismas. Aún así, este valor se encuentra dentro de lo esperado (1.1%)^(2, 11) según las diferentes guías. De todos los casos, sólo en uno se registró el estado clínico postransfusional en general el cual se encontraba clínicamente estable. En el resto no se hace mención alguna.

Las guías internacionales sobre transfusión y la ética médica obliga a solicitar el consentimiento del paciente e informarle de los posibles riesgos y beneficios de la transfusión, sólo 4.3% de los pacientes tenían la solicitud debidamente firmada en el

expediente a pesar de tener el espacio identificado para este fin y de éstos, sólo 1 caso (el paciente testigo de Jehová) tiene anotaciones independientes en el expediente clínico.

VII. CONCLUSIONES

- En el Hospital Roberto Calderón, a pesar de ser el centro de referencia nacional en cuanto a Hematología, no se aplicó adecuadamente el concentrado de hematíes en el periodo examinado, de forma que gran parte de los pacientes que lo recibieron no cumplían con las indicaciones descritas en las guías internacionales de transfusión. El criterio más importante, el de hipoxia tisular, sólo fue encontrado en 59.1% de los pacientes transfundidos.
- La condición sociodemográfica de los pacientes no tiene relevancia estadística a la hora de tomar decisiones para aplicar o no hemoterapia. Esto es válido para los diferentes grupos étnicos, religión, procedencia o estado civil de los pacientes.
- El subregistro de diversos datos es muy elevado, esto incluye desde variables sencillas de medir como el peso de los pacientes, ausente en el 99% de los casos, a pesar que en algunas de las patologías es necesario tomar en cuenta este dato, hasta parámetros de laboratorio como el recuento de reticulocitos, ausente en 80.6% de los pacientes.
- La mayoría de los pacientes fueron transfundidos con hemoglobinas entre 6 y 10 g/dL (79.5%) independientemente de otros factores importantes como la edad o la presencia de patologías cardiopulmonares de base. Sólo una pequeña proporción de pacientes fueron transfundidos con los valores recomendados por las diferentes guías y protocolos (menor de 6 g/dL).
- 23.7% de los pacientes fueron transfundidos con hemoglobinas por encima de 10 g/dL, valores que no se encontraron en ninguna de las guías consultadas para decidir transfusión y, por el contrario, aumenta el riesgo de sufrir complicaciones postransfusión como las infecciones.
- Igual situación ocurre con el hematocrito, que fue mayor o igual a 30% en 22.6% de los pacientes transfundidos, y que no es criterio de transfusión en ninguna de las guías consultadas.
- El 30.1% de los paciente admitidos y transfundidos fue ingresado por enfermedad hematológica, y fue este servicio, junto con medicina interna los que tienen mayor porcentaje de transfusiones. El segundo diagnóstico más frecuente fue por patologías

quirúrgica con 22.6%. El tercer diagnóstico fue el sangrado de tubo digestivo alto con 18.3%.

