

ISSN 2007-6509

Revista Mexicana de

Medicina Transfusional

Órgano de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional A.C.

Fundada en México en el año 2001



Vol. 17, Núm. 1, Enero - Diciembre 2025

Revista Mexicana de
**Medicina
Transfusional**

Órgano Oficial de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional A.C.
Fundada en 2001

Miembros Honorarios

QFB. Elisa Quintanar García[†] Dr. Héctor Rodríguez Moyado Dra. Marcela Contreras



**Asociación
Mexicana de
Medicina
Transfusional, A.C.**

Mesa Directiva 2024-2026

Presidente

QFB. Roberto Enrique Jaloma Avendaño

Vicepresidente

Secretaria

QFB. Adriana Monreal

Tesorera

QFB. Laura Nájera

Vocales

Actividades Editoriales

Dra. Carmen Jiménez

Actividades Científicas

Dr. Raúl Palomino

Admisión y Comunicación

Dra. Fabiola Gudiño

QCB. Berenice Aké

Regional y Trabajo Social

QFB. Omar López

Lic. Laura Páez

Actividades Académicas

QFB. Selene Barragán

Apoyo

Dr. Héctor Marrufo

Dr. Erik Díaz

Comité de Enfermería

Lic. Margarita Téllez

International Society of Blood Transfusion

Miembro Afiliado de la ISBT

Miembros Institucionales del G-CIAMT

Petén 418, Col. Vértiz Narvarte, Alcaldía Benito Juárez. C.P. 03600, Ciudad de México. Tel. 55 4623-9681
www.ammtac.org ammtac@gmail.com

Revista Mexicana de Medicina Transfusional, Año 17, Núm. 1, Enero-Diciembre 2025, es una publicación anual editada y distribuida por la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional, A.C., Petén 418, Col. Vértiz Narvarte, Alcaldía Benito Juárez C.P. 03600 Ciudad de México. Tel. 55 4623-9681, www.medigraphic.com/medicinatransfusional E-mail: ammtac@gmail.com Editora responsable Dra. María del Carmen Jiménez González. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2017-080916182400-102. ISSN 2007-6509, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Certificado de Licitud de Título y Contenido No. 15350, otorgado por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Arte, diseño, composición tipográfica, pre prensa, impresión y distribución por Graphimedic, S.A. de C.V., Coquimbo 936, Col. Lindavista, Alcaldía Gustavo A. Madero, Ciudad de México, México, C.P. 07300. Tels.: 55 8589-8527 al 32, correo electrónico: emyc@medigraphic.com. Cuidado de la edición: Dra. María de la Luz Rosales Jiménez. Fecha de última modificación: 27 de junio de 2025 con un tiraje de 300 ejemplares. El contenido de los artículos, así como las fotografías, son responsabilidad exclusiva de los autores. La reproducción parcial o total sólo podrá hacerse con previa autorización de la Asociación a través de su Editor. Toda correspondencia debe ser dirigida al editor responsable al correo electrónico de la Asociación.

www.medigraphic.com/medicinatransfusional

Revista Mexicana de
**Medicina
Transfusional**
Directorio 2024-2026

Editora

Dra. María del Carmen Jiménez González

Comité Editorial

QFB. Roberto Enrique Jaloma Avendaño

QFB. Adriana Monreal

QFB. Laura Nájera

Dra. Carmen Jiménez

Dra. Fabiola Gudiño

QCB. Berenice Aké

QFB. Selene Barragán

Dr. Raúl Palomino

QFB. Omar López

Lic. Laura Páez

Dr. Héctor Marrufo

Dr. Erik Díaz

Lic. Margarita Téllez

Contenido

Editorial

- 5 Mirando hacia el futuro, AMMTAC a la vanguardia de la Medicina Transfusional...

Roberto Enrique Jaloma Avendaño

Artículos originales

- 7 Análisis relacional y predictivo del desconocimiento de los requisitos y la aptitud para donar sangre en Cozumel

Jesús David Chi-Kú, Lourdes Mayanín Cabrera-Maldonado

- 15 Hemoglobina, hematocrito y diagnósticos asociados con transfusión de concentrado eritrocitario en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

Georgina Lozano-Pineda, María del Carmen Jiménez-González, Lilia Ovilla-Moreno

- 22 Prevalencia de rasgos falciformes por electroforesis de hemoglobina en donantes de un banco de sangre público en Chiapas, México

Martín Velázquez-Gómez, Erika Patricia Culebro-Cruz, Ángeles Amariles Jiménez-Avendaño, Gustavo Emmanuel Samayoa-Chandomí

- 28 Reacciones adversas a la transfusión en el sistema de salud público chileno

Ariel Díaz, Esteban Silva, Javiera Villanueva-Cortés, Darío Vergara-Salazar

Contents

Editorial

- 5 *Looking to the future, AMMTAC at the forefront of Transfusion Medicine...*

Roberto Enrique Jaloma Avendaño

Original articles

- 7 *Relational and predictive analysis of the lack of knowledge of the requirements and aptitude to donate blood in Cozumel*

Jesús David Chi-Kú, Lourdes Mayanín Cabrera-Maldonado

- 15 *Hemoglobin, hematocrit and diagnoses associated with red blood cell transfusion at Neonatal Intensive Care Unit*

Georgina Lozano-Pineda, María del Carmen Jiménez-González, Liliana Ovilla-Moreno

- 22 *Prevalence of sickle cell traits by hemoglobin electrophoresis in donors from a public blood bank in Chiapas, Mexico*

Martín Velázquez-Gómez, Erika Patricia Culebro-Cruz, Ángeles Amariles Jiménez-Avendaño, Gustavo Emmanuel Samayoa-Chandomí

- 28 *Adverse reactions to transfusion in the Chilean public health system*

Ariel Díaz, Esteban Silva, Javiera Villanueva-Cortés, Darío Vergara-Salazar

Mirando hacia el futuro, AMMTAC a la vanguardia de la Medicina Transfusional...

Looking to the future, AMMTAC at the forefront of Transfusion Medicine...

Roberto Enrique Jaloma Avendaño*

Mi nombre es Roberto Jaloma Avendaño, es un honor y un privilegio dirigirme a ustedes como presidente de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional (AMMTAC) para el periodo 2024-2026. En primer lugar, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a cada uno de ustedes por el apoyo brindado, especialmente por la confianza que han depositado en mí para ocupar este distinguido cargo. La Medicina Transfusional

desempeña un papel crucial en la salud pública; nuestra misión será seguir mejorando la calidad de atención, brindando herramientas educativas a nuestros socios, enfocándonos en la formación académica, fortaleciendo la investigación y garantizando que los avances científicos sean accesibles para todos. Uno de los pilares fundamentales de mi gestión será la educación continua; estoy convencido de que la actualización constante y el intercambio de conocimientos son claves para mejorar la práctica de la Medicina Transfusional; por ello, mi compromiso será ofrecer espacios educativos de calidad que fomenten el aprendizaje y el desarrollo profesional de todos nuestros socios, en todo el país.

Trabajaré para crear programas de formación que no sólo respondan a las necesidades del momento, sino que también anticipen los desafíos del futuro, manteniendo a nuestros miembros siempre a la vanguardia. También quiero enfatizar que uno de mis principales objetivos es acercarme a cada uno de ustedes, conocer sus inquietudes, necesidades académicas y recibir sus opiniones, las cuales fortalecerán nuestra asociación.



Figura 1:

Roberto
Enrique Jaloma
Avendaño,
presidente de
la AMMTAC.

* Presidente de la Asociación Mexicana de Medicina Transfusional (AMMTAC). México.



La AMMTAC es una comunidad diversa, es fundamental que mantengamos una comunicación fluida, abierta y constante. Estamos convencidos de que sólo a través del diálogo y el contacto directo podremos identificar las necesidades y prioridades de nuestros socios, lo que nos permitirá hacer crecer nuestra asociación de manera sólida, inclusiva y eficaz. En todos los ejes rectores, el desarrollo científico, tecnológico y académico será clave, permitiendo a nuestra asociación ser un espacio de intercambio de ideas y en constante innovación. Estoy convencido de que, con el compromiso y la colaboración de todos ustedes, podremos avanzar hacia un futuro más seguro y prometedor para la medicina transfusional en México.

Quiero reafirmar mi compromiso, convencido de que juntos, como comunidad unida y comprometida con el bienestar de nuestros socios, podemos superar los desafíos actuales y construir un futuro más sólido para la Medicina Transfusional en México; nuestra misión es mejorar la calidad de la atención a través de la educación continua,

el fortalecimiento de la colaboración interinstitucional y la creación de una red de apoyo. Además, la actualización de nuestros estatutos y la promoción de campañas de concientización sobre la donación altruista, son pasos fundamentales para mantener a nuestra asociación dentro de los planos nacionales e internacionales. Mirando hacia el futuro, la AMMTAC continuará fortaleciendo su rol como un referente académico y científico dentro del ámbito de la Medicina Transfusional. Buscaremos expandir nuestra red de socios, fomentar el intercambio científico a nivel nacional e internacional y ofrecer programas educativos que permitan a nuestros miembros estar a la vanguardia de los avances científicos y tecnológicos; las campañas de donación altruista y las actividades de divulgación seguirán siendo una prioridad, con el fin de aumentar la disponibilidad de sangre segura y garantizar la mejor atención para los pacientes en todo el país.

Correspondencia:

Roberto Enrique Jaloma Avendaño

E-mail: roberto_jaloma@hotmail.com



Artículo original

doi: 10.35366/121307

Análisis relacional y predictivo del desconocimiento de los requisitos y la aptitud para donar sangre en Cozumel

Relational and predictive analysis of the lack of knowledge of the requirements and aptitude to donate blood in Cozumel

Jesús David Chi-Kú,* Lourdes Mayanín Cabrera-Maldonado*

Resumen

Introducción: la donación de sangre es esencial para salvar vidas y requiere de una estricta selección de donantes basada en criterios clínicos normados para garantizar la seguridad del donante y del receptor. En México no existen estudios que relacionen directamente el desconocimiento de los requisitos de donación con la aptitud de los donantes. **Objetivo:** analizar la relación y predicción entre el desconocimiento de los requisitos para donar sangre y la aptitud de los candidatos en el Centro de Colecta de Sangre del Hospital General de Cozumel para ser clasificados como no aptos. **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, transversal y cuantitativo en 994 candidatos evaluados en 2021, utilizando pre-cuestionarios y registros clínicos. Los datos fueron analizados con SPSS Statistics 26 mediante regresión logística binaria. **Resultados:** del total de candidatos, el 61.4% fue clasificado como no apto. El 69.3% conoce los requisitos para donar; el 30.7% no los conoce, y de estos, el 23.3% fue clasificado como no apto. Los candidatos que desconocían los requisitos tuvieron

Abstract

Introduction: blood donation is essential to save lives and requires strict donor selection based on standardized clinical criteria to ensure donor and recipient safety. In Mexico, there are no studies that directly relate the lack of knowledge of donation requirements with the aptitude of the donors. **Objective:** to analyze the relationship and prediction between the lack of knowledge of the requirements to donate blood and the aptitude of candidates at the Blood Collection Center of the General Hospital of Cozumel to be classified as unfit. **Material and methods:** an observational, cross-sectional, and quantitative study was conducted on 994 candidates evaluated in 2021, using pre-questionnaires and clinical records. The data were analyzed with SPSS Statistics 26 using binary logistic regression. **Results:** of the total number of candidates, 61.4% were classified as unfit. 69.3% are aware of the donation requirements; 30.7% are not, and of those, 23.3% were classified as ineligible. Candidates who were unaware of the requirements

* Hospital General de Cozumel de los Servicios de Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social para el Bienestar. México.

Citar como: Chi-Kú JD, Cabrera-Maldonado LM. Análisis relacional y predictivo del desconocimiento de los requisitos y la aptitud para donar sangre en Cozumel. Rev Mex Med Transfus. 2025; 17 (1): 7-14. <https://dx.doi.org/10.35366/121307>



4,788 veces más posibilidades de ser clasificados como no aptos, con una probabilidad del 66.3%. **Conclusiones:** el desconocimiento de los requisitos aumenta significativamente las probabilidades de ser no apto. Es fundamental implementar estrategias educativas para mejorar el proceso de selección y garantizar un suministro de sangre segura.

Palabras clave: desconocimiento de requisitos, donación de sangre, selección de candidatos, candidatos no aptos, relación y predicción.

were 4,788 times more likely to be classified as unfit, with a probability of 66.3%. **Conclusions:** ignorance of the requirements significantly increases the chances of being unfit. It is critical to implement educational strategies to improve the screening process and ensure a safe blood supply.

Keywords: lack of knowledge of requirements, blood donation, candidate selection, ineligible candidates, relation and prediction.

Introducción

Actualmente, a pesar de los avances científicos, no existe un método para fabricar sangre; por ello, la donación sigue siendo la única fuente para obtenerla. La donación de sangre representa el primer eslabón en la cadena de la Medicina Transfusional, permitiendo salvar vidas en situaciones de emergencia.

Para garantizar la seguridad de la sangre, es decir, evitar reacciones adversas en donantes y complicaciones en el receptor –como la transmisión de infecciones u otros eventos–, es imprescindible realizar un riguroso proceso de selección de donantes, basado en criterios clínicos de la normativa y científicos.¹ Este proceso abarca una serie de preguntas que buscan identificar factores de riesgo que pueden vulnerar la salud, ya sea del donante o del receptor.²

Un estudio presentado por la Organización Mundial de la Salud (OMS),³ basado en datos del año 2018, señala que los países de ingresos medianos altos, como México, deberían alcanzar una tasa mínima de 16.4 donaciones de sangre por cada mil habitantes. Sin embargo, para el año 2021, México tenía una población de 126'014,024 personas según el Censo del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)⁴ y se registraron solo 1'121,272 donaciones⁵ en ese mismo año. Esto representa una tasa de apenas 8.89 donaciones

por cada mil habitantes, lo que demuestra una tasa baja de donación de sangre en el país.

Entre las principales causas que contribuyen a la baja tasa de donación efectiva y a los diferimientos innecesarios, sobresale el desconocimiento generalizado acerca de los requisitos básicos para donar sangre.

Diversos estudios señalan que factores como creencias erróneas,⁶ mitos culturales⁷ y la falta de información⁸ confiable, tienen impacto negativo tanto en la actitud como en la aptitud de los posibles donadores. Por ello, es fundamental fortalecer el conocimiento sobre la donación de sangre y erradicar mitos que dificultan su captación.⁹

No existen estudios que demuestren la asociación entre el conocimiento específico de los requisitos con la aptitud para donar sangre, ni su predicción. En México, Machuga Figuera realizó un estudio enfocado en el conocimiento que tiene el personal del banco de sangre acerca de los principales criterios de exclusión con la finalidad de evitar rechazos y garantizar la obtención de sangre más segura, asegurando así prácticas más eficaces que benefician tanto al donante como al receptor.¹⁰

En México, las personas candidatas a donar sangre pueden hacerlo en los bancos de sangre, centros de colecta (antes llamados puestos de sangrado) o en unidades móviles autorizadas.

En el Hospital General de Cozumel no se dispone de un banco de sangre; sin embargo, se

cuenta con un Centro de Colecta de Sangre que opera con un químico y un médico encargado de realizar las entrevistas. Debido a lo anterior, el proceso puede resultar tardado para los candidatos a donar. Con el fin de reducir tiempos de espera, se implementó un pre-cuestionario basado en los requisitos de donación, observándose un elevado índice de diferimientos y exclusiones debido al desconocimiento de estos requisitos.

En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo analizar la relación y predicción entre el desconocimiento de los requisitos para donar sangre y la aptitud de los candidatos a donar sangre en el Centro de Colecta de Sangre del Hospital General de Cozumel, Quintana Roo, para ser clasificados como no aptos.

Material y métodos

Diseño

Se llevó a cabo un estudio observacional (no experimental) con un enfoque cuantitativo, de tipo descriptivo, retrospectivo, relacional, predictivo y de corte transversal. La población objeto de estudio estuvo conformada por 994 candidatos

que acudieron al Centro de Colecta de Sangre del Hospital General de Cozumel, durante el año 2021.

