

BOLETÍN GCIAMT

Edición 3 - Septiembre 2026



info@gciamt.org;
comunicaciongciamt@gmail.com



www.gciamt.org





Comités

- **Comité de Educación Continua y Continuada:** Dra. Silvina Kuperman, Dra. Ana Claudia Peron, Dra. Paula Gaviria, Dra. Paula Castellanos.
- **Comité de Editorial y Publicaciones:** Dr. Jorge Huamán Saavedra, Dra. Viviana Romero, Dr. José Arnulfo Pérez, Dr. Carlos Penalillo, Dra. Josefina Barrera y Dr. Nelson Márquez.
- **Comité Asesor:** Dra. Romi Alcaráz, Dr. Jorge Curbelo, Dra. Silvina Kuperman, Dra. Paula Castellanos, Dr. Armando Cortes.
- **Comité de Admisión:** Dr. Sabin Urcelay, Dra. Paula Castellanos, Dra. Rocío Castillo, Dra. Eva Barrios.
- **Comité de Asuntos Internacionales:** Dra. Romi Alcaráz, Dr. Jorge Curbelo, Dr. José Arnulfo Pérez, Dr. Milton Larrondo
- **Comité de Finanzas:** Dra. Maria Antonieta Núñez, Dr. Roberto Jaloma
- **Comité de ética y disciplina:** Dr. Armando Cortés, Dra. Viviana Romero
- **Escuela Latinoamericana de Medicina Transfusional ELAMT:** Dr. Jorge Curbelo, Dra. Ana Claudia Peron, Dra. Paula Gaviria, Dra. Paula Castellanos.
- **Comité de Fenotipos poco Comunes:** Dr. Eduardo Muñiz, Dra. Ana Claudia Peron, Dra. Paula Gaviria, Dra. Maria Antonieta Núñez
- **Latinoamérica Unida Dona Sangre LUDS:** Dra. Silvina Kuperman

Comisión Directiva 2025-2027



Presidenta: Dra. Romi Alcaráz

(Paraguay) 🇵🇷

Vicepresidente: Dr. Roberto Jaloma

(México) 🇲🇷

Secretaría: Dra. Luján Melgarejo

(Paraguay) 🇵🇷

Tesorero: Dr. Miltón Larrondo (Chile) 🇨🇱

Vocal: Dr. Jorge Curbelo (Uruguay) 🇺🇷

Vocal: Dra. Silvina Kuperman (Argentina) 🇦🇷

Vocal: Dr. Sabin Urcelay (España) 🇪🇸

Vocal: Dra. Paula Gaviria (Colombia) 🇨🇴

Vocal: Dra. Viviana Romero (Perú) 🇵🇪

Vocal: Dra. Ana Claudia Peron (Brasil) 🇧🇷

Vocal: Dr. José Arnulfo Pérez (Colombia) 🇨🇴

Fiscal Principal: Dra. María Antonieta

Núñez Ahumada (Chile) 🇨🇱

Fiscal Suplente: Dra. Paula Castellanos

(Guatemala) 🇬🇹



Sumario

Comité Editorial y de Publicaciones

 Dr. Jorge Huamán Saavedra - Perú

 Dra. Viviana Romero Flores – Perú

 Lic. Carlos Enrique Penalillo – Perú

 Dr. Nelson Andrés Márquez – Paraguay

 Lic. Josefina Barrera – Chile

 Dr. José Arnulfo Pérez C - Colombia

Diagramación



Colombia



CONTENIDO

EDITORIAL

La Investigación en Medicina
Transfusional ... Pág. 4

ARTÍCULO

Seguridad transfusional a nivel mundial.
Un enfoque novedoso y estimulante ...
Pág. 7

ARTÍCULO

Fenotipado extendido de los sistemas Rh
(C, c, E, e) y Kell en donantes del Banco
de Sangre Materno Infantil CNS de La
Paz, Bolivia: implicaciones en la
seguridad transfusional ... Pág. 23

ENTREVISTA

a el Dr. CARLOS COTORRUELO... Pág. 32

ESTE ES MI PAÍS... ESTE ES MI

SERVICIO...: Instituto Distrital de Ciencia,
Biotecnología e Innovación en salud
Colombia... Pág. 35

ACTIVIDADES DE COMITÉS:

-Consulta al Experto... Pág. 45

-ELAMT... Pág. 46

-Latinoamérica Unida Dona Sangre 2026...
PÁG 47

NOTICIAS:

Pág 49

LA INVESTIGACIÓN EN MEDICINA TRANSFUSIONAL

Dr. Jorge Huamán Saavedra

Médico Cirujano, Patólogo Clínico. Doctor en Medicina . Facultad de Medicina Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú. Coordinador del Comité Editorial y de Publicaciones del GCIAMT



La Medicina Transfusional cumple una función muy importante en la atención del paciente. Las transfusiones de sangre son necesarias para una amplia gama de afecciones, como anemia, complicaciones durante el embarazo y el parto, traumatismos graves por accidentes y las intervenciones quirúrgicas. También se utilizan habitualmente en pacientes con enfermedades como la anemia falciforme y la talasemia, así como para el tratamiento de la hemofilia¹.

Según el informe de la OMS², de 168 países que representan a la gran mayoría de la población mundial, existen diversos aspectos motivo de preocupación: gobernanza y

financiación de servicios de sangre, patrones de recolección y donación de sangre, preparación de componentes, pruebas de laboratorio para detectar infecciones transmisibles por transfusión, uso clínico de la sangre y sus componentes, sistemas de hemovigilancia, disponibilidad de medicamentos derivados del plasma, sistemas nacionales de sangre bien gobernados, eficaces y sostenibles, diferencias regionales en disponibilidad, la seguridad y el acceso a la sangre.

La Medicina Transfusional ha experimentado un gran avance gracias a la investigación. Se han propuesto líneas o prioridades de investigación en Medicina Transfusional que buscan respuesta a los vacíos o problemas que se identifican en la práctica diaria en diversas áreas. Así Blumenfeld³ señala: eficacia y la seguridad de las transfusiones,

reconocer las complicaciones graves de la transfusión, incluyendo infección nosocomial, trombosis, inflamación e insuficiencia multiorgánica.

Higgs⁴ utilizando encuestas en línea, búsquedas bibliográficas y un taller de consenso final en el que participaron donantes, pacientes, cuidadores y profesionales clínicos, cubriendo todo el proceso desde la donación hasta la transfusión, excluyendo los aspectos de laboratorio especializados y los productos sanguíneos especializados, determinaron 10 principales prioridades en investigación: 1) Fomentar la donación de sangre por personas, especialmente las pertenecientes a grupos étnicos minoritarios y de color o aquellas con tipos de sangre poco comunes. 2) Desalentar el uso inapropiado de la sangre. 3) Minimizar el desperdicio de sangre donada. 4) Determinar los tipos y combinaciones óptimos de productos sanguíneos para hemorragias graves en adultos que requieren cuatro o más unidades.

5) Capacitar a los pacientes, familiares y cuidadores para que una mayor participación en las decisiones y alternativas sobre transfusiones. 6) Identificar y tratar a los pacientes con anemia de manera oportuna para evitar transfusiones. 7) Identificar las mejores alternativas farmacológicas para prevenir y reducir las hemorragias. 8) Garantizar la realización de transfusiones de sangre de forma segura y puntual en los hospitales. 9) Identificar las afecciones médicas que hacen que la donación de sangre no sea segura. 10) Encontrar las formas más efectivas de educar al público en general sobre el proceso y el propósito de las donaciones.