- La palidez mucocutánea fue encontrada en varios pacientes, y tomada en cuenta para la toma de decisión de transfundir al paciente, pero no fue evaluada en el estudio por no ser un criterio establecido por las guías internacionales.
- Las pérdidas aumentadas de glóbulos rojos fue la principal causa de anemia que requirió transfusión, sin embargo, sólo en una minoría del 13.3% fueron transfundidos con hemoglobinas menores de 6 g/dL y un cuarto de los mismos fue con valores mayores de 10 g/dL, valores con los que no está indicada la transfusión.
- Del 23.7% de pacientes con anemia por defectos medulares, más del 90% tenía valores menores de 10 g/dL de hemoglobina, por lo que fue mejor indicada en estos pacientes. Debe tomarse en cuenta que esta patología es tratada principalmente por el servicio de hematología, razón por la cual puede estar mejor indicada la transfusión.
- 18.3% de los pacientes transfundidos no presentaba anemia o no estaba registrada la misma en el expediente, de manera que fueron transfusiones que fueron mal indicadas.
- Entre los signos vitales pretransfusión, la frecuencia cardiaca en 48.5% de los pacientes se encontró por encima de 90 latidos/minuto y la presión arterial media en el 45.2% se encontró debajo de 80 mmHg, sin embargo, más de la mitad presentó presiones normales o elevada. La frecuencia respiratoria se encuentra normal en la mayoría de los pacientes transfundidos (62.4%).
- La principal indicación para transfundir fue el sangrado activo de cualquier origen en 39.8% de los casos, de los cuales alrededor de un cuarto (23.5%) tenía hemoglobinas menores de 6 g/dL y 53.9% entre 6 y 10 g/dL.
- Sólo 19.4% de los pacientes transfundidos fue indicada por datos de hipoxia, aunque fuera encontrada en mayor porcentaje, no fue considerada en todos estos casos como la indicación principal para transfundir.
- Sólo 14.2% de los pacientes preoperatorios transfundidos presentaban rangos menores de 8 g/dL, el criterio recomendado para transfundir este tipo de pacientes.
- Lo más frecuentemente indicado fue la aplicación de 2 unidades de concentrado de hematíes, sin embargo, 11.3% de los pacientes se encontraron con rangos de

hemoglobina mayores de 8 g/dL y aún así recibieron 4 ó más unidades, lo que somete a los pacientes a riesgos innecesarios.

- La mayoría de los donantes en que se registró el grupo y Rh (60.8%) fueron grupo O Rh positivo, acorde con lo esperado para la población nicaragüense.
- La duración media del proceso de transfusión fue de 2 horas con 14 minutos, por encima de lo recomendado por las diferentes guías transfusionales.
- La presencia de reacciones transfusionales es baja (1.1%), de las cuales no se presentó en la muestra ninguna que pusiera en peligro la vida del paciente. No había registrada ninguna reacción transfusional retardada.
- Sólo 4.3% de los pacientes tenían solicitud de transfusión debidamente firmada en el expediente clínico.

VIII. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio analítico y por mayor periodo de tiempo lo que conllevaría a una mayor población y evaluación más completa del uso de las transfusiones. Además, se podría realizar con el resto de hemocomponentes para hacer la evaluación en conjunto y dar seguimiento a la hemoterapia de manera integral.
- Debe darse capacitación al personal médico del hospital en cuanto al uso adecuado y evitar el abuso de los hemocomponentes, principalmente el concentrado de hematíes, a lo que estamos obligados por ley según el Artículo 8 de la Ley No.369: Ley sobre Seguridad Transfusional.
- Proveer alternativas terapéuticas para disminuir el uso de hemocomponentes, entre ellos, pero no limitado a: expansores del plasma y eritropoyetina, con su correspondiente capacitación en cuanto a la utilización de los mismos.
- Evitar mantener la sangre y sus componentes fuera de la cadena de frío por tiempo innecesario con el fin de evitar riesgos de infección o lisis de los componentes.
- Establecer una correlación clínica-laboratorio adecuada para una correcta indicación de los componentes sanguíneos.
- Tomar en cuenta el estado hemodinámico del paciente de forma que sea la clínica y no el laboratorio el que influya mayormente en la decisión de transfusión. Además, valorar a los pacientes con mayor riesgo de complicaciones por hipoxia como los cardiópatas, pacientes con enfermedades respiratorias y en edad avanzada para transfundir a este grupo con valores mayores de los 6 g/dL, aún sin síntomas de hipoxia para evitar estas complicaciones.
- Registrar adecuadamente en el expediente la indicación de transfusión.
- Realizar guías nacionales de transfusión y reglamentar la Ley sobre Seguridad Transfusional para evitar de esta forma la disparidad existente entre las diversas guías en cuanto a los criterios de transfusión y así proveer de herramientas a los médicos, brindar mayor seguridad a los pacientes y evitar multas o sanciones innecesarias al personal de salud.