Variables

Variable independiente: el conocimiento sobre los requisitos de donación, considerado una variable independiente, puede derivar de diversas fuentes, tales como experiencias de donaciones anteriores, ser un donador habitual, recibir información proporcionada por instituciones de salud o terceros, así como realizar una investigación personal sobre el tema.

Variable dependiente: la aptitud para ser donador de sangre se refiere a la capacidad de un candidato para ser considerado apto, es decir, aceptado, o bien diferido temporalmente, indefinidamente o excluido, clasificándolo como no apto.

Instrumentos

- 1. El pre-cuestionario (Tabla 1).
- 2. El historial clínico.
- 3. La bitácora de toma de muestra.
- 4. La bitácora de sangrado.

Tabla 1: Preguntas que forman parte del pre-cuestionario.

¿Cuenta usted con donaciones de sangre previas?	Sí	No
¿Cuenta con tiempo disponible para quedarse durante el proceso de donación?	Sí	No
¿Conoce, investigó o le compartieron los requisitos de donación?	Sí	No
De un año a la fecha, usted o su pareja ¿se han realizado algún tipo de perforación o tatuaje en el cuerpo?	Sí	No
En los últimos seis meses ¿le han operado?	Sí	No
En el último mes ¿ha recibido alguna vacuna?	Sí	No
En los últimos 7 días ¿ha tomado algún medicamento?	Sí	No
En los últimos 7 días ¿le han quitado algún diente o alguna muela?	Sí	No
En los últimos 7 días ¿ha tenido algún síntoma como fiebre, tos o gripa?	Sí	No
En los últimos 7 días ¿ha estado en contacto con alguna persona con síntomas como fiebre, tos o gripa?	Sí	No
En los últimos 3 días ¿ha ingerido bebidas alcohólicas?	Sí	No
¿A qué hora fue su último alimento ayer?		
¿A qué hora aproximada se acostó a dormir?		

Fuente: elaboración propia.

Criterios de inclusión

El análisis estadístico contempló a los candidatos que acudieron al Centro de Colecta de Sangre del Hospital General de Cozumel durante el año 2021. Se evaluaron tanto aquellos clasificados como aptos y no aptos, diferenciando entre quienes conocían los requisitos y quienes los desconocían. Esto permitió identificar cuatro grupos: candidatos aptos que conocían los requisitos, candidatos aptos que los desconocían, candidatos no aptos que conocían los requisitos y candidatos no aptos que los desconocían.

Criterios de exclusión

Los candidatos que fueron excluidos del estudio incluyen aquellos que no cumplieron con los criterios de aptitud para la donación de sangre debido a factores como venas inadecuadas para la flebotomía, resultados de laboratorio fuera del rango normal (Tabla 2), incluida la presencia de lipemia, condiciones médicas reflejadas en su historial clínico o parámetros anormales detectados durante la exploración física, como temperatura, presión arterial, frecuencia cardíaca u oximetría.

Procedimiento

El proceso de selección de candidatos incluye los siguientes pasos:

- 1. *Identificación:* se solicita una identificación oficial a cada candidato.
- 2. *Registro:* se registra el nombre del candidato en la bitácora correspondiente a la toma de muestra, y se verifica en el sistema si existen antecedentes de donaciones previas que puedan descalificarlo. Esto incluye casos como resultados reactivos en pruebas serológicas realizadas en donaciones anteriores o haber donado antes de cumplir con el periodo esta-

Tabla 2: Valores normales de los parámetros evaluados en la citometría hemática y criterio de diferimiento aplicables para hombres y mujeres a nivel del mar.

	Hombres	Mujeres
Hemoglobina (g/dL)	13.5-19	12.5-19
Hematocrito (%)	40-58	38-58
Leucocitos (cel/ μ L)	3,500-10,500	3,500-10,500
Plaquetas (cel/ μ L)	150,000-450,000	150,000-450,000

Fuente: elaboración propia.

- blecido por la Norma Oficial Mexicana, lo cual lo inhabilitaría para donar.
- 3. *Información:* se explica a los candidatos el proceso de donación, incluyendo aspectos relacionados con la donación voluntaria.
 - 4. *Pre-cuestionario:* se aplica un pre-cuestionario basado en los requisitos para donar sangre.
 - a. Si el candidato cumple los requisitos, pasa al área de toma de muestra.
 - b. Si no cumple con los requisitos, es diferido (temporal o indefinido según corresponda) o excluido.
 - 5. *Evaluación venosa y toma de muestra:* en el área de toma de muestra, se evalúa si las venas del candidato son idóneas para la donación.
 - a. Si son apropiadas, se extrae una muestra de sangre para análisis.
 - b. Si no lo son, el candidato es excluido.
 - 6. *Procesamiento e historial clínico:* ambos procesos se llevan a cabo al mismo tiempo.
 - a. El químico procesa la muestra de sangre para determinar la citometría hemática, el grupo sanguíneo ABO y el factor Rh. Además, evalúa la presencia de lipemia y expide los resultados del análisis para que el médico lo interprete.

- b. El médico evalúa a través del historial clínico al candidato, además le realiza la exploración física e interpreta los resultados de laboratorio. Los resultados determinan si el candidato es apto para la donación, diferido temporalmente, diferido indefinidamente o excluido según corresponda.

Análisis de los datos

Los datos fueron analizados utilizando el software estadístico IBM SPSS Statistics 26. Para el análisis descriptivo, se calcularon frecuencias y porcentajes. En el análisis relacional, se examinó la asociación entre el desconocimiento de los requisitos de donación y la aptitud de los candidatos clasificados como diferidos o excluido (no apto), aplicando una regresión logística binaria mediante el método de introducir. En este modelo, el desconocimiento se utilizó como variable de asociación y el conocimiento de los requisitos para donar sirvió como variable de referencia, en relación con el diferimiento para donar sangre. La significatividad estadística de las relaciones fue evaluada mediante χ^2 de Pearson ($p < 0.05$), fijando el índice de confiabilidad (IC) para el Exp(B) en 95%.

Tabla 3: Frecuencia y porcentaje de candidatos a donar sangre con respecto al conocimiento previo de los requisitos y la aptitud para donar de sangre.

	n (%)
Conocimientos de los requisitos para donar sangre	
Conoce	689 (69.3)
Desconoce	305 (30.7)
Total	994 (100.0)
Aptitud para ser donador de sangre	
Apto	384 (38.6)
No apto	610 (61.4)
Total	994 (100.0)

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4: Tabla cruzada con la frecuencia y porcentaje del total de candidatos a donar con respecto al conocimiento previo de los requisitos y la aptitud para donar.

	No apto n (%)	Apto n (%)	Total n (%)
Desconoce	227 (22.8)	78 (7.8)	305 (30.7)
Conoce	383 (38.5)	306 (30.8)	689 (69.3)
Total	610 (61.4)	384 (38.6)	994 (100.0)

Fuente: elaboración propia.

Resultados

De los 994 candidatos a donar sangre, 689 (69.3%) candidatos afirmaron conocer los requisitos para donar, mientras que 305 (30.7%) indicaron no tener conocimiento al respecto. Del total de candidatos, 384 (38.6%) fueron aptos para donar, mientras los restantes 610 (61.4%) fueron clasificados como no aptos (Tabla 3).

Del total de candidatos a donar sangre, 227 (22.8%) fueron clasificados como no aptos y declararon desconocer los requisitos. Por otro lado, 306 (7.8%) indicaron conocer dichos requisitos, pero fueron no aptos por otras causas. Es destacable que 383 (38.5%) candidatos que afirmaron conocer los requisitos fueron aptos para donar sangre. Por último, 79 (30.8%) resultaron aptos para donar, a pesar de haber manifestado desconocer los requisitos específicos (Tabla 4).

Para elaborar la tabla de contingencia, se incluyeron únicamente los candidatos que desconocían los requisitos de donación, así como aquellos que, con conocimiento de éstos, fueron clasificados como aptos o no aptos. Las categorías se distribuyeron de la siguiente manera: 155 (23.3%) candidatos que desconocían los requisitos y no fueron aptos, 127 (11.7%) que los conocían, pero no fueron aptos, 78 (19.1%) que los desconocían, pero resultaron aptos, y 306 (45.9%) que los conocían y fueron aptos, sumando un total de 666 casos analizados (Tabla 5).

Se realizó un modelo de regresión logística binaria para analizar la asociación entre el desconocimiento de los requisitos de donación de sangre y la probabilidad de ser clasificado como no apto. Los resultados indicaron una diferencia estadísticamente significativa ($\chi^2 = 86.512$, $p < 0.001$), confirmando que el desconocimiento de los requisitos aumenta la probabilidad de rechazo durante el proceso de evaluación.

Los candidatos que desconocían los requisitos presentaron 4.788 veces más odds de ser clasificados como no aptos en comparación con aquellos que los conocían ($\text{Exp(B)} = 4.788$, $\text{IC95\%: } 3.402\text{-}6.739$). Este modelo mostró una capacidad de predicción correcta del 69.2% de los casos, validándose como una herramienta aceptable para identificar patrones en los datos.

Además, se identificó que la probabilidad de ser clasificado como no apto en los candidatos que desconocen los requisitos alcanza el 66.3%, evidenciando la importancia del conocimiento previo para mejorar la aptitud en la evaluación (Tabla 6).

Discusión

En el presente estudio, se observó que 69.3% de los participantes conocía los requisitos para donar sangre. En comparación, en un hospital de Perú, 62.78% de los participantes demostró un alto conocimiento sobre el proceso completo de donación,¹¹ al igual que los donantes (61%)¹² y los estudiantes de una universidad en la India (59%).¹³ Por otro lado, en una escuela de enfermería se reportó un conocimiento regular de 60.4%,¹⁴ y en otras universidades peruanas, 52.6%.¹⁵ En contraste, estudios realizados en Pakistán¹⁶ y Etiopía revelaron un nivel de conocimiento bajo, con 47%.¹⁷ Estos resultados reflejan un marcado contraste entre un enfoque más específico y uno integral, lo cual sugiere que abarcar el proceso completo podría ser más efectivo para fomentar la cultura de la donación.

Los resultados obtenidos revelan una relación significativa entre el desconocimiento de los requisitos de donación y la probabilidad de ser clasificado como no apto. Se observó que 23.3%

Tabla 5: Tabla cruzada con la frecuencia y porcentaje de candidatos para donar sangre con respecto al conocimiento previo de los requisitos para donación de sangre y la aptitud para donar sangre de aquellos que fueron incluidos para el análisis estadístico.

	No apto n (%)	Apto n (%)	Total n (%)
Desconoce	155 (23.3)	78 (11.7)	233 (35.0)
Conoce	127 (19.1)	306 (45.9)	433 (65.0)
Total	282 (42.4)	384 (57.6)	666 (100.0)

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6: Modelo de regresión logística binaria para la aptitud en la donación de sangre según el conocimiento de los requisitos.

	B	Cte.	χ^2	Sig.	Exp(B)	IC95% para Exp(B)	% correcto	p
Conoce(1)	1.566	-0.879	86.512	< 0.001	4.788	3.402-6.739	69.2	66.3

Fuente: elaboración propia.

de los candidatos desconocían los requisitos y no fueron aptos, mientras que 45.9% lo conocían y si fueron aptos. Este hallazgo subraya la importancia del conocimiento previo en el proceso de evaluación, ya que casi la mitad de los participantes que conocían los criterios lograron cumplir con los requisitos.

El modelo de regresión logística binaria confirmó que el desconocimiento incrementa significativamente las probabilidades de ser rechazado. Los candidatos sin conocimiento previo tuvieron 4.788 veces más probabilidades (*odds*) de ser clasificados como no aptos en comparación con aquellos que sí los conocían. Además, la probabilidad de ser considerado no apto en este grupo alcanzó el 66.3%, lo que refuerza la necesidad de estrategias de información y educación en la población donante. Resultados similares fueron reportados por Idris y colaboradores en un estudio realizado en Etiopía, donde se concluyó que un nivel de conocimiento adecuado se asocia con la práctica de la donación, con una *odds ratio* de 4.17. Aunque el enfoque analítico puede variar, los valores predicen resultados similares dependiendo de la referencia tomada.¹⁸

Si bien el modelo mostró una capacidad predictiva de 69.2%, lo que lo valida como una herramienta aceptable para identificar patrones relacionados con el desconocimiento y su impacto en la evaluación de los candidatos. Estos hallazgos resaltan cómo la falta de información incrementa significativamente las probabilidades de rechazo, evidenciando la necesidad de campañas informativas más efectivas dirigidas a mejorar el conocimiento de los requisitos de donación, lo que podría ayudar a reducir la tasa de rechazo y mejorar la eficiencia del proceso de selección de donantes.

Conclusiones

El desconocimiento de los requisitos para donar sangre impacta negativamente en la aptitud de

los candidatos, lo que aumenta significativamente la probabilidad de ser clasificado como no apto, con una *odds* de 4.788 y una probabilidad del 66.3%.

Es imperativo fortalecer estrategias de información, educación, concienciación y difusión de los requisitos de donación con el objetivo de minimizar la tasa de rechazo y mejorar el proceso de selección de donantes.

Referencias

1. Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea (CNTS). Guía Nacional de criterios para la selección de donantes de sangre y sus componentes sanguíneos para el uso terapéutico. 2ª edición. México: CNTS; 2022. p. 14.
2. Sánchez ACF et al. Lineamiento técnico para la selección de donantes de sangre en Colombia. Actualización agosto de 2022. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2022.
3. Organización Mundial de la Salud (OMS). Donación de sangre segura y suficiente: Informe global 2022. Ginebra: OMS; 2023. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blood-safety-and-availability>
4. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Estructura económica. México: INEGI; [Consultado el 24 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/temas/estructura/>
5. Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea (CNTS). Reporte 2021: Uso de sangre en México, versión 7. México: CNTS; 2021. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/766301/CNTS_-_Reporte_2021_Uso_de_Sangre_V7.pdf
6. Nizama Berrú AE. Factores socioculturales que influyen en la donación de sangre en el Hospital Regional Lambayeque-2020 [Tesis]. Perú: Universidad Nacional; 2024.
7. Benavides Hernández A, Ángeles García EM. Mitos y realidades sobre la donación de sangre: salvando vidas con información. Boletín Científico de Ciencias de la Salud. 2022; 12 (24): 23-26. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/ICSA/article/view/11950>
8. Pereira JR, Sousa CV, Matos EB, Rezende LB, Bueno NX, Dias AM. To donate or not donate, that is the question: an analysis of the critical factors of blood donation. Cien Saude Colet. 2016; 21 (8): 2475-2484. doi: 10.1590/1413-81232015218.24062015.
9. Ramírez Molina RR. Medición del grado de conocimiento sobre la donación de sangre en la población y sus factores de riesgo asociados del HGZ/MF11 Delicias, Chihuahua [Tesis]. México: Universidad Nacional Autónoma de México; 2021. p. 12. Disponible en: <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TESO1000816636/3/0816636.pdf>
10. Machuca Figueroa S. Criterios de exclusión para la donación en un banco de sangre de Morelos [Tesis de especialidad]. Morelos, México: Universidad Autónoma del Estado de Morelos; 2023.
11. Pérez Surco PG, Tapia Alarcón MD. Conocimiento y práctica sobre donación de sangre en pacientes del Hospital Santa Rosa de Puerto Maldonado, 2018 [Tesis]. Perú: Universidad Nacional; 2020.
12. Mulay HD. Study on knowledge and attitude of blood donors towards blood donation in Bijapur district [Disertación]. India: BLDE (Deemed to be University); 2016.