Stanworth et al, de la European Hematology Association señalan que si bien se podrían destacar numerosas áreas de investigación futuras directamente relevantes para la atención de donantes y pacientes, los temas clave siguen centrados en minimizar los riesgos para ambos y en el desarrollo de estrategias de transfusión estratificadas o personalizadas. La tipificación genética a gran escala de donantes y pacientes anuncia una nueva era para la medicina transfusional, que hasta ahora se basaba en pruebas serológicas.. Identifican las siguientes prioridades en investigación: 1) Contar con evidencia sobre el uso seguro y eficaz de los componentes sanguíneos, cómo las características del donante y de la donación influyen en los resultados posteriores a la transfusión. Centrarse en medidas más específicas o fisiológicas de los requerimientos de oxígeno que permitan identificar las necesidades específicas de cada paciente y personalizar las intervenciones transfusionales. 2) Estrategias para abordar la prevención y el manejo de la aloinmunización, y el papel del genotipado

de donantes y pacientes para la compatibilidad.³) Definir las indicaciones basadas en la evidencia para la aféresis terapéutica y el uso de inmunoglobulinas, incluyendo la dosis y las formulaciones, además de abordar la autosuficiencia a nivel europeo. Desarrollo de un sistema de vigilancia estandarizado a nivel mundial para la atención de donantes de células madre emparentados. 4) Seguridad y hemovigilancia deben incluir específicamente la vigilancia de los donantes de sangre, plasma y células. 5) Infecciones transmitidas por transfusión y reducción de patógenos en los componentes sanguíneos. 6) Nuevas áreas de las terapias celulares y el papel de la generación y el almacenamiento ex vivo de células sanguíneas. Se necesitan nuevos fármacos y enfoques para mitigar las respuestas inmunitarias innatas excesivas, como la activación del complemento y otras secuelas.

Crowe et al ⁶ de la AABB han revisado las principales publicaciones en Medicina Transfusional del 2018 al 2024 y señalado las principales áreas de investigación actual: 1) Terapia con componentes sanguíneos: métodos de vigilancia del TRALI, ensayos con plaquetas (crioconservadas o tratadas con riboflavina y UV). 2) Enfermedades infecciosas: detección de donantes de sangre y recolección de sangre, pruebas moleculares para detección de malaria. 3) Gestión de la sangre del paciente: tratamiento de la anemia por deficiencia de hierro con hierro intravenoso, umbrales de transfusión de glóbulos rojos basados en la hemoglobina en pacientes con lesión neurológica aguda. 4) Hemostasia: uso de ácido tranexámico en diversos entornos clínicos, reversión de los anticoagulantes orales directos (AOD). 5) Inmunohematología y Genómica: bloqueo del receptor FC neonatal para evitar anemia hemolítica por anti D o anti

K, genotipos Rh y aloinmunización, ADN fetal libre de células para la genotipificación de antígenos de glóbulos rojos, riesgo de títulos elevados en donantes. 6) Pediatría: transfusiones de glóbulos rojos y enterocolitis necrosante, transfusión de plaquetas y muerte o NDI en neonatos extremadamente prematuros, transfusión de glóbulos rojos en las UCIN (UCI neonatal, guía de práctica clínica para la transfusión de glóbulos rojos en neonatos muy prematuros. 7) Aféresis: prácticas contemporáneas de aféresis. Evolución del tratamiento de la EICH, caplacizumab sin TPE en iTTP. 8) Hemoglobinopatías: terapia con células madre hematopoyéticas autólogas genéticamente modificadas (exa-cel) en la enfermedad de células falciformes. 9) Bioterapias: oncogénesis de la terapia con células T CAR, terapia génica lentiviral para la hemofilia A, terapia basada en CRISPR-Cas9 (angioedema hereditario, β -talasemia y enfermedades de células falciformes), terapia con TIL (infiltración del tumor con linfocitos). 10) Desigualdades en la atención médica. Disparidades en la recolección móvil

de sangre. Estrategias para los desiertos de sangre (no cubren 75 % de demanda en forma oportuna y asequible).

GCIAMT ha promovido siempre la investigación en Medicina Transfusional a través de cursos, concursos de temas libres en congresos. Cuenta con un comité de investigación. Además, sus miembros participan con publicaciones sobre diversos temas de la especialidad en revistas indexadas. Nuestro boletín ha publicado diversos artículos de socios del GCIAMT. En este número concretamente publicamos la versión en español del artículo "Seguridad Transfusional a nivel mundial. Un enfoque novedoso y estimulante" del Dr. José Cruz miembro del GCIAMT. También publicamos un artículo del Dr. Mario Chávez sobre "Fenotipado extendido de los sistemas Rh (C, c, E, e) y Kell en donantes del Banco de Sangre Materno Infantil CNS de La Paz, Bolivia: implicaciones en la seguridad transfusional". Invitamos a los socios del GCIAMT a enviar sus artículos de investigación.

Referencia bibliográficas

1. World Health Organization. Blood transfusion safety. Geneva: WHO. Actualizado 2026. https://www.who.int/health-topics/blood-transfusion-safety#tab=tab_1
2. World Health Organization. Global status report on blood safety and availability 2025. Geneva: WHO; 2026. <https://iris.who.int/server/api/core/bitstreams/aa36bd85-6947-4097-adf6-f734922c8026/content>
3. Blumberg N, Cholette JM, Cahill CP, Pietropaoli AP, Winters S, Phipps R, et al. Transfusion medicine: a research agenda for the coming years. *Transfus Apher Sci*. 2019;58(6):698-700. doi:10.1016/j.transci.2019.08.015
4. Hibbs SP, Brunskill S, Donald G, Saunders H, Murphy M, Setting priorities for research in blood donation and transfusion: outcome of the James Lind Alliance priority-setting partnership. Transfusion, 2019; 59: 574-581. <https://doi.org/10.1111/trf.15077>
5. Stanworth SJ, Brand A, Kaveri SV, Vrielink H, Greinacher A, Domanović D et al. The EHA Research Roadmap: Transfusion Medicine. Hemasphere. 2022 Jan 25;6(2):e670. doi: 10.1097/HS9.0000000000000670.
6. Crowe EP, Andrews J, Chou ST, Cohn CS, Covington ML, Goel et al., Current advances 2024: A critical review of selected topics by the Association for the Advancement of Blood and Biotherapies (AABB) Clinical Transfusion Medicine Committee. Transfusion. 2025 Sep;65(9):1728-1737. doi: 10.1111/trf.18330.

SEGURIDAD TRANSFUSIONAL A NIVEL MUNDIAL. UN ENFOQUE NOVEDOSO Y ESTIMULANTE

Dr. José R. Cruz

Miembro Honorario del Grupo Cooperativo Ibero Americano de Medicina Transfusional (GCIAMT) y Ex Asesor Regional para Servicios de Laboratorio y Sangre (1994-2011), Organización Panamericana de la Salud, Washington DC, Estados Unidos de América.

Autor para correspondencia: Jose R. Cruz. Teléfono +1 703 839-0721; correo electrónico: jcruz62004@aol.com . Como citar este artículo: Cruz JR. Global Transfusion Safety: A Novel and Invigorating Approach. Glob J Transfus Med 2025; 10(1):9-17. Fuente de financiamiento: Ninguna. Conflicto de interés: Ninguno

Artículo traducido por el Grupo Cooperativo Ibero Americano de Medicina Transfusional, con autorización de Jaypee Borthers Medical Publishers Pvt Ltd

Resumen

Existen grandes desigualdades globales en la seguridad de los componentes sanguíneos e inequidades en el acceso a las transfusiones. Se necesitan sistemas nacionales de sangre eficaces que garanticen una producción estandarizada y adecuada, una distribución oportuna y un uso eficiente de los componentes sanguíneos entre los pacientes. Alcanzar estas metas requiere ajustes conceptuales, de dirección, estratégicos, administrativos, operativos y financieros. Este artículo, basado en la experiencia del autor y en información publicada por organizaciones relacionadas con la salud, instituciones académicas y revistas científicas, propone un enfoque novedoso para la seguridad transfusional. Las citas pertinentes fueron identificadas a través de los sitios web de dichas organizaciones, suscripciones personales y membresías profesionales. Las fuentes incluyen ResearchGate, Academia, LinkedIn, News from Science, AABB SmartBrief y PubMed. El objetivo del sistema nacional de sangre es satisfacer las necesidades de componentes sanguíneos. Su funcionamiento eficiente se basa en el

suministro permanente de materia prima de la más alta calidad, por lo que los donantes altruistas son su piedra angular. La sangre donada es un recurso nacional y un bien público. Los componentes sanguíneos son medicamentos esenciales preparados localmente. Su producción debe seguir procesos estrictos de manufactura. Las transfusiones constituyen una intervención médica destinada a apoyar el bienestar de los pacientes. Documentar las razones de las transfusiones y su impacto clínico positivo es vital para sostener los sistemas nacionales de sangre. Las metas de producción y distribución de componentes sanguíneos basadas en las necesidades locales resultan en un uso óptimo de los recursos y promueven sistemas nacionales de sangre eficientes y autofinanciados. La supervisión gubernamental y el personal bien capacitado y comprometido con su labor son necesarios para identificar y abordar las necesidades locales. Las manifestaciones de este enfoque novedoso serán los niveles óptimos tanto de seguridad sanguínea como de seguridad transfusional a nivel global.