- Obligar la presentación del consentimiento informado en el expediente y en la solicitud de transfusión antes de entregar el paquete de concentrado al personal médico para su aplicación. El Consentimiento informado debe ser completo, claro y en el que se expongan los riesgos y beneficios de recibir la hemoterapia.
- Tomar en cuenta que la anemia asintomática y la profilaxis no son criterios de transfusión y por tanto están objetadas en las diversas guías internacionales.
- Controlar adecuadamente el tiempo de transfusión para evitar complicaciones.
- Realizar monitoreo continuo del uso efectivo de sangre y sus componentes para evitar riesgos innecesarios, ahorro de costos por transfusión, gastos en hospitalización, prueba cruzada y otros, además de poder realizar una corrección temprana de los posibles errores o abusos de la hemoterapia.

IX. BIBLIOGRAFIA

1. Ley No. 369: Ley sobre Seguridad Transfusional. (2001).
2. Organización Mundial de la Salud. Uso Clínico de la Sangre. Suiza: Organización Mundial de la Salud; [citado en 2007 Sep. 24]; 2007:[Manual de Transfusión Sanguínea segura]. Disponible en: <http://cnts.salud.gob.mx/diplomados/usoclinico/>.
3. Código de Ética para la Donación y Transfusión de Sangre. (2000).
4. Terán X. Perspectivas Legislativas en Seguridad Sanguínea. Perspectivas Legislativas en Seguridad Sanguínea; 2006; México. 2006. p. 22.
5. Cruz J, Pérez-Rosales M. Availability, safety, and quality of blood for transfusion in the Americas. Pan Am J Public Health. [Revision]. 2003;13(2/3).
6. Goodnough L, Brecher M, Kanter M, Aubuchon J. Transfusion Medicine: Blood Transfusion. New England Journal of Medicine. [Review Article]. 1999;340(6).
7. Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades. ¿Qué tan seguro es el suministro de sangre en los Estados Unidos? Atlanta, GA: CDC; 2006 [actualizado 2006 18 Octubre 2006; citado en 2007]; Disponible en: <http://www.cdc.gov/hiv/spanish/resources/qa/qa15.htm>.
8. Herrera C. Entrevista con responsable de pacientes hemofílicos y donantes diferidos. Managua, Nicaragua: Cruz Roja Nicaragüense; 2007.
9. Di Pascuale S, Borbolla Escoboza J. Manual de Medicina Transfusional. Mexico DF: Mc Graw Hill; 2005.
10. Solórzano E. Uso de Transfusiones Sanguíneas y de Hemocomponentes en el Hospital Daniel Alcides Carrión [Estudio Retrospectivo Longitudinal Analítico Observacional]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2004.

11. Díaz R. Criterios usados para instaurar transfusiones de componentes sanguíneos a pacientes atendidos en el Hospital Escuela "Dr. Roberto Calderón Gutiérrez" de Managua, Nicaragua, durante el periodo de Enero 2002 a Enero 2003 [Descriptivo transversal]. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2004.
12. Barba J. Transfusión de sangre y sus componentes: riesgos, beneficios e indicaciones. *Revista Mexicana de Patología Clínica*. 2004 Abril - Junio 2004;51(2).
13. Hébert P, Schweitzer I, Calder L, Blajchman M, Giulivi A. Review of the clinical practice literature on allogeneic red blood cell transfusion. *Can Med Assoc J*. [Review]. 1997;11(156):18.
14. Coronado Méndez M. Transfusiones sanguíneas, Hospital "Manolo Morales Peralta" I semestre de 1987. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 1989.
15. Valverde Narváez E, Obando J. Conocimientos del personal médico sobre transfusiones sanguíneas en los hospitales "Manolo Morales Peralta", "Antonio Lenín Fonseca" y "Bertha Calderón Roque". Julio 1998. Managua, Nicaragua. Managua Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 1998.
16. Guerrero O, Zamora J. Criterios de transfusión en pacientes atendidos en servicios básicos Hospital Alemán Nicaragüense. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 1997.
17. Organización Mundial de la Salud. *El Uso Clínico de la Sangre en Medicina, Obstetricia, Pediatría y Neonatología, Cirugía y Anestesia, Trauma y Quemaduras*. 1a ed. OMS, editor.: OMS; 2001.
18. Anta J, Pérez M. *Manual de Transfusión*. NuevoHospital. [Manual]. 2004;IV(9):40.