13. Bhandari S. A study to assess the level of knowledge regarding blood donation among 4th year students in selected colleges at Bangalore [Thesis]. India: Rajiv Gandhi University of Health Sciences; 2015.
14. Rosillo Díaz ML. Conocimientos y mitos sobre la donación de sangre en estudiantes de Enfermería de la Universidad Nacional de Cajamarca filial Jaén-2021 [Tesis]. Perú: Universidad Nacional; 2022.
15. Mori Carranza FA, Encalada Morocho HK. Nivel de conocimiento y actitudes sobre la donación de sangre en estudiantes de Ciencias de Salud de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo y la Universidad San Martín de Porres Filial Norte, Julio 2022-Noviembre 2022 [Tesis]. Perú: Universidad Nacional; 2024.
16. Baseer S, Ejaz SM, Noori MY, Faisal A. Knowledge, attitude, perceptions of university students towards blood donation: an assessment of motivation and barriers. *Isra Med J*. 2017; 9 (6): 406-410.
17. Beyene G. Knowledge, attitudes, and practices on voluntary blood donation in Central Ethiopia. *Int J Gen Med*. 2020; 13: 67-76. doi: 10.2147/IJGM.S246138.
18. Idris E, Yadeta E, Debella A, Tamiru D, Atnafe G, Arkew M et al. Blood donation practice and its predictors among undergraduate college students in Harari Regional State, Eastern Ethiopia. *SAGE Open Med*. 2023; 11: 20503121231159344.

Correspondencia:**QFB Jesús David Chi-Kú.****E-mail:** jeshuadavidson903@gmail.com

Artículo original

doi: 10.35366/121308

Hemoglobina, hematocrito y diagnósticos asociados con transfusión de concentrado eritrocitario en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

Hemoglobin, hematocrit and diagnoses associated with red blood cell transfusion at Neonatal Intensive Care Unit

Georgina Lozano-Pineda,^{*,‡} María del Carmen Jiménez-González,^{*,§} Liliana Ovilla-Moreno^{*,¶}

Resumen

Introducción: la transfusión de concentrado eritrocitario utilizada de manera indiscriminada puede resultar en efectos desfavorables, por lo que es importante conocer las tendencias de cada unidad hospitalaria para implementar y unificar criterios en la indicación de transfusión y mejorar la calidad de esta medida terapéutica. **Objetivo:** identificar los valores de hemoglobina, hematocrito y diagnósticos asociados con la transfusión de concentrado eritrocitario en una Unidad de Cuidados intensivos neonatales (UCIN). **Material y métodos:** se realizó un estudio observacional, retrospectivo, analítico y transversal en la UCIN del Hospital General de Zona No. 1 Nueva Frontera de Tapachula, Chiapas, mediante la revisión de expedientes de pacientes durante enero 2021-diciembre 2023. **Resultados:** se evaluaron en total a 115 pacientes. La media de hemoglobina fue 11.5g/dL y la de hematocrito

Abstract

Introduction: red blood cell transfusion used indiscriminately can result in unfavorable effects, so it is important to know the trends of each hospital in order to implement guidelines for the indication of transfusion and improve the quality of this therapeutic measure. **Objective:** identify the values of hemoglobin, hematocrit and diagnoses associated with red blood cell transfusion in a Neonatal Intensive Care Unit (NICU). **Material and methods:** an observational, retrospective, analytical and cross-sectional study was developed in the NICU of General Hospital of the Zone No. 1 Nueva Frontera of Tapachula, Chiapas, by reviewing patient records during January 2021-December 2023. **Results:** a total of 115 patients were evaluated. The mean hemoglobin was 11.5 g/dL, hematocrit was 35.6%. Diagnosis most observed was anemia of prematurity. **Conclusions:** it

* Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, Hospital General de Zona No. 1. Tapachula, Chiapas, México.

‡ Residente de tercer año de pediatría.

§ Jefa de Banco de Sangre.

¶ Médica adscrita.

Citar como: Lozano-Pineda G, Jiménez-González MC, Ovilla-Moreno L. Hemoglobina, hematocrito y diagnósticos asociados con transfusión de concentrado eritrocitario en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. Rev Mex Med Transfus. 2025; 17 (1): 15-21. <https://dx.doi.org/10.35366/121308>



35.6%. El diagnóstico más frecuente que cursaban los pacientes fue anemia de la prematuridad. **Conclusiones:** se demostró que los lineamientos o criterios para transfusión estandarizados a nivel internacional divergen de las prácticas realizadas en esta unidad hospitalaria. La indicación de transfusión deberá ser siempre individualizada mediante una valoración integral para evitar influir de manera negativa en la evolución clínica.

Palabras clave: hemoglobina, hematocrito, concentrado eritrocitario, neonato, transfusión sanguínea, anemia.

was demonstrated that internationally standardized guidelines or criteria for transfusion diverge from the practices developed in this hospital unit. Indication for transfusion should always be individualized through a comprehensive assessment to avoid negatively influencing in clinical evolution.

Keywords: hemoglobin, hematocrit, red blood cell concentrate, neonatal, blood transfusion, anemia.

Abreviaturas:

BCSH = British Committee for Standards in Haematology (Comité Británico de Estándares en Hematología)

FiO₂ = fracción inspirada de oxígeno

Hb = hemoglobina

Hto = hematocrito

Introducción

La indicación de transfusión sanguínea está relacionada con la baja concentración sérica de hemoglobina, lo que define el grado de anemia del paciente. Sin embargo, no sólo la cifra de hemoglobina (Hb) y/o hematocrito (Hto) es indicativa para decidir la necesidad de transfusión, es la sintomatología y los hallazgos clínicos agregados lo que determinará la indicación de transfundir este componente sanguíneo.

Se ha demostrado que el uso indiscriminado de la transfusión de hemoderivados se asocia a complicaciones clínicas y puede favorecer el aumento de morbilidad del paciente, específicamente mayor duración de ventilación mecánica, mayor número de días de hospitalización y aumento de riesgo de infecciones, así como de los eventos adversos asociados al procedimiento.

Existen herramientas para regular y limitar a indicaciones relativas y absolutas la transfusión de hemoderivados, como el manejo hemático del paciente (*Patient Blood Management*) el cual es un conjunto de estrategias de cuidados basados en la

evidencia, para optimizar el manejo y preservación de la sangre,¹ así como guías como la propuesta por la Asociación para el Avance de la Sangre y Bioterapias (AABB), las cuales recomiendan una estrategia restrictiva de transfusión sanguínea para minimizar las complicaciones relacionadas con esta medida terapéutica. Lo cual debe ser considerado en las políticas y decisiones de los programas de gestión de la disposición de sangre para transfusión de cada unidad hospitalaria.²

Respecto al periodo neonatal, los eritrocitos tienen un menor tiempo de vida, sistema hematopoyético inmaduro, con deficiencia de eritropoyetina y elevada tasa de crecimiento, lo que predispone a anemia fisiológica; esto, sumado a las pocas reservas de sustrato que dificultan producción de eritrocitos y a las situaciones patológicas con las cuales cursan, puede llevar al requerimiento de terapias transfusionales. Agregado a lo anterior, los recién nacidos prematuros reciben más transfusiones debido a las repetidas extracciones de sangre a las que son sometidos con fines diagnósticos que comprometen su volemia. Se estima que las pérdidas por flebotomía durante las dos primeras semanas del recién nacido prematuro se encuentran entre el 10 y 30% del volumen sanguíneo total (10 a 25 mL/kg).³

Es importante recordar que el nivel de hemoglobina es más bajo en el recién nacido pretérmino debido a que la eritropoyetina reacciona a valores

de 7-9 g/dL. En el recién nacido a término, el 70-80% de la hemoglobina es fetal, mientras que en los pretérmino es el 97%. La hemoglobina fetal tiene más afinidad por el oxígeno, por lo que los recién nacidos pretérmino tienen más dificultad para liberar oxígeno a los tejidos.⁴

La terapia transfusional puede llevar a reacciones adversas asociadas, las cuales se pueden presentar de manera inmediata (durante las primeras 24 horas después de la transfusión) o tardía (después de las 24 horas) y pueden ser infecciosas, no infecciosas (reacciones hemolíticas agudas en los primeros dos días y retardadas de los dos a los 10 días después; reacciones febriles, alérgicas y anafilácticas), e inmunológicas.⁵

La lesión pulmonar aguda asociada a transfusión es una complicación que representa una causa importante de mortalidad. Por otro lado, en la población neonatal la transfusión se ha relacionado con el aumento de incidencia de hemorragia intraventricular, hemorragia broncopulmonar, enterocolitis necrosante y, a largo plazo, displasia broncopulmonar y retinopatía del prematuro, todas las cuales causan morbilidad y mortalidad significativas en los pacientes de muy bajo peso al nacer.⁶

Indicaciones y umbrales de transfusión en neonatos

Respecto a la transfusión de concentrado eritrocitario en neonatos, se recomienda utilizar una estrategia restrictiva, en donde la hemoglobina y el hematocrito no deben ser considerados como base única para la toma de decisiones, sino relacionada con la clínica y otros factores como el requerimiento de oxígeno suplementario, estabilidad hemodinámica, agudeza de la anemia o pérdida continua de sangre.⁷

El estudio realizado por Robin Ohls, respecto a la transfusión neonatal, toma en cuenta los días de vida, semanas de gestación al nacimiento y estabilidad clínica. Establece como inestabilidad clínica al menos uno de los siguientes factores:

ventilación mecánica invasiva (Fase III de la ventilación), soporte vasopresor o requerimiento de inotrópico, uso de presión positiva continua en las vías respiratorias (CPAP) (Fase II de la ventilación) o fracción inspirada de oxígeno mayor a 0.4, sepsis, enterocolitis necrosante con inestabilidad hemodinámica, más de seis eventos de apnea en 24 horas, pacientes sometidos a cirugía mayor o en las 48 horas posteriores al evento quirúrgico.⁸

Las indicaciones en el estudio antes mencionado son equivalentes a las recomendadas por el Comité Británico de Estándares en Hematología (BCSH, del inglés: *British Committee for Standards in Haematology*), el cual determina la indicación de concentrado eritrocitario de acuerdo a las siguientes situaciones clínicas:

- Anemia en las primeras 24 horas: Hb < 12 g/dL o Hto < 0.36
- Pacientes en unidad de cuidados intensivos o con enfermedad cardiopulmonar severa (FiO₂ > 0.35): Hb < 12 g/dL o Hto < 0.36
- Dependencia crónica de oxígeno, o enfermedad cardiopulmonar moderada (requerimiento de presión positiva continua de la vía aérea): Hb < 11g/dL
- Paciente estable o anemia de la prematuridad: Hb < 7g/dL.

Material y métodos

Se realizó un estudio observacional, retrospectivo, analítico y transversal en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) del Hospital General de Zona (HGZ) No. 1 Nueva Frontera de Tapachula, Chiapas, mediante la revisión de expedientes de pacientes que recibieron transfusión de concentrado eritrocitario y que cumplieron con los criterios de inclusión correspondientes en un periodo de evaluación de enero 2021 a diciembre 2023. Adicionalmente se incluyeron variables sociodemográficas: edad, comorbilidades y ficha de identificación para cada caso.

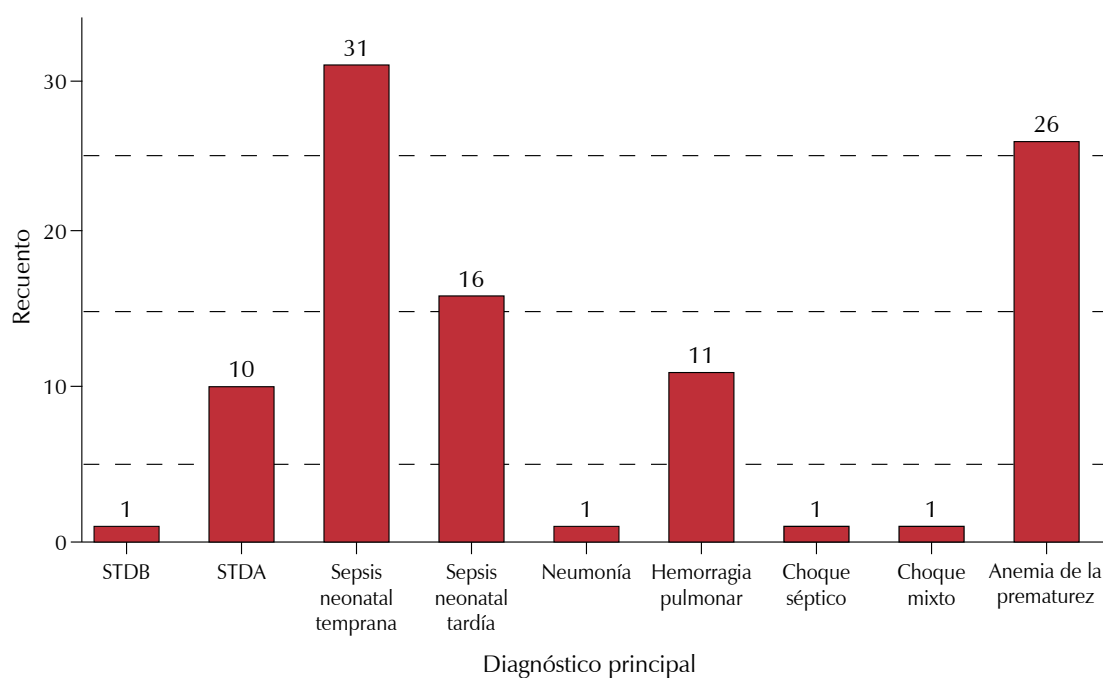


Figura 1:

Diagnósticos asociados a la transfusión de concentrado eritrocitario. STDA = sangrado de tubo digestivo alto. STDB = sangrado de tubo digestivo bajo.

Criterios de selección: expedientes de neonatos con edad postnatal menor a cuatro semanas, a término y pretérmino; se excluyeron aquellos sometidos a procedimientos quirúrgicos y con cardiopatía congénita.

Se presentó el actual protocolo al Comité Local de Investigación del Hospital General de Tapachula, Chiapas y se obtuvo la autorización para proceder con la recolección de datos. Con la información recopilada se construyó una base de datos en el programa Microsoft Excel. Para el análisis estadístico univariado se empleó estadística analítica, para variables cualitativas se utilizaron frecuencias y proporciones; para variables cuantitativas se aplicaron medidas de tendencia central y medidas de dispersión. Una vez obtenidos los datos correspondientes se ingresaron al paquete estadístico SPSS versión 23 para Windows y se realizó el análisis y relación de los mismos.

Resultados

La indicación de transfusión se relacionó también con la inestabilidad hemodinámica de los

pacientes estudiados, por lo que se relacionó el diagnóstico con la necesidad de administración de aminas en infusión continua, encontrando que los pacientes con anemia de la prematuridad, ninguno requirió de apoyo vasopresor; mientras que el diagnóstico con mayor requerimiento de aminas fue sepsis neonatal temprana, seguida de hemorragia pulmonar y sangrado de tubo digestivo alto. Otras patologías presentadas como choque séptico, choque mixto y neumotórax, todas requirieron apoyo de aminas (Figura 1).

Los resultados obtenidos en el estudio se muestran resumidos en las Tablas 1 a 4. Se observa que la anemia de la prematuridad cuenta con la cifra de hemoglobina y hematocrito de menor valor en comparación con los otros diagnósticos, aunque también tiene el mayor número de transfusiones; seguida de sepsis neonatal temprana. Respecto a la estabilidad hemodinámica, los pacientes que se encontraban con requerimiento de administración de aminas fueron los que recibieron el mayor número de transfusiones. En cuanto al requerimiento de oxígeno suplementario, los pacientes en fase III de oxigenoterapia

(con ventilación mecánica invasiva) recibieron el mayor número de transfusiones (*Tabla 3*).

Discusión

En 2023, Liset JS y colaboradores publicaron un artículo de revisión «Anemia en el recién nacido» en la *Revista de Ciencias Médicas de Pinar del Río* en donde hacen mención de los principales diagnósticos asociados a la anemia del recién nacido:⁹ hemorragia, anemia por déficit de producción y anemia hemolítica. Hacen mención también sobre la anemia severa en neonatos y el requerimiento de transfusiones de concentrado eritrocitario;

Tabla 1: Características generales de los pacientes (N = 115).	
Características	n (%)
Sexo	
Femenino	50 (43.5)
Masculino	65 (56.5)
Número de transfusiones	
1	51 (44.3)
2	55 (47.8)
3	8 (6.9)
4	1 (0.8)
Peso (g)	
≤ 1,500	53 (46.1)
≥ 1,500	62 (53.9)
Semanas de gestación al nacer	
25-29	25 (21.7)
30-34	57 (49.5)
≥ 35	33 (28.6)
Fase de oxigenación	
I	46 (40.1)
II	19 (16.5)
III	50 (43.4)
Estado hemodinámico	
Con apoyo vasopresor	75 (65.2)
Sin apoyo vasopresor	40 (34.8)
Fase I: oxígeno suplementario < 30% de fracción inspirada de oxígeno (FiO ₂).	
Fase II: oxígeno suplementario con presión positiva.	
Fase III: oxígeno suplementario con ventilación mecánica invasiva.	