Palabras clave: Donación de sangre, Servicios de sangre, Transfusión sanguínea, Hemovigilancia.

Antecedentes

Artículos publicados en revistas reconocidas relacionadas con la salud e informes de organizaciones internacionales describen múltiples debilidades en el suministro mundial de sangre.¹⁻¹² Las desigualdades en la seguridad de los componentes sanguíneos y las inequidades en el acceso y la aplicación de los componentes sanguíneos

entre países están bien documentadas.¹³ El Informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre la Situación Global de la Seguridad y Disponibilidad de Sangre 2021 mostró grandes diferencias en el acceso a sangre entre las seis áreas geográficas del mundo, con las Américas y Europa teniendo proporciones mayores de la colecta mundial de sangre que sus proporciones poblacionales globales, mientras que África y el Sudeste Asiático mostraron los mayores déficits.⁹ Los países de ingresos altos concentran el 40% de la sangre colectada (Tabla 1).

Tabla 1: Indicadores mundiales seleccionados de disponibilidad de sangre según el grupo de ingreso nacional bruto

Indicador	Grupo de ingreso de los países				
	Bajo (N = 27)	Mediano bajo (N = 51)	Mediano alto (N = 51)	Alto (N = 62)	Todos (N = 191)
Población × 1.000	576.000	2.880.000	2.592.000	1.152.000	7.200.000
Población (% del total mundial)	8	40	36	16	100
Donación de sangre × 1.000	2.370	28.440	40.290	47.400	118.500
Donación de sangre (% del total mundial)	2	24	34	40	100
Tasa de donación de sangre/10.000	41,15	98,75	155,44	411,46	164,58
Donación altruista (% de la tasa del grupo*)	62,8	69,5	81,9	95,6	82,8
Descarte por marcadores de ITT [†] (%*)	5,8	4,4	1,9	0,5	
Descarte por todas las causas (%*)	9,6	8,0	6,7	4,1	
Razón descarte por otras causas/ITT	0,66	0,82	2,53	7,20	
Donaciones descartadas (N)	227.520	2.275.200	2.699.430	1.943.400	7.145.550
Disponibilidad estimada (N)	2.142.000	26.164.800	37.590.570	45.456.600	111.354.450
Transfusión de GR [‡] /1.000*	4,3	5,5	12,7	28,8	12,3 [§]
Países con hemovigilancia	6 (22,2 %)	17 (33,3 %)	16 (31,4 %)	41 (66,1 %)	80 (41,9 %)

*Mediana del grupo; [†]Infecciones transmisibles por transfusión; [‡]Glóbulos rojos; [§]Datos de 135 países

El Informe sobre la Situación de la Región Africana de la OMS, publicado en 2022, demostró importantes limitaciones financieras, de gobernanza y operativas que resultan en una baja disponibilidad, seguridad y calidad de la sangre en la mayoría de las naciones.¹⁰ La Oficina Regional para el Mediterráneo Oriental de la

OMS reconoció la deficiente gestión general de los sistemas nacionales de sangre y que alrededor de un tercio de los países tienen suministros insuficientes de sangre.¹¹ El informe para América Latina y el Caribe correspondiente a 2018 señaló que persisten problemas en torno a la organización y eficiencia de los servicios de sangre.¹²

El documento de la OMS presentó datos que muestran tasas medianas de transfusión de glóbulos rojos (GR) que varían desde 4.3 por cada mil habitantes en los países de bajos ingresos hasta 28.8 por cada mil en aquellos con ingresos altos, con variaciones de hasta quince veces entre países individuales (Tabla 1).⁹

Los factores que contribuyen a las debilidades identificadas son la escasez de donantes de sangre altruistas y regulares, la multiplicidad y ubicación de los “bancos de sangre”, las variaciones en el uso clínico de

los componentes sanguíneos y la ausencia de supervisión por parte de organismos competentes, siendo la causa raíz las limitaciones financieras.^{14–16} Las limitaciones financieras, aunque de importancia significativa, no son tan vitales como la planificación pertinente por parte de las autoridades de salud.^{17–20} La Tabla 2 resume las diferencias en el desempeño entre los países de ingresos altos en relación con la donación altruista, la prevalencia de marcadores infecciosos entre los donantes de sangre y la existencia de un sistema nacional de hemovigilancia.⁹

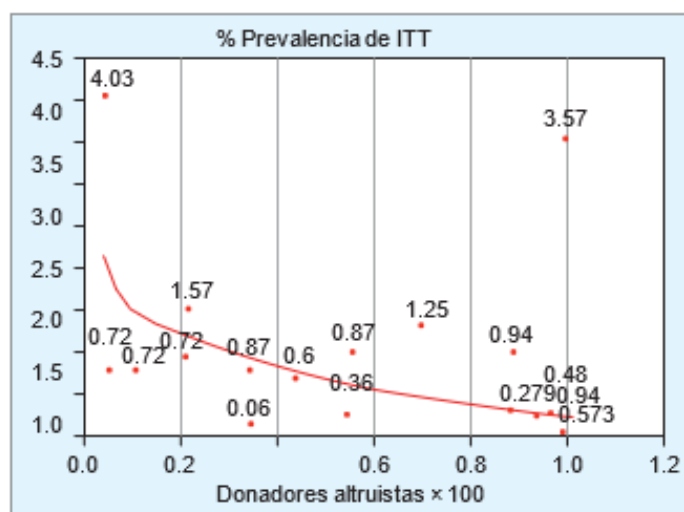
Tabla 2: Indicadores seleccionados de seguridad de la sangre en países de ingreso alto

Proporción de donación altruista	
Número de países con datos	54
Proporción media	83,89 %
Intervalo de confianza del 95 %	75,95–91,83 %
Rango	4,4–100 %
Número de países con	
100 %	35
90–99 %	6
50–70 %	4
20–49 %	6
≤10 %	3
Prevalencia de marcadores de VIH, VHB y VHC	
Número de países con datos	52
Proporción media	0,3797 %
Intervalo de confianza del 95 %	0,1677–0,5917 %
Rango	0,000–4,03 %
Número de países con	
>1 %	4
0,51–0,95 %	7
0,10–0,50 %	11
0,0011–0,099 %	14
≤0,0010	16
Hemovigilancia nacional operativa	
Número de países con datos	51
Países con sistema	41
Países sin sistema	10

Aunque el 64.8% de los países de ingresos altos reportaron donación de sangre altruista universal, nueve (16.7%) en este grupo privilegiado obtuvieron más del 50% de sus unidades de sangre ya sea de donantes de reposición familiar o de individuos remunerados. Una consecuencia negativa de

reclutar donantes no idóneos es una mayor proporción de unidades de sangre colectadas que resultan reactivas para los marcadores de VIH, VHB y VHC, un indicador que fue cero en dos de los países de ingresos altos con donación altruista universal (Fig. 1).^{9,21,22}

Figura 1. Proporción de donantes altruistas y prevalencia de marcadores virales de infecciones transmisibles por transfusión* entre los donantes de sangre de países de ingresos altos.