19. Salazar M. Guías para la transfusión de sangre y sus componentes. *Pan Am J Public Health*. [Guía]. 2003;13(2/3):8.
20. Raghavan M, Marik P. Anemia, Allogenic Blood Transfusion, and Immunomodulation in the Critically Ill. *CHEST*. [Review]. 2005;127(1):15.
21. Braunwald E, Fauci A, Kasper D, Hauser S, Longo D, Jameson L. Harrison. *Principios de Medicina Interna*. 15a ed. México, D.F.: McGraw-Hill Interamericana Editores; 2001.
22. Hilman R, Finch C, Boggs D, Winkelstein A. *Manual de Hematología*. 2a ed. Mexico DF: Manual Moderno; 1998.
23. Goodnough L, Bach R. Anemia, Transfusion, and Mortality. *New England Journal of Medicine*. [Editorial]. 2001;345(17):3.
24. Hébert P, Wells G, Blajchman M, Marshall J, Martin C, Pagliarello G, et al. A multicenter, randomized, controlled clinical trial of Transfusion Requirements in Critical Care. *New England Journal of Medicine*. 1999;340(6):10.
25. Bakdash S, Yazer M. What every physician should know about transfusion reactions. *Can Med Assoc J*. 2007;2(177):7.
26. Pierson J, Hannon T, Earles D. A Blood-Conservation Algorithm to Reduce Blood Transfusions After Total Hip and Knee Arthroplasty. *The Journal of Bone & Joint Surgery*. 2004;86(7):8.
27. Ness P. Transfusion Medicine: An Overview and Update. *Clinical Chemistry*. 2000 2000;46(8(B)):7.
28. Bravo A, Valencia P, Pacheco A. Simposio futuro de la enfermedades transmisibles por transfusión sanguínea. *Academia Nacional de Medicina de México*., 2003;139(3).

29. Blajchman M, Vamvakas E. The Continuing Risk of Transfusion-Transmitted Infections. *New England Journal of Medicine*. [Focus on Research]. 2006;355(13).
30. Yazer M. The blood bank "black box" debunked: pretransfusion testing explained. *Can Med Assoc J*. 2006;1(174):4.

X. ANEXOS

Anexo No. 1: FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Número de expediente _____

No. Ficha: _____

I. Características epidemiológicas de los receptores

- 1) Edad _____ años
- 2) Sexo
 1. Masculino
 2. Femenino
- 3) Religión
 1. Católico
 2. Evangélico
 3. Testigo de Jehová
 4. Otro
- 4) Procedencia
 1. Rural
 2. Urbana
- 5) Escolaridad
 1. Analfabeta
 2. Primaria
 3. Secundaria
 4. Técnico
 5. Universitaria
- 6) Estado civil
 1. Soltero
 2. Casado
 3. Viudo
 4. Divorciado
 5. Unión libre