Tabla 2: Distribución de hemoglobina y hematocrito.		
	Hemoglobina (mg/dL)	Hematocrito (%)
Mínimo	6.3	17.2
Máximo	15.9	47.4
Media	11.4	35.6

consideran un nivel de hemoglobina límite de 8 g/dL o menor para transfundir concentrado eritrocitario. En nuestra investigación encontramos resultados diferentes ya que los diagnósticos más frecuentes asociados a anemia neonatal fueron: anemia del prematuro, choque séptico, mientras que en los valores de hemoglobina se obtuvo una media por arriba de lo referido en la literatura con 11.4 mg/dL al momento de indicar la transfusión.

Rodriguez JP y asociados realizaron una investigación en el año 2023, publicada con el título «Prácticas de transfusión de hemoderivados en recién nacidos prematuros», en la que señalan que el uso de estrategias restrictivas en la transfusión de glóbulos rojos no es inferior, en términos de supervivencia y resultados neurocognitivos, a estrategias liberales basadas en umbrales de hemoglobina altos.¹⁰

En cuanto a los umbrales de transfusión de concentrados de hematíes en diferentes escenarios clínicos, en pacientes sin oxígeno suplementario menores de una semana de vida extrauterina fue: Hb 10 g/dL, Fase I Hb 10 g/dL, Fase II Hb 12 g/dL, Fase III Hb 12 g/dL; mientras que en mayores de una semana de vida extrauterina fue: Hb 9.5 g/dL, Fase I Hb 10 g/dL, Fase II Hb 11 g/dL, Fase III Hb 12 g/dL. Mientras que en esta investigación la Hb media en menores de una semana de vida extrauterina fueron: 11.5 g/dL y en mayores de una semana de vida extrauterina fue de 11.4 mg/dL.

Nelson TL y su grupo realizaron una revisión bibliográfica titulada «Enfermedades frecuentes durante el periodo neonatal»,¹¹ durante el año 2022. En su investigación identificaron que

los neonatos menores de 1,500 g son el grupo que presenta mayor mortalidad por diferentes causas, siendo la más frecuente sepsis neonatal (12.7%); ésta es dos veces más alta que la de los neonatos con peso mayor de 1,500 g. En nuestra investigación se demostró que el diagnóstico más frecuente en los recién nacido con peso menor de 1,500 g también fue, en efecto, sepsis neonatal, la cual además fue asociada con requerimiento de apoyo aminérgico y dicho diagnóstico ocupa el segundo lugar en frecuencia para la indicación de transfusión sanguínea.

Respecto a las cifras de hemoglobina, hematocrito y condiciones clínicas al momento de la transfusión (Tablas 2 y 3), se encontró que los valores encontrados en nuestro estudio divergen de acuerdo a las recomendaciones del estudio realizado por Robin Ohls (Tabla 4), y las recomendaciones establecidas por la BCSH.

Las limitaciones del estudio fueron determinadas por el tamaño de muestra y el tiempo en que fue realizado, lo que limita el análisis estadístico.

Como propuesta, resulta interesante un seguimiento al proyecto, aumentando el tamaño de muestra para identificar asociaciones entre las variables de estudio y promover el programa de gestión de la sangre en la población de neonatos.

Conclusiones

Este estudio nos permitió observar las cifras de hemoglobina y hematocrito al momento de ser indicada la transfusión de concentrado eritrocitario en los pacientes estudiados, así como los diagnósticos con los cuales cursaban y las condiciones clínicas asociadas a los mismos.

Se demostró que las practicas realizadas en esta unidad hospitalaria divergen de los lineamientos o criterios para transfusión estandarizados a nivel internacional.

Si bien es cierto que el procedimiento brinda una amplia ventana de mejoría en los pacientes, se ha demostrado que la relación riesgo-beneficio

Tabla 3: Relación entre valores de hemoglobina, hematocrito y variables cualitativas del estudio.

	Hemoglobina (g/dL)			Hematocrito (%)			Total de transfusiones		
	Mínimo	Máximo	Media	Mínimo	Máximo	Media	Mínimo	Máximo	Media
Diagnósticos									
Anemia de la prematurez	6.30	13.40	11.00	17.20	36.70	31.40	1	4	1
Choque séptico	10.00	10.00	10.00	29.00	29.00	29.00	3	3	3
Sepsis neonatal tardía	9.30	13.20	11.40	28.10	37.80	33.38	1	3	2
Sepsis neonatal temprana	7.50	13.80	11.30	23.40	33.40	40.20	1	3	2
STD	8.10	15.90	11.70	28.20	47.50	35.28	1	3	2
Hemorragia pulmonar	9.40	13.70	11.90	28.60	41.70	35.05	1	3	2
Estabilidad hemodinámica									
Sin aminos	6.30	15.90	11.40	17.20	33.14	47.50	1	4	4
Con infusión de aminos	8.10	11.80	15.20	26.20	40.20	37.40	1	3	2
Requerimiento de oxígeno									
Fase I	9.30	15.90	11.40	27.70	47.50	33.20	1	3	1
Fase II	9.50	13.70	11.80	29.00	40.30	35.00	1	2	1
Fase III	6.30	14.40	11.50	17.20	44.50	33.90	1	4	2

STD = sangrado de tubo digestivo.

Tabla 4: Umbrales para transfusión recomendados por el estudio de Robin Ohls.

Edad gestacional (semanas)	Edad postnatal (días)	Inestabilidad clínica		Estabilidad clínica	
		Hemoglobina (mg/dL)	Hematocrito (%)	Hemoglobina (mg/dL)	Hematocrito (%)
< 35	0-7	11	32	10	29
	8-14	10	29	8	24
	≥ 15	8	24	7	21
> 35	0-7	11	32	10	29
	8-14	7	21	7	21

Ohls R. Red blood cell (RBC) transfusions in the neonate. UpToDate. 2023. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/red-blood-cell-rbc-transfusions-in-the-neonate>

es bastante delicada, causando incluso empeoramiento de la situación clínica.

Los umbrales de hemoglobina y hematocrito deben ser adaptados a la población en específico y al contexto clínico, por lo que el manejo siempre será individualizado mediante una valoración integral para disminuir riesgos, complicaciones o influir de manera negativa en los pacientes, principalmente en el neurodesarrollo neonatal en el caso de los nacidos pretérmino.

Estos hallazgos subrayan la necesidad de continuar promoviendo la investigación sobre transfusiones y patologías asociadas, ya que contribuirá a disminuir la morbilidad neonatal y mejorar la calidad de la atención en salud y prácticas transfusionales en cada unidad hospitalaria.

Referencias

1. Manejo hemático del paciente. Guía de Práctica Clínica: Evidencias y Recomendaciones. México, CENETEC; 2020. Disponible en: <http://www.cenetecdifusion.com/CMGPC/GPC-SS-830-20/ER.pdf>

2. Carson JL, Stanworth SJ, Guyatt G, Valentine S, Dennis J, Bakhtary S et al. Red Blood Cell Transfusion: 2023 AABB International Guidelines. JAMA. 2023; 330 (19): 1892-1902. doi: 10.1001/jama.2023.12914

3. Torres D, Doris M. Complicaciones transfusionales en recién nacidos prematuros y a término hospitalizados en la Unidad de Neonatología del Hospital Gineco-Obstétrico de Nueva Aurora Luz

Elena Arismendi. Tesis (Especialista en Neonatología), Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Postgrados; Quito, Ecuador, 2019.

4. Bonastre-Blanco E, Thió-Lluch M, Monfort-Carretero L. Anemia neonatal. An Pediatr Contin. 2010; 8 (2): 73-80. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1696281810700135>

5. Rojas S, Elizabeth K. Reacciones adversas agudas en pacientes transfundidos en el Hospital Regional Docente de Cajamarca durante el periodo 2016. Universidad San Pedro; Chimbote, Perú, 2019.

6. Teruya J. Red blood cell transfusion in infants and children: Administration and complications. UpToDate. 2023. Disponible en: https://www.uptodateonline.ir/contents/UTD.htm?11/25/11672?source=related_link

7. Chartrand L, Zabeid A, Lacroix J, Villeneuve A. Red blood cell transfusion practice pattern before and after implementation of a local restrictive transfusion protocol in a neonatal intensive care unit. J Neonatol. 2024; 38 (4): 484-495. doi: 10.1177/09732179231220195

8. Ohls R. Red blood cell (RBC) transfusions in the neonate. UpToDate. 2023. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/red-blood-cell-rbc-transfusions-in-the-neonate>

9. Juan-Simon L, Echevarría-Martínez LE, Suárez-García N. Anemia en el recién nacido. Actualización. Rev Ciencias Médicas. 2023; 27 (3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942023000300026&lng=es

10. Rodríguez LT, González AP, Cantón IL, Badía MC, Scrivens A, Heeger L et al. Prácticas transfusionales de hemoderivados en recién nacidos prematuros: encuesta nacional. An Pediatr (Barc). 2023; 99 (5): 351-354.

11. Terry-Leonard N, Cabrera-Cuellar C. Enfermedades frecuentes durante el periodo neonatal. Resultados del hemograma, frotis de sangre periférica, conteo de reticulocitos y conteo de plaquetas. MediSur. 2022; 20 (3): 541-554.

Correspondencia:
Georgina Lozano-Pineda
E-mail: georginalp94@hotmail.com

Prevalencia de rasgos falciformes por electroforesis de hemoglobina en donantes de un banco de sangre público en Chiapas, México

Prevalence of sickle cell traits by hemoglobin electrophoresis in donors from a public blood bank in Chiapas, Mexico

Martín Velázquez-Gómez,* Erika Patricia Culebro-Cruz,†

Ángeles Amariles Jiménez-Avendaño,‡ Gustavo Emmanuel Samayoa-Chandomí§

Resumen

Introducción: la hemoglobina S (HbS) es una mutación en el gen de la β -globina, que conlleva a la polimerización de la hemoglobina en condiciones de baja oxigenación.

Objetivo: determinar la presencia de HbS en donantes de sangre en el Banco de Sangre «Dr. Domingo Chanona Rodríguez» (BSDDCR) Chiapas, México, 2023. **Material**

y métodos: se realizó un estudio observacional tipo transversal a donadores efectivos, cuyas muestras se indujeron a drepanocitos con metabisulfito de sodio al 2%, las positivas se confirmaron con electroforesis de hemoglobina. **Resultados:** de 1,500 muestras, 12 (0.8%) resultaron positivas a la inducción a drepanocitos y 1,488 (99.2%) negativas. La electroforesis de hemoglobina arrojó un promedio de 54.8% de HbA, 1.6% de HbA2 y 43.6% de

Abstract

Introduction: hemoglobin S (HbS) is a mutation in the β -globin gene, which leads to the polymerization of hemoglobin under conditions of low oxygenation.

Objective: to determine the presence of HbS in blood donors at the Banco de Sangre «Dr. Domingo Chanona Rodríguez» (BSDDCR) Chiapas, Mexico, 2023. **Material**

and methods: a cross-sectional observational study was carried out on effective donors, whose samples were induced to sickle cells with 2% sodium metabisulfite, the positive ones were confirmed with hemoglobin electrophoresis. **Results:** of 1,500 samples, 12 (0.8%) were positive for sickle cell induction and 1,488 (99.2%) were negative. Hemoglobin electrophoresis showed an average of 54.8% HbA, 1.6% HbA2 and 43.6% HbS. The

* Doctor en Ciencias en Salud Pública. Banco de Sangre «Dr. Domingo Chanona Rodríguez» (BSDDCR) del Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea (CETS) Chiapas. México.

† Escuela de Ciencias Químicas de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH). Doctora en Salud Pública y Gestión Sanitaria. BSDDCR del CETS Chiapas. México.

§ Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo. Escuela de Ciencias Químicas de la UNACH. México.

Citar como: Velázquez-Gómez M, Culebro-Cruz EP, Jiménez-Avendaño ÁA, Samayoa-Chandomí GE. Prevalencia de rasgos falciformes por electroforesis de hemoglobina en donantes de un banco de sangre público en Chiapas, México. Rev Mex Med Transfus. 2025; 17 (1): 22-27. <https://dx.doi.org/10.35366/121309>



HbS. El grupo de edad con mayor frecuencia fue el de 30 a 35 años con cinco casos positivos (41.7%), ambos sexos presentaron la misma frecuencia de positividad y el grupo sanguíneo O Rh positivo presentó ocho (66.7%) de los casos. **Conclusión:** cerca de 1 de cada 100 donadores de hemocomponentes presenta HbS en el BSDDCR, independiente del género, que están donando sangre y que desconocen que portan la mutación del gen de la HbS.

Palabras clave: hemoglobina S, electroforesis, inducción de drepanocitos, donadores.

*most frequent age group was 30 to 35 years old with five positive cases (41.7%), both sexes presented the same frequency of positivity and the O Rh positive blood group presented eight (66.7%) of the cases. **Conclusion:** there are about 1 in 100 blood donors who have HbS in the BSDDCR, regardless of gender, who are donating blood and who are unaware that they carry the mutation of the HbS gene.*

Keywords: hemoglobin S, electrophoresis, sickle cell induction, donors.

Abreviaturas:

BSDDCR = Banco de Sangre «Dr. Domingo Chanona Rodríguez»

CETS = Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea

Hb = hemoglobina

HbA = hemoglobina A

HbS = hemoglobina S

Na₂S₂O₃ = metabisulfito de sodio

Introducción

La hemoglobina es un tetrámero formado de la unión de cuatro cadenas polipeptídicas, dos α y dos β .¹ La hemoglobina S (HbS) es resultado de una mutación en el sexto codón del gen de la β -globina, en el cromosoma 11; esto conlleva a la polimerización de la hemoglobina en condiciones de baja oxigenación, por lo cual se origina un cambio en la morfología del eritrocito, que adquiere la forma falciforme.²

La enfermedad de células falciformes es una patología genética autosómica recesiva caracterizada por la presencia de hemoglobina falciforme (HbS) en los eritrocitos. Las personas heterocigotas o aquellas que portan la HbS poseen el llamado «rasgo falciforme» (fenotipo AS), un estado generalmente benigno y sin síntomas.^{2,3}

En México, algunas publicaciones indican una prevalencia entre 1-2% de portadores de HbS, especialmente en regiones del norte de Veracruz y Puebla.^{3,4} En Chiapas, se estima que el 1.94% de la población presenta drepanocitosis,

teniendo una relación de rasgo heterocigoto/homocigoto de 5:1.⁵

La inducción de drepanocitos se da cuando la tensión parcial de oxígeno es baja, los eritrocitos que contienen hemoglobina S adoptan la forma de hoz, falciforme o de drepanocito por formación de polímeros de desoxihemoglobina, que ocasionan la deformación intensa de los eritrocitos. Para inducir la formación de drepanocitos *in vitro*, se expone la sangre total en estado de desoxigenación a metabisulfito de sodio (Na₂S₂O₃) al 2%.^{6,7}

El soporte más empleado para la electroforesis de hemoglobina es el acetato de celulosa a pH 8.6, debido a que en medio alcalino la hemoglobina (Hb) se carga negativamente y migra hacia al ánodo (+). Es una técnica simple, rápida para la detección de las hemoglobinopatías más comunes, las variantes estructurales que presentan una variación de carga eléctrica a pH alcalino se separan de la hemoglobina A (HbA).⁸ Las hemoglobinopatías inestables o con afinidad alterada por el O₂ suelen no presentar fracciones anormales porque la mutación no altera la carga eléctrica y presentan igual migración que la HbA.⁸

El objeto de esta investigación fue determinar la presencia de HbS en donantes del Banco de Sangre «Dr. Domingo Chanona Rodríguez» (BSDDCR) de Chiapas, México, en el año 2023.