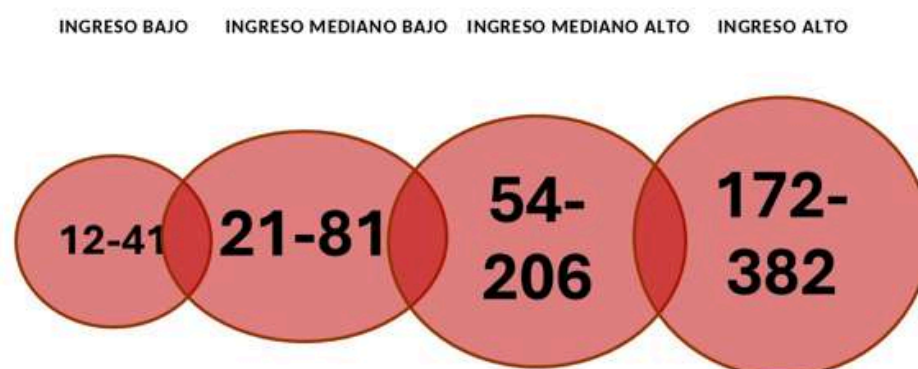


*Infecciones transmisibles por transfusión. Datos del informe de la OMS^[9]

Ocho de los 10 países que no cuentan con un sistema de hemovigilancia reportaron 4.4%, 5.2%, 10.6%, 21.1%, 22%, 43.9%, 55.7% y 70.7% de donaciones voluntarias e incluyeron a las naciones con las tasas más altas, 1.25%, 1.57%, 3.57% y 4.03%, de marcadores de ITT viral entre sus donantes. Treinta y tres (94.3%) países con donaciones voluntarias universales de sangre tienen sistemas de hemovigilancia operativos. Diecinueve (46.3%) de los 41 países de ingresos altos con hemovigilancia proporcionaron cifras de unidades de componentes sanguíneos transfundidas a pacientes, mientras que 19 reportaron números de unidades emitidas a establecimientos de salud. Esta situación puede deberse a que la hemovigilancia es confidencial y está enfocada en los eventos adversos.^{23,24}

En cuanto a la eficiencia, los países de ingresos altos mostraron la menor mediana de prevalencia de ITT viral entre los donantes de sangre, 0.5%, mientras que el descarte promedio asociado con colectas incompletas, problemas de procesamiento, expiración y otras razones fue 7.2 veces mayor, 3.6%, para un total de 1,943,400 unidades colectadas que se desperdician anualmente. Dado que la inversión mediana por colecta entre estos países fue de US\$ 296, el valor de las unidades de sangre descartadas sumó US\$ 575,246,400. Esta cantidad es aproximada, dado que la tabla sobre financiamiento por colecta en el informe de la OMS muestra que el rango intercuartílico para los países de ingresos altos es de US\$ 172 a US\$ 382. El mismo conjunto de datos indica que los rangos intercuartílicos de inversión de los cuatro grupos de ingresos se interceptan entre sí (Fig. 2).⁹

Figura 2. Rangos intercuartílicos de la financiación total (en dólares estadounidenses) por recogida, por grupos de renta nacional.



Datos del informe de la OMS ^[9]

Utilizando la mediana de inversión para cada grupo de naciones, los valores estimados de todas las unidades de sangre descartadas en 2018 son de US\$ 4,550,400 para los países de bajos ingresos, US\$ 70,531,200 para los países de ingresos medianos bajos y US\$ 275,341,860 para los países de ingresos medianos altos, que al sumarse a la cifra indicada anteriormente para los países de ingresos altos, ascienden a US\$ 925,669,860. Entendiendo que alcanzar la fecha de expiración resultó en el descarte de 1,643,476 unidades, puede concluirse que una planificación deficiente de la colecta de sangre y de la distribución de componentes a los hospitales fue responsable de una pérdida de al menos US\$ 212,904,067. Sin embargo, la principal pérdida de recursos monetarios está asociada con cuestiones relacionadas con los donantes de sangre.⁹ La más evidente es la prevalencia de infecciones de ITT entre aquellos que son reclutados mayormente por familiares de los pacientes.^{21,25} La presencia de marcadores infecciosos en las pruebas de tamizaje representó 1,857,843 descartes,

equivalentes a US\$ 240,674,163. Una pérdida monetaria menos evidente es el número de diferimientos entre los potenciales donantes de sangre. Según el informe de la OMS, la tasa mediana de diferimiento en 2018 fue de 13%, lo que representa 15,405,000 potenciales donantes. Si la entrevista previa a la donación toma, en promedio, 15 minutos, el tiempo invertido en decidir no colectar sangre de individuos no idóneos es de 38,51,250 horas, lo que representa 1,926 empleados de tiempo completo en los 191 países. Curiosamente, se encontraron cifras idénticas para las donaciones incompletas, que usualmente se deben a reacciones adversas a la donación de sangre, una vez que el procedimiento de colecta ha sido iniciado, y que abarcan el uso de materiales para determinar los niveles de hemoglobina y para la asepsia de la piel, así como las bolsas de colecta.²⁶⁻²⁹ Considerando que las pruebas de tamizaje representan el 75% de los costos de colecta y procesamiento, las colectas incompletas representaron una pérdida de US\$ 30,084,270. Los problemas de almacenamiento y transporte representan el 10% de las pérdidas monetarias anuales, US\$ 92,566,986.

Los datos globales disponibles demuestran que existen desigualdades en la seguridad de la sangre e inequidades en el acceso a las transfusiones no solo entre los grupos de países definidos por nivel de ingresos, sino también dentro de cada grupo individual de naciones.⁹⁻¹² Los recursos financieros nacionales asignados para la colecta y el procesamiento de unidades de sangre no están determinados por el ingreso nacional bruto (Fig. 2).⁹ En consecuencia, un mayor ingreso nacional no garantiza mejores sistemas nacionales de sangre funcionales. La información limitada sobre el uso de componentes sanguíneos ilustra la pobre coordinación entre los centros de procesamiento de sangre y los servicios hospitalarios de transfusión. Estas circunstancias, a su vez, afectan la preparación oportuna y la distribución de los componentes sanguíneos. Los altos números de potenciales donantes diferidos y de donantes reactivos para marcadores de ITT son indicadores claros de que se necesitan esfuerzos globales para construir grupos estables de donantes altruistas bien informados, comprometidos a donar sangre cada 6 meses.^{30,31} Mantener bases sólidas de donantes requiere comprender las necesidades temporales y específicas de cada hospital en cuanto a componentes sanguíneos, aplicar guías de transfusión pertinentes a nivel local, desarrollar servicios de colecta amigables para los donantes, contar con personal bien capacitado y comprometido, así como con una vigilancia eficaz y una gobernanza adecuada. Los sistemas nacionales bien planificados administrarán sus recursos financieros asignados de manera más eficiente.⁸ Con base en estas observaciones, la pregunta no es cuáles son nuestras metas, sino cómo proceder para alcanzarlas. Por lo tanto, el

presente artículo propone un enfoque novedoso y estimulante para mejorar la seguridad transfusional a nivel global, orientando las estrategias de intervención hacia las características y circunstancias locales.