II. Características clínicas y de laboratorio e indicación

- 7) Peso _____ kg
- 8) Enfermedad subyacente
 1. Cardíaca
 2. Pulmonar
 3. HTA
 4. DM
 5. Otra: _____
- 9) Antecedente de transfusión previa
 1. Si
 2. No
- 10) Diagnóstico
 1. Trauma
 2. Enf. Hematológica
 3. Hemólisis
 4. Cirugía
 5. Otro _____
- 11) Servicio
 1. Emergencia
 2. Medicina Interna
 3. Cirugía
 4. Ortopedia
 5. Maxilofacial
 6. UCI
 7. Hematología
 8. Cardiología
 9. otro _____
- 12) Hipoxia tisular (estado hemodinámico)
 1. Fatiga
 2. Disnea
 3. Somnolencia
 4. Cefalea
 5. Agitación
 6. Nerviosismo
 7. Palpitaciones
 8. Angor
 9. Claudicación intermitente
- 13) Hemoglobina (g/dL) _____
- 14) Hematócrito (%) _____
- 15) Índice de Reticulocitos (%)
 1. Menor de 2
 2. Mayor de 2
- 16) Causa de anemia
 1. Defectos medulares
 2. Déficit de elementos para producir Hb
 3. Destrucción acelerada de GR
 4. Pérdidas aumentadas de GR
 5. Asociada a enf. crónicas
- 17) FC _____
- 18) FR _____

19) Temp_____

20) PA_____

21) Indicación

1. ____ Sangrado activo
2. ____ Preoperatorio
3. ____ uso profiláctico
4. ____ Hipoxia
5. ____ Anemia asintomática
6. ____ Otra_____

22) Sangrado

1. ____ Severo
2. ____ Moderado
3. ____ leve
4. ____ No hay

23) Hemólisis

1. ____ Si
2. ____ No

24) Unidades de PG transfundido _____

25) Grupo de donante

1. ____ A
2. ____ B
3. ____ AB
4. ____ O

26) Rh de donante

1. ____ Positivo
2. ____ Negativo

27) Grupo de receptor

1. ____ A
2. ____ B
3. ____ AB
4. ____ O

28) Rh de receptor

1. ____ Positivo
2. ____ Negativo

29) Tiempo de transfusion (minutos) _____

III. Autorización

30) Consentimiento informado

1. ____ Si
2. ____ No

IV. Reacciones transfusionales

31) ____ Aguda que pone en riesgo la vida del paciente

32) ____ Aguda moderadamente severa

33) ____ Aguda leve

34) ____ Retardada

Anexo No. 2

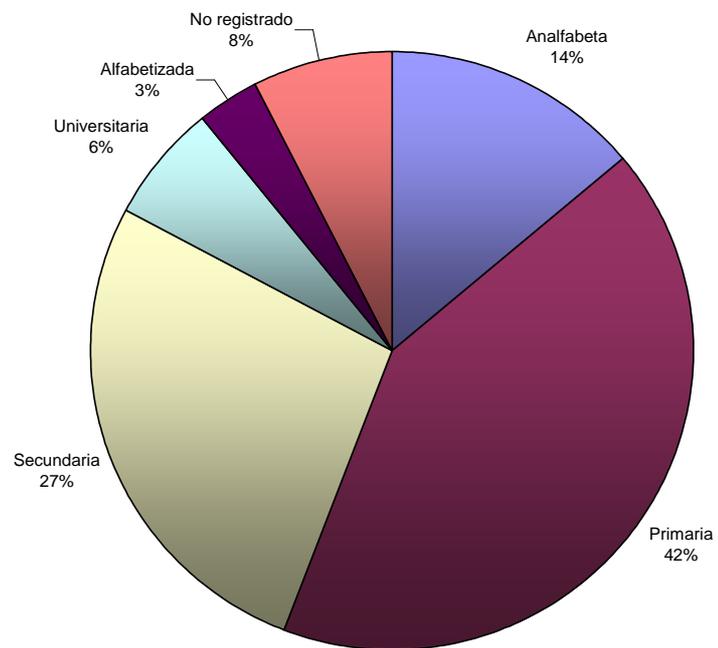
Edades de los pacientes transfundidos en el Hospital Roberto Calderón I Trimestre 2007