Material y métodos

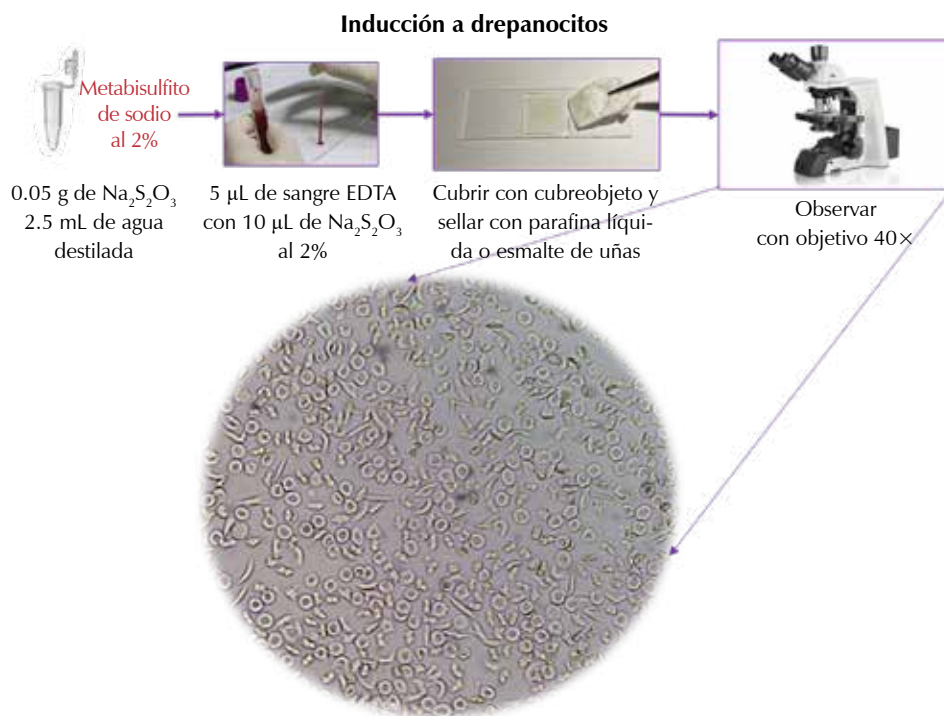
Este presente trabajo se realizó en el BSDDCR del Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea (CETS) de Chiapas, México, a través de un estudio observacional tipo transversal, mediante un protocolo de investigación previamente revisado y autorizado por el Comité de Investigación de la Escuela de Ciencias Químicas (ECQ) de la Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH) y el Comité de Ética en Investigación del BSDDCR, en donadores efectivos de sangre total y plaquetaféresis (según la NOM-253-SSA1-2012).

Se analizaron 1,500 muestras, de sujetos entre 18 a 64 años de edad. Las muestras se sometieron a una inducción a drepanocitos con $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ al 2% preparado diariamente con 0.05 g de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ en 2.5 mL de agua destilada (Figura 1), las muestras positivas fueron sometidas a electroforesis de hemoglobina por punto isoelectrico para cuantificar la presencia de HbS (Figura 2), y también con un número igual de muestras negativas y los controles de calidad correspondiente a la corrida analítica.

Los datos y resultados obtenidos fueron analizados con medidas de tendencia central y de dispersión mediante el programa estadístico SPSS.

Figura 1:

Inducción a drepanocitos usando 5 μL de sangre total con 10 μL de metabisulfito de sodio ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) al 2%, después un cubreobjetos de 20×20 mm, sellando los bordes con esmalte para uñas y se observa al microscopio óptico con objetivo $40\times$, cada 30 minutos por tres horas y, finalmente, a las 24 horas para demostrar la presencia de eritrocitos en forma de hoz (drepanocito).



Electroforesis de hemoglobina

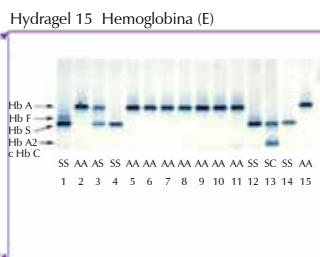


Figura 2:

Electroforesis en cámara con gel de nitrocelulosa y su cuantificación por punto isoelectrico, usando controles positivos y negativos (carriles 1 y 2 y del 12 al 15) para su validación.

Tabla 1: Distribución de casos de donantes con rasgo falciforme (N = 12) por grupo de edad, sexo, tipo de donación y grupo sanguíneo en el Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea (CETS) Chiapas, México, 2023.

Variable	n (%)
Grupo de edad (años)	
18 a 23	2 (16.7)
24 a 29	3 (25.0)
30 a 35	5 (41.7)
36 a 40	1 (8.3)
41 a 46	1 (8.3)
Sexo	
Femenino	6 (50.0)
Masculino	6 (50.0)
Tipo de donación	
Sangre total	11 (91.7)
Aféresis	1 (8.3)
Grupo sanguíneo	
O positivo	8 (66.7)
A positivo	2 (16.7)
B positivo	2 (16.7)
Total	12 (100.0)

Resultados

De las 1,500 muestras analizadas, 1,124 (74.9%) correspondieron hombres y 376 (25.1%) a mujeres, 1,494 (99.6%) a sangre total y seis (0.4%) a aféresis plaquetaria. El promedio de edad de los sujetos fue 32.3 ± 9.5 años, el peso 78.6 ± 27.6 kg, la estatura 1.80 ± 0.44 metros. Doce (0.8%) muestras resultaron positivas a la inducción a drepanocitos (*Tablas 1 y 2*), todas confirmadas mediante electroforesis de hemoglobina y 1,488 (99.2%) fueron negativas.

Los 12 donantes positivos presentaron valores normales según edad y sexo de la biometría hemática completa, con un promedio de hemoglobina de 15.1 ± 1.03 g/dL, eritrocitos de 5.03 ± 0.35 ×10⁶/μL, leucocitos de 7.52 ± 1.38 ×10³ cel/μL y plaquetas de 255 ± 50 ×10³/μL.

Los resultados de las electroforesis de hemoglobina arrojaron un promedio de 54.8% de HbA, 1.6% de HbA2 y 43.6% de HbS (*Figura 3*).

Discusión

Según la organización Mundial de la Salud (OMS), a nivel mundial existen aproximadamente de 25 a 30 millones de personas con drepanocitosis.^{9,10} De acuerdo a Peñalosa y colaboradores (2008), México presenta una prevalencia de HbS de 0.6 a 13.7%, la diferencia en las cifras radica en el mestizaje entre mexicanos con población africana. En un estudio realizado en el Banco Nacional de Sangre de Nicaragua en el año 2018, de 1,500 donantes de sangre, 25 presentaron HbS con una frecuencia de 1.7%;¹¹ en nuestro estudio se identificó una prevalencia de 0.8% de tipo heterocigota en po-

Tabla 2: Distribución de casos de donantes con rasgo falciforme (N = 12) por estudios socioeconómicos en el Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea (CETS) Chiapas, México, 2023.

Variable	n (%)
Localidad	
Tuxtla Gutiérrez	4 (33.3)
Jiquipilas	2 (16.7)
Suchiapa	2 (16.7)
Otros	4 (33.3)
Escolaridad	
Secundaria	2 (16.7)
Preparatoria	3 (25.0)
Licenciatura	5 (41.7)
Maestría	2 (16.7)
Ocupación	
Ama de casa	2 (16.7)
Chofer	1 (8.3)
Comerciante	1 (8.3)
Docente	1 (8.3)
Estudiante	2 (16.7)
Agricultor	1 (8.3)
Empleado	3 (25.0)
Desempleado	1 (8.3)
Estado Civil	
Soltero	6 (50.0)
Casado	4 (33.3)
Unión libre	1 (8.3)
Divorciado	1 (8.3)
Total	12 (100.0)

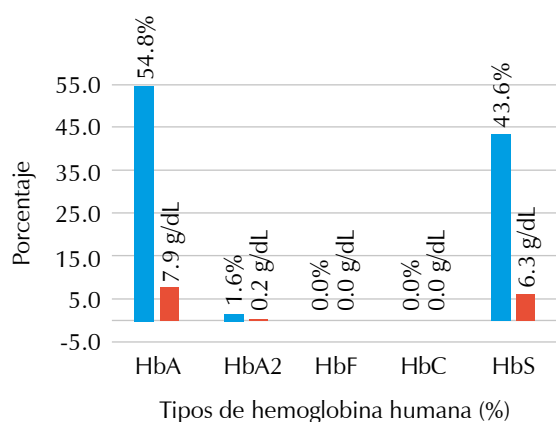


Figura 3: Porcentaje y concentración (g/dL) de hemoglobina A, A2 y S para una hemoglobina de un donador con 14.4 g/dL que presentó rasgos falciformes en el Centro Estatal de la Transfusión Sanguínea Chiapas, México, 2023.

blación donante quienes desconocían presentar HbS y donaron sangre total o plaquetas con una biometría hemática completamente normal.

Conclusiones

La inducción a drepanocitos es una excelente técnica de escrutinio para evaluar donantes, además de ser económica, práctica y de fácil realización. Las personas con el rasgo de células falciformes pueden donar sangre, órganos y tejidos, ya que ninguna legislación nacional o internacional considera a los donantes con HbS heterocigota un riesgo transfusional a los pacientes;¹² sin embargo, se debe evaluar las condiciones de las unidades en conservación una vez que hayan sido identificadas con HbS, principalmente a los que se ubican muy cercanos a la fecha de caducidad. Aunque no hay evidencia científica de riesgos en los receptores por la transfusión de concentrados eritrocitarios con esta hemoglobinopatía, sí sabemos que la viabilidad se acorta en almacenamiento como consecuencia a la disminución de nutrientes y del oxígeno, por lo que se debería implementar estrategias o recomendaciones desde la identificación, hasta el manejo y disponibilidad de estos hemocomponentes.

Se recomienda incluir una inducción a drepanocitos a todos aquellos que presenten una biometría hemática normal para una búsqueda de HbS y a los identificados darles un seguimiento mediante hemovigilancia para notificarles del hallazgo y realizar un estudio familiar.

Agradecimientos

De manera muy respetuosa agradecemos a la jefatura del CETS Chiapas, así como a los tesisistas, personal de inmunohematología y del sistema informático de intranet, por todo el apoyo y facilidades que brindaron con las muestras de los donantes y la base de datos con la información necesaria para el análisis estadístico, muchas gracias a todos.

Referencias

1. Okusanya BO, Oladapo OT. Prophylactic versus selective blood transfusion for sickle cell disease in pregnancy. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016; 12 (12): CD010378. doi: 10.1002/14651858.CD010378.pub3.
2. Rodríguez Vera AE. Complicaciones frecuentes de anemia drepanocítica en pacientes de 5-9 años del Hospital Francisco de Icaza Bustamante 2015-2016 [Tesis de licenciatura]. Guayaquil (EC): Universidad de Guayaquil; 2018. Disponible en: <https://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/31462>
3. Barbosa Goncalves L, Gomes Duarte EH, Djata Cabral M. Prevalence of hemoglobin s in blood donors in the Hospital Dr. Agostinho Neto, Praia City – Cape Verde. *Sci J Public Health*. 2015; 3 (5): 600-604.
4. Peñaloza-Espinosa RI, Buentello-Malo L, Hernández-Maya A, Nieva-García B, Lisker-Yurkowitzki R, Salamanca-Gómez F. Frecuencia de la hemoglobina S en cinco poblaciones mexicanas y su importancia en la salud pública. *Salud Pública Méx*. 2008; 50 (4): 325-329.
5. Velázquez-Gómez M, Ruiz-Pérez J, Culebro-Cruz EP. COVID-19 y drepanocitosis. *Rev Mex Patol Clin Med Lab*. 2020; 67 (3): 124-128. doi: 10.35366/96675.
6. Erramouspe B, Eandi Eberle SJ. Técnicas convencionales aplicadas al diagnóstico de las hemoglobinopatías. *Acta Bioquím Clín Latinoam*. 2017; 51 (3): 325-332.
7. DQI S.A. Ficha técnica: metabisulfito de sodio. Bogotá: DQI S.A.; 2020. Disponible en: <https://www.dqisa.com/wp-content/uploads/2020/12/METABISULFITO-DE-SODIO-TECNICO.pdf>
8. Cela E, Beléndez C, Galarón P. Interpretación de la electroforesis de hemoglobina. *An Pediatr Contin*. 2009; 7 (3): 152-155.
9. Campos Rodríguez D. Determinación de la prevalencia del rasgo heterocigoto para hemoglobina S en las unidades de glóbulos rojos empacados utilizadas en el Hospital Nacional de Niños entre los meses de mayo y octubre del 2019 [Tesis]. San José (CR):

- Universidad de Costa Rica; 2019. Disponible en: <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/80737>
10. Lidani KCF, Barros RF, Bovo F. Relationship between the prevalence of hemoglobin S and the ethnic background of blood donors in Paraná state. *J Bras Patol Med Lab*. 2015; 51 (4): 212-217. doi: 10.5935/1676-2444.20150035.
 11. Quezada Bermúdez HM, García Campos GS, González Muñiz EN, Guerrero Delgado MX, Rocha López JF. Frecuencia de hemoglobina S en donantes del Banco Nacional de Sangre durante el período de marzo-noviembre del año 2018 [Tesis]. Managua (NI): Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2020. Disponible en: <https://repositorio.unan.edu.ni/14277/1/14277.pdf>
 12. Oropeza T, Flores-Angulo C, Villegas C, Martínez J, Pulido N, Baeta MF et al. Detección de portadores del rasgo drepanocítico en una muestra de población de Maracay y su zona metropolitana. *Comunidad y Salud [Internet]*. 2014; 12 (1): 46-55. Disponible en: <http://ve.scielo.org/pdf/cs/v12n1/art07.pdf>

Correspondencia:

Dr. Martín Velázquez-Gómez

E-mail: velazquezgm@gmail.com

Reacciones adversas a la transfusión en el sistema de salud público chileno

Adverse reactions to transfusion in the Chilean public health system

Ariel Díaz,^{*§} Esteban Silva,^{*¶} Javiera Villanueva-Cortés,^{*||} Darío Vergara-Salazar^{‡**}

Resumen

Introducción: la medicina transfusional promueve el uso responsable de la sangre y busca maximizar la seguridad del paciente, previniendo y controlando las reacciones adversas a la transfusión (RAT), definidas como una respuesta negativa inesperada por parte del paciente a la infusión de un componente sanguíneo.

Objetivos: analizar la frecuencia de las RAT reportadas por el sistema de salud público chileno entre los años 2012 y 2023. **Material y métodos:** estudio descriptivo retrospectivo basado en los Resúmenes Estadísticos Mensuales (REM) de los años 2012 a 2023. Se recopilieron datos sobre la cantidad de RAT notificadas según el tipo y componente sanguíneo asociado, y fueron analizados por medio del software Stata IC, además del uso de tablas de frecuencias. **Resultados:** entre 2012 y 2023, se registraron un total de 13,469 RAT, de las cuales 53.099% se asociaron a concentrados de glóbulos rojos, 24.775% a concentrados de plaquetas y 22.124% a plasma fresco congelado. La reacción más frecuente fue la alérgica

Abstract

Introduction: transfusion medicine promotes the responsible use of blood and seeks to maximize patient safety by preventing and controlling adverse transfusion reactions (ARRs), defined as an unexpected negative response by the patient to the infusion of a blood component. **Objectives:** to analyze the frequency of ARRs reported by the Chilean public health system between 2012 and 2023. **Material and methods:** retrospective descriptive study based on monthly statistical summaries (REM) for the years 2012 to 2023. Data were collected on the number of reported ARRs according to type and associated blood component, analyzing these data by means of Stata IC software, in addition to the use of frequency tables. **Results:** between 2012 and 2023, a total of 13,469 ARRs were recorded, of which 53.099% were associated with red blood cell concentrates, 24.775% with platelet concentrates, and 22.124% with fresh frozen plasma. The most frequent reaction was allergic (42.356%), followed

* Licenciado en Tecnología Médica, Universidad Nacional Andrés Bello. Chile.