UN ENFOQUE NOVEDOSO Y ESTIMULANTE PARA LA SEGURIDAD TRANSFUSIONAL GLOBAL

Las autoridades nacionales de salud son responsables de proteger el bienestar de la población general, una responsabilidad que incluye establecer un sistema nacional de sangre eficiente. El sistema nacional de sangre debe garantizar la producción de componentes sanguíneos seguros para todos. Este compromiso dio lugar al concepto de seguridad sanguínea global como la meta para alcanzar la sangre más segura posible para todos los pacientes en cada hospital de cada nación. La donación altruista universal, las pruebas de laboratorio pertinentes y precisas, y la preparación correcta de los componentes sanguíneos son indispensables para alcanzar tal objetivo, al igual que los esfuerzos nacionales e internacionales coordinados para fortalecer la gobernanza, la vigilancia, la capacitación, la supervisión y la investigación.³² El enfoque en la meta de lograr la igualdad global en la seguridad de los componentes sanguíneos se basó en el riesgo de ITT y ha prevalecido a lo largo de las décadas. El acceso limitado y no oportuno a componentes sanguíneos suficientes y la pérdida inaceptable de recursos nacionales obligaron a ampliar el enfoque para incluir la equidad personal, es decir, beneficiar a cada paciente de acuerdo con sus necesidades de transfusión, valorar a cada donante que proporciona la materia prima para producir los componentes sanguíneos, y dinamizar al personal de salud que produce los medicamentos.

personal de salud que produce los medicamentos. Esta perspectiva indujo el concepto de seguridad transfusional como la expresión de perseguir la seguridad sanguínea global en una población determinada, mientras se garantiza la protección de los donantes y los receptores de sangre, y se utilizan eficientemente los recursos locales. Alcanzar la mayor seguridad transfusional posible requiere la aplicación de principios éticos, guías pertinentes para el manejo de pacientes y medidas de aseguramiento de la calidad

(Fig. 3).^{3,33} Considerando que los centros de procesamiento de sangre han sido reconocidos formalmente como fábricas de medicamentos esenciales perecederos, la manufactura y distribución de los componentes sanguíneos deben planificarse metódicamente y ser estrechamente monitoreadas.^{30,34–40} Esta visión requiere eliminar el término “banco de sangre” del lenguaje legal, regulatorio, administrativo, operativo e incluso coloquial, y reemplazarlo por “servicios de sangre” en tres dominios: donantes, producción de componentes y transfusión.

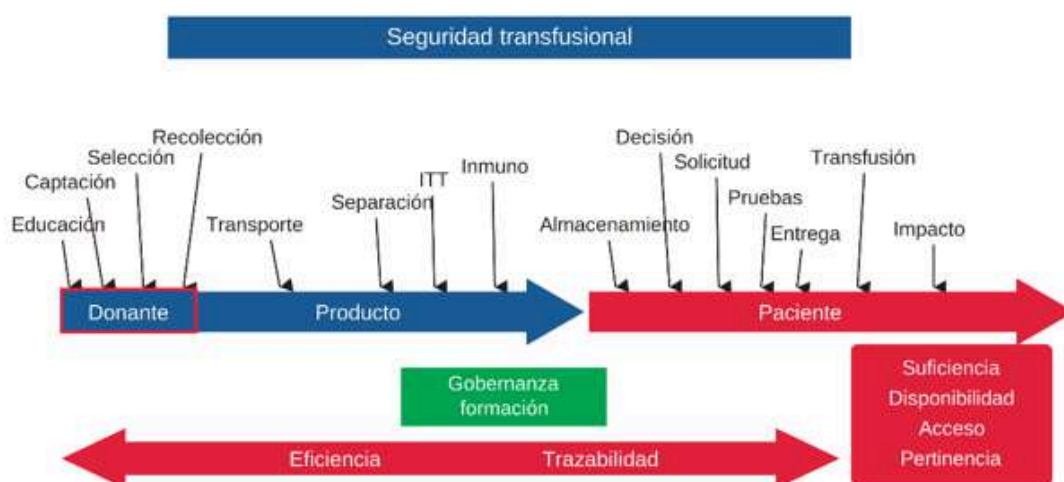


Fig. 3: Seguridad transfusional

La seguridad de la sangre se refiere a la inocuidad del producto elaborado (azul). La seguridad transfusional se refiere a la protección de los donantes de sangre, de los receptores de transfusión y de los recursos locales (rojo). Adaptado de Cruz JR³³

La cadena transfusional se visualiza como el proceso de producir componentes sanguíneos, comenzando con la educación del donante y finalizando con la evaluación del impacto clínico de las transfusiones.³³

Sin embargo, planificar el sistema nacional de sangre para alcanzar el nivel más alto posible de seguridad transfusional requiere invertir la perspectiva, marcando el punto de partida en las necesidades de los pacientes, de modo que la responsabilidad operativa de definir las metas de producción y programar la entrega de los componentes sanguíneos recaiga en cada hospital.⁴¹

Dado lo inapropiado de utilizar ya sea una tasa genérica basada en la población o un índice multifactorial internacional para estimar las necesidades de sangre globales, regionales, nacionales, provinciales o de hospitales individuales, es imperativo evaluar los requerimientos específicos de sangre para cada establecimiento de atención de pacientes mediante una metodología estandarizada y validada.^{42–44} El elemento central del método recomendado consiste en las condiciones clínicas de los pacientes y la práctica médica que busca proteger la salud de los individuos mientras utiliza eficientemente los recursos locales.⁴⁴

Con base en estos principios, no solo se establecen metas para la colecta, producción y distribución de los componentes sanguíneos, sino que también se asignan recursos humanos, tecnológicos, materiales y financieros a cada una de las tres áreas de servicio, incluyendo los laboratorios hospitalarios pretransfusionales, que ayudan a determinar el mejor tratamiento para un paciente específico, documentan el impacto en la salud de las intervenciones médicas y validan las guías clínicas específicas de cada centro.^{18,45}

Implementar las recomendaciones para estimar la necesidad del hospital en cuanto a componentes sanguíneos requiere examinar las características de los pacientes admitidos en el centro, incluidos los servicios de emergencia, y agruparlos por edad, sexo y condiciones clínicas.⁴⁴ Las categorías médicas abarcan condiciones clínicas, quirúrgicas, obstétrico-ginecológicas y neonatales, según lo identificado por la Clasificación Internacional de Enfermedades. El número de pacientes admitidos con cada condición médica, de aquellos que fueron transfundidos y de cada componente sanguíneo recibido por cada paciente permite calcular el promedio de cada componente utilizado por paciente que padece una determinada afección o trastorno. Esta cifra puede compararse con la guía de transfusión correspondiente del hospital, si tal documento existe. De lo contrario, evaluar la evolución post transfusión de los pacientes permite que los médicos involucrados preparen recomendaciones estructuradas pertinentes.⁴⁶ La fase inicial de tabulación de datos debe incluir tanto el número de intervenciones quirúrgicas canceladas o pospuestas, así como aquellas transfusiones recomendadas por el personal médico, pero no realizadas debido a la falta de acceso a

componentes sanguíneos. Es apropiado registrar la duración de la estancia hospitalaria y la mortalidad intrahospitalaria asociada con cada condición médica específica. La cifra consolidada del uso real más la demanda no satisfecha constituye la necesidad real pasada de ese hospital específico. En la segunda fase supra hospitalaria, la necesidad nacional futura se estima sumando las necesidades reales de todos los hospitales y ajustando la suma de acuerdo con los cambios poblacionales esperados. Además, en conjunto con otros programas de salud relevantes, los requerimientos nacionales planificados se calculan con base en la expansión anticipada de la cobertura de los servicios de salud. Finalmente, la meta nacional anual de colecta de glóbulos rojos considera mantener un stock de contingencia del 4%, suficiente para cubrir dos semanas de la demanda regular prevista.⁴⁴ Enfoques similares para todos los medicamentos pueden proporcionar una gestión integral intrahospitalaria de los recursos requeridos para mejorar la atención general de los pacientes y la administración de recursos.