Edad (años)	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa (%)
Menor de 20	4	4.3
20 – 29	15	16.1
30 – 39	16	17.2
40 – 49	14	15.1
50 – 59	19	20.4
Mayor o igual a 60	25	26.9
<i>Total</i>	<i>93</i>	<i>100.0</i>

Fuente: Expedientes HRC

Anexo No. 3

Escolaridad de los pacientes transfundidos en el HRC I Trimestre 2007



Fuente: Expedientes HRC

Anexo No. 4

Subregistros en los expedientes de los pacientes transfundidos en el Hospital Roberto Calderón I Trimestre 2007

Variable	Frecuencia absoluta (de 93 pacientes)	Frecuencia relativa (%)
Peso	92	98.9
Reticulocitos	75	80.6
Tiempo de transfusión	64	68.8
Temperatura pretransfusión	54	58.1
Grupo y Rh del donante	42	45.2
Religión	24	25.8
Causa de anemia	17	18.3
Antecedentes transfusionales	13	14.0
Grupo y Rh del receptor	8	8.6
Escolaridad	7	7.5
Indicación de transfusión	6	6.5
Hemoglobina pretransfusión	5	5.4
Frecuencia respiratoria pretransfusión	3	3.2
Estado civil	2	2.2
Hematocrito Pretransfusión	2	2.2
Presión arterial media	2	2.2
Frecuencia cardiaca pretransfusión	1	1.1

Fuente: Expedientes HRC

Anexo No. 5

Pacientes transfundidos por rangos de hemoglobina y presencia de enfermedad pulmonar en HRC I Trimestre 2007

Presencia de Enfermedad pulmonar	Hemoglobina (g/dL)			Total
	≤6	6.1 – 10.0	≥10.1	
Si (%)	3 37.5 %	3 37.5%	2 25%	8 100%
No (%)	15 18.8%	45 56.3%	20 25.0%	80 100%
Total	18 20.5%	48 54.5%	22 25.0%	88 100%

Fuente: Expedientes HRC

Anexo No. 6

Pacientes transfundidos por rangos de hemoglobina y presencia de enfermedad cardiaca en HRC I Trimestre 2007

Presencia de Enfermedad Cardiaca	Hemoglobina (g/dL)			Total
	≤6	6.1 – 10.0	≥10.1	
Si (%)	3 33.3%	4 44.4%	2 22.2%	9 100.0%
No (%)	15 19.0%	44 55.7%	20 25.3%	79 100%
Total	18 20.5%	48 54.5%	22 25.0%	88 100%

Fuente: Expedientes HRC

Anexo No. 7

Pacientes transfundidos por rangos de hemoglobina y presencia de edad avanzada en HRC I Trimestre 2007

Presencia de Edad avanzada (≥ 60 años)	Hemoglobina (g/dL)			Total
	≤ 6	6.1 – 10.0	≥ 10.1	
No (%)	16 25.0%	35 54.7%	13 20.3%	64 100.0%
Si (%)	2 8.3%	13 54.2%	9 37.5%	24 100.0%
Total	18 20.5%	48 54.5%	22 25.0%	88 100%