‡ Magister en Epidemiología, Universidad Nacional Andrés Bello. Chile.

ORCID:

§ 0009-0007-4854-4495

¶ 0009-0005-4018-4064

|| 0009-0000-8827-4310

** 0009-0004-3855-7370

Citar como: Díaz A, Silva E, Villanueva-Cortés J, Vergara-Salazar D. Reacciones adversas a la transfusión en el sistema de salud público chileno. Rev Mex Med Transfus. 2025; 17 (1): 28-37. <https://dx.doi.org/10.35366/121310>



(42.356%), seguida de la reacción febril no hemolítica (41.569%). **Conclusiones:** los hallazgos resaltan la necesidad de implementar estrategias dirigidas a reducir la incidencia de reacciones adversas, así como fortalecer los sistemas de registro y monitoreo de eventos adversos, además de la creación de un programa estatal de hemovigilancia.

Palabras clave: medicina transfusional, reacción a la transfusión, seguridad de la sangre, transfusión de componentes sanguíneos.

by non-hemolytic febrile reaction (41.569%). **Conclusions:** the findings highlight the need to implement strategies aimed at reducing the incidence of adverse reactions, as well as strengthening the systems for recording and monitoring adverse events, in addition to the creation of a statewide hemovigilance program.

Keywords: transfusion medicine, transfusion reaction, blood safety, blood component transfusion.

Abreviaturas:

DEIS = Departamento de Estadística e Información de Salud

RAT = reacciones adversas a la transfusión

REM = Resúmenes Estadísticos Mensuales

Introducción

La medicina transfusional, además de promover el uso eficiente y responsable de la sangre, busca resguardar el bienestar del paciente frente al acto transfusional, minimizando la transmisión de enfermedades infecciosas, maximizando la compatibilidad entre donante y receptor, y evitando tanto la aparición como recurrencia de las reacciones adversas a la transfusión (RAT), la cual es definida como una respuesta negativa imprevista del paciente a la infusión del componente sanguíneo durante o después de la transfusión, que implica tanto un aumento de la morbilidad y el coste económico asociado a su investigación y manejo.¹⁻³

En esta línea, el informe anual del programa de hemovigilancia independiente británico Serious Hazards of Transfusion (SHOT) del año 2023 reportó un total de 2,154 casos con daño potencial al paciente referente a reacciones transfusionales; adicionalmente, con base en casos de mayor morbilidad, se estimó un costo promedio de £5,319 por paciente, considerando medicación y días de hospitalización.⁴

Si bien estos programas de vigilancia permiten evaluar el impacto clínico y económico de las RAT, su implementación en Latinoamérica varía significativamente. Hasta enero del año 2015, Brasil y Colombia son los únicos países que cuentan con un programa de hemovigilancia constituido, a diferencia de Chile, donde, si bien se les exige a las instituciones públicas de salud el registro de las reacciones adversas y la posterior notificación al Ministerio de Salud por medio de los informes mensuales, esta información no es analizada;⁵ se registra en los llamados resúmenes estadísticos mensuales, los cuales, según el Departamento de Estadística e Información de Salud (DEIS), son informes que presentan estadísticas de producción sobre diferentes prestaciones agrupadas por región, servicio y establecimiento de salud de la red pública.⁶

Esta investigación busca llevar a cabo un análisis exhaustivo de los REM, haciendo énfasis en la cantidad y tipo de reacciones adversas notificadas entre los años 2012 y 2023, esto con el fin de evidenciar el comportamiento de las reacciones adversas a la transfusión en el sistema de salud pública nacional.

Material y métodos

Estudio cuantitativo, descriptivo y retrospectivo, que analizó los datos que se obtuvieron a partir

del documento «Seria A» de los REM de los años 2012 al 2023, emitidos por el DEIS, disponibles en su página oficial en la sección de datos abiertos.

Criterios de elegibilidad: Para los criterios de inclusión se considera que los datos deben provenir del sistema de salud público chileno, estando correctamente ingresado en los REM respectivos a los años 2012 hasta 2023. Éstos deben cuantificar la cantidad de reacciones adversas a la transfusión registradas al año, además del tipo de reacción adversas, incluyendo «Reacción alérgica», «Anafilaxia», «Reacción febril no hemolítica», «Reacción hemolítica aguda por incompatibilidad de grupo ABO», «Reacción hemolítica aguda por otra causa», «Sobrecarga circulatoria asociada a la transfusión», «Reacción hemolítica tardía», «Septicemia», «Lesión pulmonar aguda asociada a la transfusión», «Contaminación bacteriana», «Púrpura postransfusional», «Enfermedad injerto contra huésped», «Transmisión de agentes virales». Para los criterios de exclusión se considera aquellos datos provenientes del sistema de salud privado, así como datos pertenecientes a otras series del REM distintas a la Serie A, y a otras secciones diferentes a las secciones F.

Extracción de datos: La extracción de los datos se realizó por medio del programa Microsoft Access. Con el diccionario de códigos adjunto al REM, se filtró la información con base en el código de prestación asociado al apartado de servicios de sangre (A25), específicamente a la sección de reacciones adversas (Sección F), luego, por medio del programa Microsoft Excel, los datos recolectados fueron ingresados en tablas diferenciadas por componente sanguíneo, especificando la cantidad de reacciones adversas registradas, así como el año y la macrozona de procedencia de dichos datos. Se llevó a cabo un análisis primario a través de tablas de frecuencias absoluta y porcentual, para posteriormente someter dichos datos a un análisis estadístico utilizando la prueba de Kruskal-Wallis, por medio del software Stata IC.

Sesgo: Para evitar el sesgo en la realización de este estudio se utilizó la pauta STROBE (Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology).

Resultados

Durante el periodo comprendido entre los años 2012 y 2023, a nivel nacional se registró un total de 13,469 RAT. De éstas, 53.099% estuvieron asociadas a la transfusión de concentrado de glóbulos rojos, 24.775% al concentrado de plaquetas y 22.124% al plasma fresco congelado.

Respecto al total de reacciones adversas del periodo, 42.356% ($n = 5,705$) corresponde a reacciones alérgicas, mientras que 41.569% ($n = 5,599$) está asociada a reacciones febriles no hemolíticas (*Tabla 1*), existiendo una diferencia significativa entre el total combinado de ambas en relación al 16.075% restante ($p = 0.0001$).

Entre 2012 y 2023, la tasa promedio de aparición de reacción adversa a la transfusión para el concentrado de glóbulos rojos fue 2.61 por cada 1,000 transfusiones, para el concentrado de plaquetas fue 2.85 por cada 1,000 transfusiones y para el plasma fresco congelado fue 3.14 por cada 1,000 transfusiones.

Al desglosar las RAT según componente sanguíneo se obtuvo lo siguiente: para el concentrado de glóbulos rojos, de un total promedio aproximado de 596 RAT registradas al año entre 2012 y 2023, el 61.284% ($n = 366$) corresponden a reacciones febriles no hemolíticas, el 18.778% ($n = 112$) a reacciones alérgicas y un 19.936% ($n = 118$) referente a otros tipos de reacciones adversas (*Tabla 2*), siendo la reacción febril no hemolítica significativamente mayor en relación al resto ($p = 0.001$). Para el concentrado de plaquetas, de un total promedio aproximado de 278 RAT registradas por año en el periodo mencionado, 66.384% ($n = 185$) se asocian a reacciones alérgicas, 23.235% ($n = 65$) a reacciones febriles no hemolíticas y 10.380% ($n = 29$) a otro tipo de reacciones adversas (*Tabla 3*).

Tabla 1: Cantidad total y porcentaje de reacciones adversas a la transfusión registradas a nivel nacional entre los años 2012 y 2023.

	Año, n (%)											
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
RASH/ALE	479 (42.88)	436 (40.29)	351 (40.11)	453 (39.39)	464 (42.56)	536 (42.98)	528 (43.17)	573 (44.34)	475 (42.41)	429 (40.58)	421 (40.63)	560 (47.45)
ANAFI	23 (2.05)	22 (2.03)	20 (2.28)	37 (3.21)	30 (2.75)	30 (2.40)	23 (1.88)	28 (2.16)	23 (2.05)	43 (4.06)	47 (4.53)	30 (2.54)
RFNH	479 (42.88)	458 (42.32)	375 (42.85)	490 (42.60)	468 (42.93)	529 (42.42)	527 (43.09)	516 (39.93)	468 (41.78)	397 (37.55)	407 (39.28)	485 (41.10)
RHAT ABO	7 (0.62)	10 (0.92)	14 (1.6)	9 (0.78)	3 (0.27)	8 (0.64)	3 (0.24)	4 (0.30)	7 (0.62)	3 (0.28)	2 (0.19)	2 (0.16)
RHAT no ABO	1 (0.08)	1 (0.09)	0 (0.00)	2 (0.17)	2 (0.18)	0 (0.00)	1 (0.08)	4 (0.30)	4 (0.35)	2 (0.18)	2 (0.19)	6 (0.50)
TACO	20 (1.79)	20 (1.84)	16 (1.82)	17 (1.47)	14 (1.28)	31 (2.48)	20 (1.63)	37 (2.86)	23 (2.05)	15 (1.41)	26 (2.50)	63 (5.33)
TRALI	0 (0.00)	4 (0.36)	2 (0.22)	6 (0.52)	7 (0.64)	3 (0.24)	5 (0.40)	6 (0.46)	6 (0.53)	4 (0.37)	14 (1.35)	10 (0.84)
RHTT	1 (0.08)	1 (0.09)	2 (0.22)	2 (0.17)	1 (0.09)	1 (0.08)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (0.17)	0 (0.00)	2 (0.19)	3 (0.25)
BACTE	1 (0.08)	1 (0.09)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.08)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
Otros	106 (9.48)	129 (11.92)	95 (10.85)	134 (11.65)	101 (9.26)	109 (8.74)	116 (9.48)	124 (9.59)	111 (9.91)	164 (15.51)	115 (11.10)	0 (0.00)
INFEC/PPT/EICH/ CONTA/HEMO*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 (0.00)
RHA*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18 (1.52)
INMUNI*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 (0.25)

ANAFI = reacción anafiláctica. BACTE = bacteriemia. CONTA = contaminación bacteriana. EICH = enfermedad injerto contra huésped asociada a la transfusión. HEMO = hemosiderosis. INFEC = transmisión de agentes virales. INMUNI = inmunización contra antígenos eritrocitarios, plaquetarios o leucocitarios. Otros = reacciones adversas de otro tipo. PPT = purpura post transfusional. RASH/ALE = rash cutáneo y reacción alérgica. RFNH = reacción febril no hemolítica. RHA = reacción hemolítica transfusional no inmune. RHAT no ABO = reacción hemolítica aguda transfusional por incompatibilidad de grupo no ABO. TACO = Sobrecarga circulatoria asociada a la transfusión. RHAT ABO = reacción hemolítica aguda transfusional por incompatibilidad de grupo ABO. RHTT = reacción hemolítica tardía transfusional. TRALI = lesión pulmonar aguda asociada a la transfusión.

* Datos disponibles sólo a partir del año 2023.

Tabla 2: Cantidad total y porcentaje de reacciones adversas a la transfusión en glóbulos rojos registradas a nivel nacional entre los años 2012 y 2023.												
	Año, n (%)											
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
RASH/ALE	154 (24,21)	119 (19,22)	95 (19,00)	109 (17,00)	101 (18,26)	110 (17,02)	111 (17,28)	121 (18,73)	94 (16,93)	86 (15,69)	98 (18,11)	149 (23,84)
ANAFI	7 (1,10)	8 (1,29)	9 (1,80)	13 (2,02)	12 (2,16)	15 (2,32)	11 (1,71)	9 (1,39)	8 (1,44)	22 (4,01)	18 (3,32)	9 (1,44)
RFNH	388 (61,00)	371 (59,93)	301 (60,20)	388 (60,53)	357 (64,55)	412 (63,77)	417 (64,95)	395 (61,14)	352 (63,42)	310 (56,56)	314 (58,04)	383 (61,28)
RHAT ABO	6 (0,94)	8 (1,29)	5 (1,00)	8 (1,24)	3 (0,54)	6 (0,92)	3 (0,46)	4 (0,61)	6 (1,08)	2 (0,36)	2 (0,36)	2 (0,32)
RHAT no ABO	1 (0,15)	1 (0,16)	0 (0,00)	2 (0,31)	2 (0,36)	0 (0,00)	1 (0,15)	4 (0,61)	3 (0,54)	2 (0,36)	2 (0,36)	6 (0,96)
TACO	14 (2,20)	14 (2,26)	12 (2,40)	12 (1,87)	10 (1,80)	22 (3,40)	14 (2,18)	24 (3,71)	15 (2,70)	5 (0,91)	18 (3,32)	52 (8,32)
TRALI	0 (0,00)	2 (0,32)	2 (0,40)	3 (0,46)	1 (0,18)	1 (0,15)	1 (0,15)	3 (0,46)	2 (0,36)	1 (0,18)	3 (0,55)	2 (0,32)
RHTT	1 (0,15)	0 (0,00)	2 (0,40)	2 (0,31)	1 (0,18)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	2 (0,36)	0 (0,00)	1 (0,18)	3 (0,48)
BACTE	1 (0,15)	1 (0,16)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)
Otros	64 (10,06)	95 (15,34)	74 (14,80)	104 (16,22)	66 (11,93)	80 (12,38)	84 (13,08)	86 (13,31)	73 (13,15)	120 (21,89)	85 (15,71)	0 (0,00)
INFEC/PPT/EICH/ CONTA/HEMO*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 (0,00)
RHA*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16 (2,56)
INMUNI*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 (0,48)
ANAFI = reacción anafiláctica. BACTE = bacteriemia. CONTA = contaminación bacteriana. EICH = enfermedad injerto contra huésped asociada a la transfusión. HEMO = hemosiderosis. INFEC = transmisión de agentes virales. INMUNI = inmunización contra antígenos eritrocitarios, plaquetarios o leucocitarios. Otros = reacciones adversas de otro tipo. PPT = purpura post transfusional. RASH/ALE = rash cutáneo y reacción alérgica. RFNH = reacción febril no hemolítica. RHA = reacción hemolítica transfusional no inmune. RHAT no ABO = reacción hemolítica aguda transfusional por incompatibilidad de grupo no ABO. TACO = Sobrecarga circulatoria asociada a la transfusión. RHTA ABO = reacción hemolítica aguda transfusional por incompatibilidad de grupo ABO. RHTT = reacción hemolítica tardía transfusional. TRALI = lesión pulmonar aguda asociada a la transfusión.												
* Datos disponibles sólo a partir del año 2023.												

Con relación al plasma fresco congelado, de un total promedio aproximado de 248 RAT registradas por año en el periodo, 71.653% (n = 178) corresponde a reacciones alérgicas, 14.629% (n = 36) a reacciones febriles no hemolíticas y 13.716% (n = 34) asociado a reacciones adversas de otro tipo (*Tabla 4*). Tanto para el concentrado de plaquetas como para el plasma fresco congelado, las reacciones alérgicas fueron significativamente mayores en comparación al resto de las RAT (p = 0.0001).

Discusión

Con base en los resultados obtenidos, el concentrado de glóbulos rojos fue el componente mayormente asociado a RAT, hallazgo que coincide con lo observado en los datos publicados por el programa de hemovigilancia británico Serious Hazard of Transfusion (SHOT) del año 2023, donde se evidencia que la gran mayoría de las reacciones adversas descritas en el informe fueron también atribuidas al concentrado de glóbulos rojos.⁴

Este comportamiento podría explicarse por el alto volumen de transfusiones de concentrado de glóbulos rojos realizadas durante el periodo, respecto a los demás componentes sanguíneos. Según Anandraj Vaithy K y colaboradores,⁷ la razón del elevado número de reacciones adversas asociadas con la transfusión de concentrado de glóbulos rojos se debe a la mayor frecuencia de transfusión de este tipo de componente respecto a los demás. Adicionalmente, en dicho estudio también se observó que la mayor parte de los pacientes que experimentaron reacciones adversas habían recibido transfusiones previas, lo que sugiere que la exposición antigénica repetida podría desempeñar un papel sustancial en la aparición de estas complicaciones.