Estimar la necesidad de componentes sanguíneos en cada hospital durante las 52 semanas del año es vital para evaluar el impacto de un sistema nacional de sangre bien organizado y eficiente, para la educación y retención de donantes, y para reconocer, estimular y animar al personal de los servicios de sangre.⁴⁷ Además, conocer las condiciones médicas que llevan a los pacientes a ser admitidos en cada hospital permite planificar medidas para su prevención, diagnóstico temprano y tratamiento adecuado entre la población general.⁴⁵

Documentar la evolución clínica asociada con la transfusión requiere revisar el concepto clásico de hemovigilancia para incluir, como

prioridad, el monitoreo y la notificación de los resultados positivos esperados relacionados no solo con la transfusión, sino también con la donación, el procesamiento, el almacenamiento y el transporte de los componentes sanguíneos.^{23,24,48,49} Los resultados positivos esperados son establecidos por los cuerpos legislativos, los ministerios de salud, las autoridades hospitalarias, las instituciones operativas, las

asociaciones profesionales y el personal responsable de tratar a los pacientes, organismos que también son responsables, en orden inverso, de registrar, documentar, analizar, notificar, revisar y gestionar tanto los resultados esperados como los eventos indeseables, como medio para mantener el mayor nivel posible de apoyo gubernamental y de seguridad transfusional (Fig. 4).⁴⁷

Figura 4. Aspectos de la hemovigilancia y documentos de referencia para evaluar los resultados positivos esperados.



SOP: Procedimientos operativos estándar específicos del servicio

La gobernanza y la supervisión de los servicios son funciones inevitables de las autoridades nacionales y se basan en políticas, normas y metas locales. Los acuerdos que los Estados suscriben con organizaciones internacionales, como las Naciones Unidas, la OMS y entidades regionales, también forman parte de los instrumentos que guían las decisiones gubernamentales.⁵⁰⁻⁶¹ La gobernanza define lo que debe hacerse. La supervisión garantiza que lo que debe hacerse se esté haciendo y documenta la pertinencia local de

as políticas, normas y metas. La gobernanza de los servicios de sangre, por lo tanto, requiere mecanismos multidisciplinares para: (1) decidir si un determinado paciente recibirá componentes sanguíneos; (2) aplicar el manejo médico apropiado de cada paciente; (3) evaluar y documentar el impacto clínico de las transfusiones; (4) definir las necesidades anuales de componentes sanguíneos en cada servicio de atención de pacientes; (5) comunicar a los centros de producción el requerimiento de 52 semanas y las características de los componentes

sanguíneos para cada hospital; (6) preparar los componentes sanguíneos de manera eficiente y distribuirlos oportunamente; (7) comunicar a los servicios de donantes las necesidades de materia prima; (8) educar, reclutar, atender y retener a los donantes; (9) establecer y asignar los recursos humanos, tecnológicos, materiales y financieros para alcanzar las metas; (10) asegurar el uso adecuado de los recursos; y (11) proteger a los individuos. Por lo tanto, el sistema nacional de sangre requiere la existencia, dentro del Ministerio de Salud, de un equipo multidisciplinario responsable de apoyar y supervisar los servicios de donación, los servicios de procesamiento y producción de componentes sanguíneos, y los servicios de transfusión, que actúe en coordinación y colaboración con otras entidades del propio Ministerio de Salud, utilizando una plataforma de información que incluya a todas las partes como parte de su aseguramiento de la calidad.⁴⁷

La gobernanza y la supervisión también se aplican a los aspectos financieros de un sistema nacional de sangre. Los requerimientos de sangre estimados con precisión justifican la inversión de fondos públicos en el sistema nacional de sangre y hacen que los componentes sanguíneos sean reconocidos como un recurso nacional que no está a la venta. Establecer el costo operativo del sistema de sangre permitirá a las autoridades invertir inicialmente en los centros de donación y procesamiento de sangre, asignar fondos a cada hospital público según sus necesidades estimadas de sangre y, posteriormente, hacer que los hospitales reembolsen a los servicios de donación y procesamiento (fábricas) el costo de los componentes sanguíneos que recibieron, haciendo que la colecta de sangre y la producción de componentes sean sostenibles y autofinanciadas.⁶² Los

hospitales privados pueden tener la oportunidad de participar en dicha modalidad financiera, sin obtener ganancias de los componentes sanguíneos en sí mismos. Las autoridades también pueden coordinar con las compañías aseguradoras privadas de salud que operan en el país para definir el nivel de cobertura que sus beneficiarios puedan tener, basado en el costo anual de producción de cada tipo de componente sanguíneo. Un efecto positivo adicional de contar con un modelo financiero unificado es el acceso equitativo y oportuno a componentes sanguíneos de la misma calidad en todos los sectores y poblaciones del país. Tener acceso general, equitativo y oportuno a componentes sanguíneos gratuitos en los hospitales públicos, y únicamente una contribución de recuperación de costos por parte del sector privado, es el mejor impulsor de la donación altruista universal. La donación altruista, a su vez, respalda el acceso oportuno y ubicuo a componentes sanguíneos seguros en cantidades suficientes para cubrir las necesidades de sangre de cada establecimiento de atención de pacientes, completando así el ciclo deseado de seguridad transfusional.^{45,63-68}

¿CÓMO IMPLEMENTAR UN SISTEMA NACIONAL DE SANGRE QUE GARANTICE TANTO LA SEGURIDAD SANGUÍNEA COMO LA SEGURIDAD TRANSFUSIONAL?

La Tabla 3 destaca las acciones específicas para promover la seguridad transfusional a nivel global. Sin embargo, establecer un sistema nacional de sangre eficaz para alcanzar tanto la seguridad sanguínea como la seguridad transfusional requiere liderazgo visionario político, médico, tecnológico y social, como se ha demostrado en Nicaragua y, más recientemente, en Brasil.^{18,69,70} Los líderes son necesarios para definir lo que es mejor para la

población y para implementar los esfuerzos necesarios para proteger su bienestar. Los líderes deben ser transparentes y responsables para tener éxito en promover el altruismo, la empatía, la solidaridad y el

compromiso entre aquellos cuya participación es vital para lograr los resultados deseados, como los que se esperan del enfoque novedoso y estimulante aquí propuesto para la seguridad transfusional.⁷¹

Tabla 3: Conceptos, acciones y resultados esperados del nuevo enfoque de la seguridad transfusional

<i>Consideraciones conceptuales</i>	<i>Ajustes operativos</i>	<i>Resultado esperado</i>
Adopción oficial del concepto de hemovigilancia como: “Procedimientos de vigilancia que abarcan plenamente las acciones de los servicios de sangre, desde la educación y la captación de donantes hasta el seguimiento de los receptores de sangre, con el fin de recopilar y evaluar información sobre los resultados tanto deseados como inesperados de sus acciones. Comprende un conjunto de elementos organizados que interactúan entre sí para mejorar la seguridad transfusional”.	Documentar el uso y el impacto de las transfusiones. Documentar la inversión de tiempo y dinero, y el impacto de los determinantes sociopsicológicos de los procesos de recolección y donación de sangre. Documentar la contribución de los donantes altruistas y de las organizaciones comunitarias a la seguridad transfusional. Documentar y publicar la producción y la distribución semanal de componentes sanguíneos. Documentar el número semanal de pacientes que reciben transfusiones. Documentar la duración de la estancia hospitalaria. Documentar la mortalidad intrahospitalaria.	Se justifican la inversión y el uso de los recursos nacionales. Se mejora la operación hospitalaria. Se identifican intervenciones pertinentes de salud pública. Han mejorado la planificación y la evaluación del sistema nacional de salud. Mejoran los indicadores nacionales de salud.
Adopción oficial de las definiciones de seguridad de la sangre y de seguridad transfusional ^{3,33}	Crear listas de verificación y procesos para determinar si se han establecido los siguientes elementos: Donación de sangre universal y altruista, pruebas de laboratorio pertinentes y precisas, preparación adecuada de los componentes sanguíneos; crear mecanismos para documentar que las personas que donan sangre y los pacientes que la reciben están protegidos. Uso eficiente de los recursos locales. Se aplican los principios éticos. Se desarrollan y se aplican guías clínicas pertinentes. Evaluar el estado de: gobernanza, monitorización, formación, investigación y colaboración de las partes interesadas.	Los recursos financieros, humanos, materiales y tecnológicos se asignan de manera apropiada. Se establece una base de donantes estable, segura y confiable. Se cuenta con políticas, normas, metas, estándares de calidad y POE locales pertinentes, así como con formación del personal. Aumenta la esperanza de vida nacional. Una población bien informada y comprometida.