Fuente: Expedientes HRC

Anexo No. 8

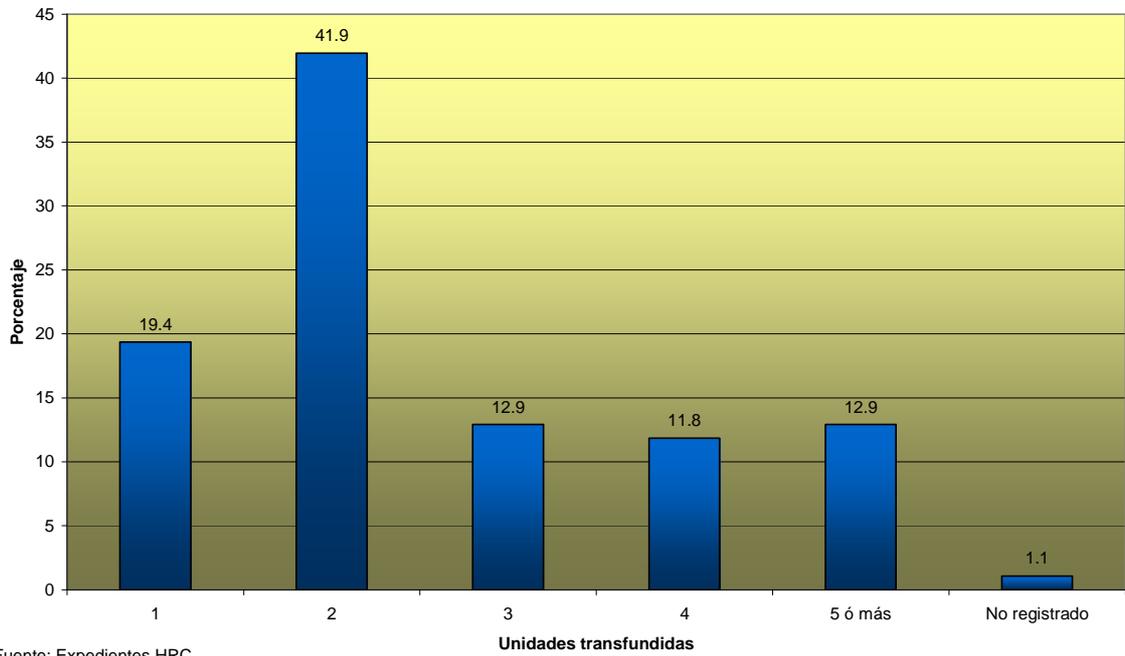
Rangos de hematocrito previo a la transfusión en HRC I Trimestre 2007

Hematocrito (%)	Frecuencia (%)
5.1 – 10.0	3.2
10.1 – 15.0	7.5
15.1 – 20.0	16.1
20.1 – 25.0	22.6
25.1 – 30.0	25.8
30.1 – 35.0	14.0
35.1 ó más	8.6
No registrados	2.2
<i>Total</i>	<i>100.0</i>

Fuente: Expedientes HRC

Anexo No. 9

Cantidad de unidades transfundidas a los pacientes del HRC en I Trimestre 2007



Fuente: Expedientes HRC

Anexo No. 10

Transfusiones no justificadas basados en la concentración de hemoglobina en los pacientes hospitalizados y de emergencia del Hospital Roberto Calderón en I Trimestre 2007

Razón	Cantidad	Frecuencia relativa (%)
Pacientes con hemoglobina mayor o igual a 10 g/dL	22	23.6%
Anemia con hemoglobina ≥ 6 y <10 g/dL sin riesgo de complicaciones	31	33.3%
Anemia crónica con hemoglobina ≥ 8 y <10 g/dL	5	5.4%
<i>TOTAL</i>	58	62.3%

Fuente: Expedientes HRC

Anexo No. 11

Transfusiones no justificadas clasificados por servicio en el Hospital Roberto Calderón en I Trimestre 2007

Servicio	Pacientes con Hb ≥ 10 g/dL	Anemia con Hb entre 6 y 10 sin riesgo de complicaciones	Anemia crónica con Hb ≥ 8 g/dL	Total
Emergencia	1 1.1%	2 2.2%	0 0.0%	3 3.2%
Medicina Interna	2 2.2%	9 9.7%	2 2.2%	13 14.0%
Cirugía	8 8.6%	3 3.2%	1 1.1%	12 12.9%
Ortopedia	8 8.6%	5 5.4%	1 1.1%	14 15.0%
UCI	2 2.2%	1 1.1%	1 1.1%	4 4.3%
Hematooncología	1 1.1%	11 11.8%	0 0.0%	12 12.9%
Total	22 23.6%	31 33.3%	5 5.4%	58 62.3%

Fuente: Expedientes HRC