Ahora bien, pese a que el concentrado de glóbulos rojos fue el componente con mayor cantidad de RAT registradas, la tasa de RAT fue mayor en el plasma fresco congelado, situación

que evidencia la complejidad inherente al manejo del plasma, incluyendo su potencial alergénico debido a la presencia de proteínas plasmáticas, viéndose potenciado por factores del paciente como el diagnóstico subyacente y la predisposición alérgica.^{8,9}

Respecto al tipo de RAT, para el concentrado de glóbulos rojos la más frecuente fue la reacción febril no hemolítica, considerada como la complicación más común a la hora de transfundir,¹⁰ siendo su aparición atribuible principalmente a la presencia de anticuerpos dirigidos contra los antígenos leucocitarios humanos (HLA) en pacientes previamente transfundidos, o bien, a la liberación de citocinas proinflamatorias por el componente sanguíneo durante su almacenamiento.¹¹ Tal resultado coincide con lo mencionado en el informe de hemovigilancia suizo del año 2022, donde se reportaron un total de 419 casos de reacciones febriles no hemolíticas, estimando la incidencia de este tipo de reacción en 1 por cada 669 transfusiones,¹² siendo su ocurrencia más común en mujeres con historial gestacional, en pacientes con antecedentes de transfusiones previas y en aquellos con enfermedades malignas y/o hematológicas.^{11,13}

Dentro de las estrategias de mitigación, se tiene la leucorreducción antes del almacenamiento, método que ha probado disminuir la incidencia de este tipo de reacción hasta en 50%,^{11,14,15} también se tiene la premedicación con antipiréticos, estrategia que ha sido sometida a estudios en reiteradas ocasiones y los resultados obtenidos no han sido lo suficientemente consistentes para respaldar la eficacia de su implementación.^{11,14,16-18}

Por otro lado, la reacción adversa más común, tanto en el concentrado de plaquetas como en el plasma fresco congelado, fue la reacción alérgica, la cual fue observada en 0.3 a 6% de las transfusiones de plaquetas y en 1 a 3% de las transfusiones de plasma.^{10,19} Ocurre bajo un mecanismo multifactorial, pero la presencia de anticuerpos preformados en el plasma del receptor y la predis-

Tabla 3: Cantidad total y porcentaje de reacciones adversas a la transfusión en plaquetas registradas a nivel nacional entre los años 2012 y 2023.													
Año, n (%)													
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
RASH/ALE	158 (61.24)	142 (67.29)	121 (65.40)	189 (67.74)	203 (68.58)	211 (69.86)	212 (66.25)	211 (63.93)	193 (66.32)	181 (65.34)	175 (64.81)	222 (69.81)	
ANAFI	8 (3.10)	8 (3.79)	5 (2.70)	12 (4.30)	8 (2.70)	12 (3.97)	6 (1.87)	10 (3.03)	8 (2.74)	13 (4.69)	15 (5.55)	11 (3.45)	
RFNH	54 (20.93)	50 (23.69)	48 (25.94)	60 (21.50)	67 (22.63)	65 (21.52)	80 (25.00)	82 (24.84)	71 (24.39)	56 (20.21)	62 (22.96)	80 (25.15)	
RHAT ABO	1 (0.38)	0 (0.00)	3 (1.62)	1 (0.35)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.34)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	
RHAT no ABO	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.34)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	
TACO	1 (0.38)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.35)	1 (0.33)	0 (0.00)	1 (0.31)	1 (0.30)	1 (0.34)	3 (1.08)	0 (0.00)	1 (0.31)	
TRALI	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (0.71)	1 (0.33)	0 (0.00)	3 (0.93)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (0.74)	3 (0.94)	
RHTT	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	
BACTE	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.34)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	
Otros	36 (13.95)	11 (5.21)	8 (4.32)	14 (5.01)	16 (5.40)	14 (4.63)	18 (5.62)	26 (7.87)	15 (5.15)	24 (8.66)	16 (5.92)	0 (0.00)	
INFEC/PPT/ EICH/CONTA/ HEMO*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 (0.00)	
RHA*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (0.31)	
INMUNI*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 (0.00)	
ANAFI = reacción anafiláctica. BACTE = bacteriemia. CONTA = contaminación bacteriana. EICH = enfermedad injerto contra huésped asociada a la transfusión. HEMO = hemosiderosis. INFEC = transmisión de agentes virales. INMUNI = inmunización contra antígenos eritrocitarios, plaquetarios o leucocitarios. Otros = reacciones adversas de otro tipo. PPT = purpura post transfusional. RASH/ALE = rash cutáneo y reacción alérgica. RFNH = reacción febril no hemolítica. RHA = reacción hemolítica transfusional no inmune. RHAT no ABO = reacción hemolítica aguda transfusional por incompatibilidad de grupo no ABO. TACO = Sobrecarga circulatoria asociada a la transfusión. RHTA ABO = reacción hemolítica aguda transfusional por incompatibilidad de grupo ABO. RHTT = reacción hemolítica tardía transfusional. TRALI = lesión pulmonar aguda asociada a la transfusión.													
* Datos disponibles sólo a partir del año 2023.													

Tabla 4: Cantidad total y porcentaje de reacciones adversas a la transfusión en plasma fresco congelado registradas a nivel nacional entre los años 2012 y 2023.

	Año, n (%)											
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
RASH/ALE	167 (74.88)	175 (69.44)	135 (71.05)	155 (67.39)	160 (66.39)	215 (71.90)	205 (78.54)	241 (76.26)	188 (68.61)	162 (69.82)	148 (65.77)	189 (79.74)
ANAFI	8 (3.58)	6 (2.38)	6 (3.15)	12 (5.21)	10 (4.14)	3 (1.00)	6 (2.29)	9 (2.84)	7 (2.55)	8 (3.44)	14 (6.22)	10 (4.21)
RFNH	37 (16.59)	37 (14.68)	26 (13.68)	42 (18.26)	44 (18.25)	52 (17.39)	30 (11.49)	39 (12.34)	45 (16.42)	31 (13.36)	31 (13.77)	22 (9.28)
RHAT ABO	0 (0.00)	2 (0.79)	6 (3.15)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (0.66)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.43)	0 (0.00)	0 (0.00)
RHAT no ABO	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
TACO	5 (2.24)	6 (2.38)	4 (2.10)	4 (1.73)	3 (1.24)	9 (3.01)	5 (1.91)	12 (3.79)	7 (2.55)	7 (3.01)	8 (3.55)	10 (4.21)
TRALI	0 (0.00)	2 (0.79)	0 (0.00)	1 (0.43)	5 (2.07)	2 (0.66)	1 (0.38)	3 (0.94)	4 (1.45)	3 (1.29)	9 (4.00)	5 (2.10)
RHTT	0 (0.00)	1 (0.39)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.33)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (0.44)	0 (0.00)
BACTE	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
Otros	6 (2.69)	23 (9.12)	13 (6.84)	16 (6.95)	19 (7.88)	15 (5.01)	14 (5.36)	12 (3.79)	23 (8.39)	20 (8.62)	14 (6.22)	0 (0.00)
INFEC/PPT/EICH/ CONTA/HEMO*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 (0.00)
RHA*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1 (0.42)
INMUNI*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0 (0.00)

ANAFI = reacción anafiláctica. BACTE = bacteriemia. CONTA = contaminación bacteriana. EICH = enfermedad injerto contra huésped asociada a la transfusión. HEMO = hemosiderosis. INFEC = transmisión de agentes virales. INMUNI = inmunización contra antígenos eritrocitarios, plaquetarios o leucocitarios. Otros = reacciones adversas de otro tipo. PPT = purpura post transfusional. RASH/ALE = rash cutáneo y reacción alérgica. RFNH = reacción febril no hemolítica. RHA = reacción hemolítica transfusional no inmune. RHAT no ABO = reacción hemolítica aguda transfusional por incompatibilidad de grupo no ABO. TACO = Sobrecarga circulatoria asociada a la transfusión. RHTA-ABO = reacción hemolítica aguda transfusional por incompatibilidad de grupo ABO. RHTT = reacción hemolítica tardía transfusional. TRALI = lesión pulmonar aguda asociada a la transfusión.
* Datos disponibles sólo a partir del año 2023.

posición atópica son los principales factores implicados.^{14,20} Además, un informe de hemovigilancia australiano del periodo 2019-2020 reporta un total de 241 casos asociados a reacciones alérgicas, lo que representa un 35.7% del volumen total de reportes de reacciones adversas a la transfusión en dicho lapso;²¹ también se ha observado mayor predisposición a este tipo de reacción en la población pediátrica en comparación con la adulta.¹⁹

Una de las estrategias para mitigar la incidencia de este tipo de reacción es el uso de componentes plaquetarios almacenados en solución aditiva, lo cual ha demostrado disminuir su aparición hasta en 46%.¹⁴ También se ha observado que la recurrencia de reacción disminuye a medida que aumenta la exposición a la trasfusión, siendo esto explicado por el proceso de desensibilización;^{14,22} de igual forma, se tiene la premedicación con antihistamínicos, estrategia que ha sido objeto de estudios que han puesto en duda su eficacia en la prevención de reacciones alérgicas.^{16,17}

Estos hallazgos resaltan la necesidad urgente de establecer un programa estatal centralizado de hemovigilancia que implemente medidas estandarizadas para mitigar las reacciones adversas a la transfusión.²³ Asimismo, resulta fundamental fortalecer los sistemas de registro y monitoreo de eventos adversos, asegurando una recopilación, investigación y análisis sistemáticos.⁵ Esto permitiría desarrollar un sistema eficiente capaz de identificar y comprender con mayor precisión las causas subyacentes de las reacciones adversas, así como su frecuencia y severidad.²⁴

Entre las limitaciones del estudio, se reconoce la posible subnotificación de eventos adversos en el sistema de salud público, lo cual podría influir en la representación de las tasas reales de reacciones adversas. Por otro lado, entre las fortalezas del estudio, se destaca el análisis diferenciado por tipo de componente sanguíneo y RAT, lo que permite identificar patrones específicos para cada componente, y el uso de datos primarios oficiales provenientes de ente regulado del sistema de salud.

Conclusiones

El presente análisis evidenció que el concentrado de glóbulos rojos es el componente sanguíneo más frecuentemente asociado a reacciones adversas, lo que coincide con reportes internacionales. Entre los distintos tipos de RAT, la reacción febril no hemolítica y la reacción alérgica fueron las más prevalentes.

Estos hallazgos subrayan la necesidad de fortalecer los sistemas de hemovigilancia en Chile, mediante la implementación de un programa estatal centralizado que permita estandarizar protocolos de mitigación, mejorar los registros y optimizar la identificación de factores de riesgo.

Estrategias como la leucorreducción y el uso de soluciones aditivas en plaquetas podrían contribuir significativamente a la reducción de la incidencia de RAT, aunque se requiere mayor evidencia en el contexto nacional.

Para concluir, la subnotificación y heterogeneidad en el reporte de eventos adversos siguen siendo desafíos importantes para la vigilancia transfusional en el país, por lo cual futuras investigaciones deberían enfocarse en evaluar con mayor precisión la incidencia de RAT en distintos grupos de pacientes y en la efectividad de estrategias de prevención adaptadas a la realidad del sistema de salud chileno.

Referencias

1. Contreras A, Martínez VM. Medicina transfusional en el siglo XXI. *Rev Med Clin Condes* [Internet]. 2015; 26 (6): 726-743. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2015.11.002>
2. Peñuela O, Beltrán M, Rebollo S, Bermudez M. Manual de hemovigilancia [Internet]. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2010. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/BibliotecaDigital/manual-de-hemovigilancia-2010.pdf>
3. Cerón Luna S. Efectos adversos en pacientes sometidos a procesos transfusionales. *Rev Cienc Salud Integr Conocim* [Internet]. 2021; 5 (3): 23-34. Disponible en: <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v5i3.252>
4. Narayan S, Poles D, Hughes C et al. The 2023 Annual SHOT Report [Internet]. Manchester: Serious Hazards of Transfusion (SHOT) Steering Group; 2024. Available in: <https://doi.org/10.57911/605rem59>
5. Muñiz-Díaz E, León de González G, Torres OW, Cerdas-Quesada C, Dabusti G, Neumann Noceti de Lima Camara G et al. Manual

- iberoamericano de hemovigilancia [Internet]. Barcelona: Banc de Sang i Teixits; 2015. Disponible en: <https://www3.paho.org/hq/dmdocuments/2016/Manual-Iberoamericano-de-Hemovigilancia-FINAL.pdf>
6. Ministerio de Salud (CL). Departamento de Estadísticas e Información de Salud (DEIS) [Internet]. Santiago de Chile: Ministerio de Salud. Disponible en: <https://deis.minsal.cl/>
 7. Vaithy K, Mathialagan J, Raghavan ATMV, Srinivasan S. Analysis of patterns of adverse transfusion reactions and management: a novel initiative toward hemovigilance in a teaching hospital of South India. *J Lab Physicians* [Internet]. 2020; 12 (2): 133-140. Available in: <https://doi.org/10.1055/s-0040-1716592>
 8. Piscioti Chajin IG. Factores asociados al desarrollo de eventos adversos con transfusión de plasma fresco congelado en la Fundación Cardioinfantil-Instituto de Cardiología. *Acta Med Col* [Internet]. 2013; 38 (3): 132-137. Disponible en: <https://doi.org/10.36104/amc.2013.245>
 9. Soutar R, McSparran W, Tomlinson T, Booth C, Grey S. Guideline on the investigation and management of acute transfusion reactions. *Br J Haematol*. 2023; 201 (5): 832-844. doi: 10.1111/bjh.18789.
 10. Cortés Buelvas A, León de González G, Muñoz Gómez M, Jaramillo Velásquez S. Aplicaciones y práctica de la medicina transfusional. Tomo I [Internet]. Cali: Armando Cortés Buelvas; 2012. Disponible en: <https://gciamt.org/wp-content/uploads/2020/03/TOMO-I-Aplicaciones-y-Practica-de-Medicina-Transfusional-ORIGINAL.pdf>
 11. Wang H, Ren D, Sun H, Liu J. Research progress on febrile non-hemolytic transfusion reaction: a narrative review. *Ann Transl Med*. 2022; 10 (24): 1401. doi: 10.21037/atm-22-4932.
 12. Swissmedic. Haemovigilance Annual Report 2022 [Internet]. Berna: Swissmedic; 2023. Available in: <https://www.swissmedic.ch/swissmedic/en/home/humanarzneimittel/market-surveillance/haemovigilance/haemovigilance-publications-events/haemovigilance-report-2022.html>
 13. Baldwin PD. Febrile nonhemolytic transfusion reactions. *Clin J Oncol Nurs*. 2002; 6 (3): 171-172, 174. doi: 10.1188/02.CJON.171-172.
 14. Goel R, Tobian AAR, Shaz BH. Noninfectious transfusion-associated adverse events and their mitigation strategies. *Blood*. 2019; 133 (17): 1831-1839. doi: 10.1182/blood-2018-10-833988.
 15. Chandrashekar S, Kantharaj A. Risk mitigation in blood transfusion services – a practical approach at the blood center level. *Glob J Transfus Med* [Internet]. 2019; 4 (2): 132-139. Available in: https://doi.org/10.4103/GJTM.GJTM_58_19
 16. Sitthi-Amorn J, Denton E, Harper E, Carias D, Hashmi S, Bami S et al. Improving blood product transfusion premedication plan documentation: a single-institution quality improvement effort. *Pediatr Qual Saf*. 2022; 7 (3): e572. doi: 10.1097/pq9.0000000000000572.
 17. Geiger TL, Howard SC. Acetaminophen and diphenhydramine premedication for allergic and febrile nonhemolytic transfusion reactions: good prophylaxis or bad practice? *Transfus Med Rev*. 2007; 21 (1): 1-12. doi: 10.1016/j.tmr.2006.09.001.
 18. Ning S, Solh Z, Arnold DM, Morin PA. Premedication for the prevention of nonhemolytic transfusion reactions: a systematic review and meta-analysis. *Transfusion*. 2019; 59 (12): 3609-3616. doi: 10.1111/trf.15566.
 19. Gogos C, Stamos K, Tsanaxidis N, Styliadis I, Koniari I, Kouni SN et al. Blood transfusion components inducing severe allergic reactions: the first case of kounis syndrome induced by platelet transfusion. *Vaccines* (Basel). 2023; 11 (2): 220. doi: 10.3390/vaccines11020220.
 20. Bharadwaj MS, Bora V. Managing fresh-frozen plasma transfusion adverse effects: allergic reactions, TACO, and TRALI. In: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025. Available in: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK597370/>
 21. National Blood Authority. Australian haemovigilance report 2019-20 [Internet]. Canberra: National Blood Authority; 2020. Available in: <https://www.blood.gov.au/sites/default/files/documents/2024-06/Haemovigilance%20Report%202019-20.pdf>
 22. Savage WJ, Hamilton RG, Tobian AA, Milne GL, Kaufman RM, Savage JH et al. Defining risk factors and presentations of allergic reactions to platelet transfusion. *J Allergy Clin Immunol*. 2014; 133 (6): 1772-1775.e9. doi: 10.1016/j.jaci.2014.03.030.
 23. de Jonge LL, Wiersum-Osselton JC, Bokhorst AG, Schipperus MR, Zwaginga JJ. Haemovigilance: current practices and future developments. *Ann Blood*. 2022; 7: 23. doi: 10.21037/aob-22-2.
 24. Bueno JL, Bocanegra AB, Sánchez I, Mateos JM, Puyuelo A, García Erce JA et al. Transfusion-associated adverse events incidence and severity after the implementation of an active hemovigilance program with 24 h follow-up. A prospective cohort study. *Transfusion*. 2023; 63 (10): 1859-1871. doi: 10.1111/trf.17538.