Eliminar el término “banco de sangre” del lenguaje legal, regulatorio, administrativo, operativo y coloquial, y reemplazarlo por “servicios de sangre” en tres ámbitos: donantes, producción de componentes y transfusión.	Revisión de la reglamentación vigente por parte de la oficina correspondiente, con el fin de definir las características operativas y los requisitos de licenciamiento de los “servicios de donantes de sangre”, los “servicios de procesamiento y producción de componentes sanguíneos” y los “servicios de transfusión sanguínea”. Creación de laboratorios pretransfusionales como parte del servicio de transfusión hospitalario. Definir los nuevos roles y las competencias del personal necesarias para las recolecciones móviles y los laboratorios pretransfusionales.	Se establece una atención centrada en el donante y en el paciente. Se establece la donación de sangre universal y altruista. Se estiman las necesidades de componentes sanguíneos. Se han establecido una vigilancia y un aseguramiento de la calidad eficientes de los servicios y de los productos. Se ha alcanzado la equidad en la calidad de los servicios y de los productos sanguíneos. Se implementó el diagnóstico preciso de la anemia. Mejora el uso de los recursos nacionales y hospitalarios, incluidos los componentes sanguíneos. Los donantes de sangre y el personal de los servicios de sangre se sienten motivados. Ha aumentado la probabilidad de que el personal médico siga las guías clínicas.
Adopción oficial del perfil deseado del donante altruista, definido como: “Persona que tiene la capacidad y las competencias para decidir ser donante de sangre, sabe que está sana y desea mantenerse sana, está muy bien informada sobre las medidas para conservar su salud y sobre cómo evitar conductas y riesgos nocivos, conoce cuáles son la necesidad, los requisitos, el proceso y los riesgos de la donación de sangre, está positivamente motivada para donar sangre y dona sangre de manera repetida”.³¹	Estimación de las necesidades hospitalarias, regionales y nacionales de componentes sanguíneos / Implementación de acciones de educación, captación y fidelización de donantes. Implementación de un sistema integral de información de los servicios de sangre. Formación del personal de los servicios de sangre y de voluntarios de la comunidad. Implementación de descripciones de cargo para el personal del servicio de donantes de sangre. Definición de POE para la recolección, el transporte y la entrega de las unidades de sangre a los servicios de procesamiento.	Se establece una base de donantes comprometidos. Se asegura una fuente continua de materia prima estandarizada para producir componentes sanguíneos. Se garantiza la equidad permanente en la seguridad de los componentes sanguíneos. Se garantiza el acceso nacional oportuno a componentes seguros. Ha mejorado la seguridad nacional de la sangre y de la transfusión.
Implementación oficial del programa de gestión de la sangre del paciente (en inglés, Patient Blood Management, PBM).⁴⁵	Revisar la función de los “bancos de sangre” hospitalarios y transformarlos en “laboratorios pretransfusionales”. Implementar y apoyar los comités hospitalarios de transfusión sanguínea. Capacitar al personal médico y de laboratorio.	Aumenta la probabilidad de que el personal médico siga las guías clínicas. Mejora el manejo del paciente. Se ha reducido el uso de componentes sanguíneos. Se han reducido los costos operativos del sistema de sangre hospitalario y nacional.

Revisión formal de la estructura del sistema nacional de sangre y su ajuste al nuevo enfoque de la seguridad transfusional.^{47,62}

Definir los roles y las responsabilidades dentro del Ministerio de Salud y su relación con los ministerios de Trabajo, Educación y Hacienda, así como con iglesias, clubes deportivos y grupos comunitarios.	Mejoran la gobernanza y la supervisión de los servicios de salud.
Estimar el costo operativo del sistema nacional de sangre actual.	Sistema nacional de sangre eficiente y eficaz.
Definir el sistema operativo deseado de servicios de sangre, con base en las necesidades nacionales de sangre, en las características geográficas y poblacionales, así como en consideraciones financieras.	Se asignan y se utilizan eficientemente los recursos nacionales necesarios.
Desarrollar una estrategia nacional para implementar servicios de sangre eficaces y eficientes.	Se satisfacen las necesidades nacionales de componentes sanguíneos.
	Aumenta la esperanza de vida nacional.
	Se reconocen y se valoran la competencia y las intervenciones de las autoridades sanitarias.

Las asociaciones profesionales nacionales e internacionales deben liderar la iniciativa para adoptar el nuevo concepto de hemovigilancia, reconociendo y premiando los logros operativos de sus miembros y de los servicios de sangre donde trabajan (véase Tabla 4). Extender estos reconocimientos a las autoridades de los servicios de sangre fortalecerá los procesos operativos que contribuyen a la seguridad

sanguínea y a la seguridad transfusional. La energía generada al elogiar públicamente estos logros se difundirá hacia las comunidades locales y a las autoridades, y por extensión, hacia los niveles más altos del gobierno. De esta manera, se garantizarán los fondos pertinentes y la sostenibilidad de los servicios de sangre, facilitando así alcanzar el más alto nivel de seguridad transfusional a nivel global.

Tabla 4: Ejemplos de resultados positivos como dinamizadores de las instituciones y de las personas

Indicador	Grupo de ingreso de los países				
	Bajo (N = 27)	Mediano bajo (N = 51)	Mediano alto (N = 51)	Alto (N = 62)	Todos (N = 191)
Donación anual de sangre	2.370.000	28.440.000	40.290.000	47.400.000	118.500.000
Recolección diaria de sangre (250 días)	9.480	113.760	161.160	189.600	474.000
Donaciones altruistas diarias	5.954	79.073	131.990	181.258	398.275
Prevención diaria de exposición a ITT*	550	5.005	3.062	948	9.565
Unidades diarias de GR [†] disponibles (365 días)	5.870	71.684	102.988	124.539	305.081
Uso mediano estimado de GR/paciente	2,6	3,2	4,0	4,8	
Pacientes tratados diariamente	2.258	22.401	25.747	25.946	76.352
Mediana de US\$ invertidos/paciente	52,00	99,20	408,00	1.420,80	

*Infecciones transmisibles por transfusión; [†]Glóbulos rojos. Datos extraídos del Informe de la OMS.⁹