Conflicto de intereses: ninguno de los autores declara conflicto de intereses para la publicación del manuscrito.

Correspondencia:

Dario Vergara Salazar

E-mail: dario.vergara.slz@gmail.com

Instrucciones para los autores



E-mail: editoriales@ammtac.org
Tel: (55) 4623 9681

La **Revista Mexicana de Medicina Transfusional** publica textos en español o en inglés de estudios, informes y trabajos relacionados con la medicina transfusional y otras áreas relacionadas con ella. Los manuscritos se evalúan mediante un sistema de arbitraje por pares para su publicación en forma de artículos originales, artículos de revisión, comunicaciones breves, informes de casos clínicos y quirúrgicos, ensayos, novedades terapéuticas, noticias y cartas al editor. Las notas editoriales son por invitación directa del Editor y a propuesta del cuerpo editorial de la Revista.

Los manuscritos deben ajustarse a los requerimientos del Comité Internacional de Editores de Revistas Biomédicas, disponible en: www.medigraphic.com/requisitos. La versión oficial más reciente puede ser consultada en: www.icmje.org

Sólo serán considerados los manuscritos inéditos (trabajos aún no publicados en extenso), los cuales no podrán ser sometidos a ninguna otra revista o medio de difusión durante el proceso de evaluación (desde su recepción hasta su dictamen). La propiedad de los manuscritos será transferida a la Revista, por lo que no podrán ser publicados en otras fuentes, ni completos o en partes, sin previo consentimiento por escrito del Editor.

El Comité Editorial decidirá cuáles manuscritos serán evaluados por árbitros expertos en el tema y no se admitirán los manuscritos presentados de manera inadecuada o incompleta. El dictamen del Comité para publicación es inapelable y podrá ser: Aceptado, Aceptado con modificaciones, No aceptado.

Los artículos deberán enviarse a la **Revista Mexicana de Medicina Transfusional**, a través del siguiente correo: ammtac@gmail.com

En este sitio, el autor podrá informarse sobre el estado de su manuscrito en las fases del proceso: recepción, evaluación y dictamen.

I. **Artículo original:** Puede ser investigación básica o clínica y tiene las siguientes características:

- Título:** Representativo de los hallazgos del estudio. Agregar un título corto para las páginas internas. (Es importante identificar si es un estudio aleatorizado o control).
- Resumen estructurado:** Debe incluir introducción, objetivo, material y métodos, resultados y conclusiones; en español y en inglés, con palabras clave y keywords.

- Introducción:** Describe los estudios que permiten entender el objetivo del trabajo, mismo que se menciona al final de la introducción (no se escriben aparte los objetivos, la hipótesis ni los planteamientos).
- Material y métodos:** Parte importante que debe explicar con todo detalle cómo se desarrolló la investigación y, en especial, que sea reproducible. (Mencionar tipo de estudio, observacional o experimental).
- Resultados:** En esta sección, de acuerdo con el diseño del estudio, deben presentarse todos los resultados; no se comentan. Si hay cuadros de resultados o figuras (gráficas o imágenes), deben presentarse aparte, en las últimas páginas, con pie de figura.
- Discusión:** Con base en bibliografía actualizada que apoye los resultados. Las conclusiones se mencionan al final de esta sección.
- Bibliografía:** Deberá seguir las especificaciones descritas más adelante.
- Número de páginas o cuartillas:** un máximo de 10. Figuras: 5-7 máximo.

II. Caso clínico o quirúrgico (1-2 casos) o serie de casos (más de 3 casos clínicos):

- Título:** Debe especificar si se trata de un caso clínico o una serie de casos clínicos.
- Resumen:** Con palabras clave y abstract con keywords. Debe describir el caso brevemente y la importancia de su publicación.
- Introducción:** Se trata la enfermedad o causa atribuible.
- Presentación del (los) caso(s) clínico(s):** Descripción clínica, laboratorio y otros. Mencionar el tiempo en que se reunieron estos casos. Las figuras o cuadros van en hojas aparte.
- Discusión:** Se comentan las referencias bibliográficas más recientes o necesarias para entender la importancia o relevancia del caso clínico.
- Número de cuartillas:** máximo 10. Figuras: 5-8.

III. Artículo de revisión y ensayos:

- Título:** que especifique claramente el tema a tratar.
- Resumen:** En español y en inglés, con palabras clave y keywords.
- Introducción y, si se consideran necesarios, subtítulos.** Puede iniciarse con el tema a tratar sin divisiones.
- Bibliografía:** Reciente y necesaria para el texto.
- Número de cuartillas:** 6 máximo.



- IV. Comunicaciones breves: Informes originales cuyo propósito sea dar a conocer una observación relevante y de aplicación inmediata a la medicina transfusional. Deberá seguir el formato de los artículos originales y su extensión no será mayor de cuatro páginas.
- V. Novedades terapéuticas, noticias y cartas al editor: Estas secciones son para documentos de interés social, bioética, normativos, complementarios a uno de los artículos de investigación. No tiene un formato especial.
- V. Artículo de historia: Al igual que en «carta al editor», el autor tiene la libertad de desarrollar un tema sobre la historia de la medicina. Se aceptan cinco imágenes como máximo.

Los requisitos se muestran en la lista de verificación. El formato se encuentra disponible en www.medigraphic.com/pdfs/transfusional/mt-instr.pdf (PDF). Los autores deberán descargarla e ir marcando cada apartado una vez que éste haya sido cubierto durante la preparación del material para publicación.



LISTA DE VERIFICACIÓN

ASPECTOS GENERALES

- ☐ Los artículos deben enviarse a través del siguiente correo: editoriales@ammtac.org
- ☐ El manuscrito debe escribirse con tipo arial tamaño 12 puntos, a doble espacio, en formato tamaño carta. La cuartilla estándar consiste en 30 renglones, de 60 caracteres cada reglón (1,800 caracteres por cuartilla). Las palabras en otro idioma deberán presentarse en letra itálica (cursiva).
- ☐ El texto debe presentarse como sigue: 1) página del título, 2) resumen y palabras clave [en español e inglés], 3) introducción, 4) material y métodos, 5) resultados, 6) discusión, 7) agradecimientos, 8) referencias, 9) apéndices, 10) texto de las tablas y 11) pies de figura. Cada sección se iniciará en hoja diferente. El formato puede ser modificado en artículos de revisión y casos clínicos, si se considera necesario.

Título, autores y correspondencia

- ☐ Incluye:
 - 1) Título en español e inglés, de un máximo de 15 palabras y título corto de no más de 40 caracteres,
 - 2) Nombre(s) de los autores en el orden en que se publicarán, si se anotan los apellidos paterno y materno pueden aparecer enlazados con un guión corto,
 - 3) Créditos de cada uno de los autores,
 - 4) Institución o instituciones donde se realizó el trabajo.
 - 5) Dirección para correspondencia: domicilio completo, teléfono y dirección electrónica del autor responsable.

Resumen

- ☐ En español e inglés, con extensión máxima de 200 palabras.
- ☐ Estructurado conforme al orden de información en el texto:
 - 1) Introducción,
 - 2) Objetivos,
 - 3) Material y métodos,
 - 4) Resultados y
 - 5) Conclusiones.
- ☐ Evite el uso de abreviaturas, pero si fuera indispensable su empleo, deberá especificarse lo que significan la primera vez que se citen. Los símbolos y abreviaturas de unidades de medidas de uso internacional no requieren especificación de su significado.
- ☐ Palabras clave en español e inglés, sin abreviaturas; mínimo tres y máximo seis.

Texto

- ☐ El manuscrito no debe exceder de 10 cuartillas (18,000 caracteres). Separado en secciones: Introducción, Material y métodos, Resultados, Discusión y Conclusiones.
- ☐ Deben omitirse los nombres, iniciales o números de expedientes de los pacientes estudiados.
- ☐ Se aceptan las abreviaturas, pero deben estar precedidas de lo que significan la primera vez que se citen. En el caso de las abreviaturas de unidades de medidas de uso internacional a las que está sujeto el gobierno mexicano no se requiere especificar su significado.
- ☐ Los fármacos, drogas y sustancias químicas deben denominarse por su nombre genérico; la posología y vías de administración se indicarán conforme a la nomenclatura internacional.
- ☐ Al final de la sección de Material y Métodos se deben describir los métodos estadísticos utilizados.

Reconocimientos

- ☐ En el caso de existir, los agradecimientos y detalles sobre apoyos, fármaco(s) y equipo(s) proporcionado(s) deben citarse antes de las referencias.

Referencias

- ☐ Incluir de 10 a 20. Se identifican en el texto con números arábigos y en orden progresivo de acuerdo a la secuencia en que aparecen en el texto.
- ☐ Las referencias que se citan solamente en los cuadros o pies de figura deberán ser numeradas de acuerdo con la secuencia en que aparezca, por primera vez, la identificación del cuadro o figura en el texto.
- ☐ Las comunicaciones personales y datos no publicados serán citados sin numerar a pie de página.
- ☐ El título de las revistas periódicas debe ser abreviado de acuerdo al *Catálogo de la National Library of Medicine* (NLM); disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog/journals> (accesado 2/Ago/2019). Se debe contar con información completa de cada referencia, que

incluye: título del artículo, título de la revista abreviado, año, volumen y páginas inicial y final. Cuando se trate de más de seis autores, deben enlistarse los seis primeros y agregar la abreviatura *et al.*

Ejemplos, artículo de publicaciones periódicas, hasta con seis autores:

Torres-Rodríguez ST, Herrera-Cruz D, López-Yepes L, Lainfiesta-Moncada E. Biopsia pulmonar por minitoracotomía. ¿Es necesario el drenaje pleural? *Neumol Cir Torax* 2019; 78 (2): 133-138.

Siete o más autores:

Flores-Ramírez R, Argüello-Bolaños J, González-Perales K, Gallardo-Soberanis JR, Medina-Viramontes ME, Pozos-Cortés KP et al. Neumonitis lúpica: manejo con oxigenoterapia de alto flujo y posición prono. Reporte de caso y revisión de la literatura. *Neumol Cir Torax* 2019; 78 (2): 146-151.

Libros, anotar edición cuando no sea la primera:

Broadbuss VC, Mason RJ, Ernst JD, King TE Jr., Lazarus SC, Murray JF, Nadel JA, Slutsky AS (eds). *Murray & Nadel's textbook of respiratory medicine*. 6th ed. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier; 2016.

Capítulos de libros:

Gutierrez CJ, Marom EM, Erasmus JJ, Patz EF Jr. Radiologic imaging of thoracic abnormalities. In: Sellke FW, Del Nido PJ, Swanson SJ. *Sabiston & Spencer surgery of the chest*. 8th ed. Philadelphia, PA: Saunders Elsevier; 2010. p 25-37.

Para más ejemplos de formatos de las referencias, los autores deben consultar

https://www.nlm.nih.gov/bsd/policy/cit_format.html (accesado 2/Ago/2019).

Tablas

- ☐ La información que contengan no se repite en el texto o en las figuras. Como máximo se aceptan 50 por ciento más uno del total de páginas del texto.
- ☐ Estarán encabezados por el título y marcados en forma progresiva con números arábigos de acuerdo con su aparición en el texto.
- ☐ El título de cada tabla por sí solo explicará su contenido y permitirá correlacionarlo con el texto acotado.

Figuras

- ☐ Se considerarán como tales las fotografías, dibujos, gráficas y esquemas. Los dibujos deberán ser diseñados por profesionales. Como máximo se aceptan 50 por ciento más una del total de páginas del texto.
- ☐ La información que contienen no se repite en el texto o en las tablas.
- ☐ Se identifican en forma progresiva con números arábigos de acuerdo con el orden de aparición en el texto, recordar que la numeración progresiva incluye las fotografías, dibujos, gráficas y esquemas. Los títulos y explicaciones serán concisos y explícitos.

Fotografías

- ☐ Serán de excelente calidad, en color o blanco y negro. Las imágenes deberán estar en formato JPG (JPEG), sin compresión y en resolución mayor o igual a 300 dpi (ppp). Las dimensiones deben ser al menos las de tamaño postal (12.5 x 8.5 cm), (5.0 x 3.35 pulgadas). Deberán evitarse los contrastes excesivos.
- ☐ Las fotografías en las que aparecen pacientes identificables deberán acompañarse de permiso escrito para publicación otorgado por el paciente. De no ser posible contar con este permiso, una parte del rostro de los pacientes deberá ser tapado sobre la fotografía.
- ☐ Cada una estará numerada de acuerdo con el número que se le asignó en el texto del artículo.

Pies de figura

- ☐ Señalados con los números arábigos que, conforme a la secuencia global, les correspondan.

Aspectos éticos

- ☐ Los procedimientos en humanos deben ajustarse a los principios establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (AMM) y con lo establecido en las leyes del país donde se realicen [en México: Ley General de Salud (Título Quinto): <https://mexico.justia.com/federales/leyes/ley-general-de-salud/titulo-quinto/capitulo-unico/>], así como con las normas del Comité Científico y de Ética de la institución donde se efectúen.
- ☐ Los experimentos en animales se ajustarán a las normas del *National Research Council* y a las de la institución donde se realicen.
- ☐ Cualquier otra situación que se considere de interés debe notificarse por escrito a los editores.

Conflicto de intereses

Los autores deben declarar si existe o no conflicto de intereses:

No Sí

- ☐ ☐ Conflicto de intereses de los autores.
- ☐ ☐ Fuentes de apoyo para el trabajo. En caso de existir apoyo, deberán incluirse los nombres de los patrocinadores junto con explicaciones del papel de esas fuentes, si las hubiera, en el diseño del estudio; la recolección, análisis e interpretación de los datos; la redacción del informe; la decisión de presentar el informe para su publicación.

Transferencia de Derechos de Autor

Título del artículo:

Autor (es):

Los autores certifican que el artículo arriba mencionado es trabajo original y que no ha sido previamente publicado. También manifiestan que, en caso de ser aceptado para publicación en la **Revista Mexicana de Medicina Transfusional**, los derechos de autor serán propiedad de la Revista.

Nombre y firma de todos los autores

<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Lugar y fecha:



**Asociación
Mexicana de
Medicina
Transfusional, A.C.**