Referencia bibliográficas

1. Jacobs JW, Bates I, M'baya B, et al. Ensuring a safe and sufficient global blood supply. *N Engl J Med* 2024;391:6. DOI: 10.1056/NEJMp2403596.
2. Sibinga CTHS. Commentary on international policies and practices health sciences and the development of transfusion medicine: An international perspective. *Hematol Int J* 2021;5:1. DOI: 10.23880/hij-1600178.
3. Cruz JR. Transfusion safety: Lessons learned in Ibero-America and considerations for their global applicability. *Int J Transf Med* 2019;7:23–37.
4. Mohammed AD, Ntambwe P, Crawford AM, et al. Barriers to effective transfusion practices in limited-resource settings: From infrastructure to cultural beliefs. *World J Surg* 2020;44:2094–2099. DOI: 10.1007/s00268-020-05461-x.
5. Barnes LS, Stanley J, Bloch EM, et al. Status of hospital-based blood transfusion services in low-income and middle-income countries: A cross-sectional international survey. *BMJ Open* 2022;12:e055017. DOI: 10.1136/bmjopen-2021-055017.
6. Vrielink H, Smid WM. Blood transfusion systems in various middle-income countries over the world. *Trans Apher Sci* 2023;62(5):103796. DOI: 10.1016/j.transci.2023.103796.
7. Patidar GK, Thachil J, Dhiman Y, et al. Management of blood transfusion services in low-resource countries. *Vox Sang* 2022;117:1375–1383. DOI: 10.1111/vox.13373.
8. Dei-Adomakah Y, Asamoah-Akuoka L, Appiah B, et al. Safe blood supply in sub-Saharan Africa: Challenges and opportunities. *Lancet Hematol* 2021;8:e770–e776. DOI: 10.1016/S2352-3026(21)00209-X.
9. World Health Organization. Global status report on blood safety and availability 2021. 2022. Global status report on blood safety and availability 2021.
10. World Health Organization Regional Office for Africa. WHO African region status report on blood safety and availability, safety and quality 2022. WHO African Region status report on blood availability, safety and quality | WHO | Regional Office for Africa.
11. World Health Organization Regional Office for the Eastern Mediterranean. Strategic framework for blood safety and availability 2016–2025. 2017. Strategic framework for blood safety and availability 2016–2025.
12. de la Salud OP. Informe regional: Suministro de sangre para transfusiones en los países de América Latina y el Caribe 2018–2020. 2024. Suministro de sangre para transfusión en países de América Latina y el Caribe (2020*) – OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud.
13. Custer B, Zou S, Glynn S, et al. Addressing gaps in international blood availability and transfusion safety in low- and middle-income countries (LMIC): A NHLBI workshop. *Transfusion* 2018;58:1307–1317. DOI: 10.1111/trf.14598.
14. Umar G, Abdulqadir I, Ugwu N, et al. Blood donation practices, processing and utilization of blood components in government tertiary hospitals in Nigeria: A multicenter cooperative study. *Int Health* 2024;16:636–641. DOI: 10.1093/inthealth/ihad105.
15. Gress KL, Charipova K, Uritis I, et al. Supply, demand, and quality: A three-pronged approach to blood product management in developing countries. *J Patient Cent Res Rev* 2021;19:121–126. PMID: 33898644.
16. Yang L, Slate-Romano J, Marques CG, et al. Evaluation of blood product transfusion therapies in acute injury care in low- and middle-income countries: A systematic review. *Injury* 2020;51:1468–1476. DOI: 10.1016/j.injury.2020.05.007.
17. Jacko G, Thorpe R, Daly J, et al. Equity in blood transfusion precision services. *Int J Equity Health* 2024;23:77. DOI: 10.1186/s12939-024-02170-y.
18. Berrios R, González A, Cruz JR, et al. Achieving self-sufficiency of red blood cells based on universal voluntary blood donation in Latin America: The case of Nicaragua. *Trans Apher Sci* 2013;49:387–396. DOI: 10.1016/j.transci.2013.06.013.
19. de Kort W, Wagenmans E, van Dongen A, et al. Blood product collection and supply: A matter of money? *Vox Sang* 2010;98:e201–e208. DOI: 10.1111/j.1423-0410.2009.0129.x.
20. Hoorn LC, Graf C, Merz EM, et al. Money matters: The association between blood donation rates and healthcare system quality across 171 countries. *Transfusion* 2024;64:1448–1458. DOI: 10.1111/trf.17915.
21. Quintas AE, Cuboia N, Cordeiro L, et al. Seroprevalence of human immunodeficiency virus in African blood donors: A systematic review and meta-analysis. *Lancet* 2024;105:105210. DOI: 10.1016/j.ebiom.2024.105210.

Referencia bibliográficas

22. Tanda EM, Tagny CT, Mbanya D, et al. Clinical and biological profiles of prospective blood donors at the Yaounde Central Hospital and the Yaounde University Teaching Hospital. *Africa Sanguine* 2022;24:1. DOI: 10.4314/asan.v24i1.1.
23. World Health Organization. Aide-memoire for ministries of health: National haemovigilance system. 2015. Aide-mémoire for ministries of health: National haemovigilance system.
24. Vuk T, Politis C, Laspina S, et al. Thirty years of hemovigilance: Achievements and future perspectives. *Trans Clin Biol* 2023; 30: 166 – 172. DOI: 10.1016/j.traccli.2022.09.070.
25. Kalibatas V, Kalibatiene L. Reducing the risk of transfusion-transmitted infectious disease markers in blood and blood component donations: Movement from remunerated to voluntary, non-remunerated donations in Lithuania from 2013 to 2020. *PLoS One* 2022;17(11):e0277650. DOI: 10.1371/journal.pone.0277650.
26. Eder AF. Acute adverse reactions after blood donation. In: Simon TL, Gehrie EA, McCullough J, Roback JD, Snyder EL, eds. *Rossi's Principles of Transfusion Medicine*. Wiley Online Library, 2022. DOI: 10.1002/978119719809.ch6.
27. Wang HH, Chen PM, Lin CL, et al. Joint effects of risk factors on adverse events associated with adult blood donations. *Medicine* 2019;98(44):e17758. DOI: 10.1097/MD.00000000000017758.
28. Sun LY, Yu Q, He CM, et al. Sociodemographic factors related to adverse donor reactions in Shenzhen. *Int J Gen Med* 2023;16:5493–5499. DOI: 10.2147/IJGM.S443682.
29. Soodejani MT, Haghdoust AA, Okhovati M, et al. Incidence of adverse reaction to blood donation: A systematic review. *Am J Blood Res* 2020;10:145–150. PMID: 33224558.
30. Pan American Health Organization. Improving blood availability and transfusion safety in the Americas. 48th Directing Council CD48/11. 2008. Microsoft Word - CD48-11 Blood Availability _Eng_.doc.
31. Pan American Health Organization. Eligibility for Blood Donation: Recommendations for education and selection of prospective blood donors. Cruz JR (Coordinator). 2009. Eligibility for Blood Donation: Recommendations for Education and Selection of Prospective Blood Donors – PAHO/WHO | Pan American Health Organization.
32. Cruz JR, Cruz RB, Rodriguez JD, et al. International collaboration for improving global blood safety and for monitoring and responding to potential microbial threats. In Shan H, Dodd RY (eds). *Blood Safety: A Guide to Monitoring and Responding to Potential Microbial Threats*. Springer International Publishing AG, part of Springer Nature, 2019. DOI: 10.1007/978-3-319-94436-4_12.
33. Cruz JR, Cortes A, Roig R, et al. Satisfacción de los requerimientos de hemocomponentes para el apropiado manejo clínico de pacientes. Chapter 8. In Promoción de la Donación Voluntaria de Sangre en Iberoamérica. Cortes A, Roig R, Cabezas AL, García-Castro M, Urcelay S (eds). Grupo Cooperativo Iberoamericano de Medicina Transfusional, Santiago de Cali, Colombia. 2017.
34. World Health Organization. Guidelines on Management of Blood and Blood Components as Essential Medicines. 2013. Guidelines on management of blood and blood components as essential medicines, Annex 3, TRS No 1004.
35. World Health Organization. WHO Guidelines on Good Manufacturing Practices for Blood Establishments. 2013. gmp_bloodestablishments. pdf.
36. AABB. Fundamental Standards for Blood Banks and Transfusion Services. AABB, Bethesda, MD, USA. 2018. Fundamental Standards for Blood Collection and Transfusion.
37. Africa Society for Blood Transfusion. Guidance Document: Step-wise Accreditation Programme. 2013. Africa Society for Blood Transfusion Standards Guidance Document.
38. Grupo Colaborativo Iberoamericano de Medicina Transfusional. Estándares de Trabajo para Servicios de Sangre. 2013. Estándares-GCIAMT-1º-Edicion-Sept-2013.pdf.
39. Organización Panamericana de la Salud. Estándares de Trabajo para Servicios de Sangre. 2011. Estándares de trabajo para servicios de sangre, tercera edición - OPS/OMS | Organización Panamericana de la Salud.
40. Pan American Health Organization. Caribbean Regional Standards for Blood Banks and Transfusion Services. 2012. Caribbean Regional Standards for Blood Banks and Transfusion Services, 2. ed. – PAHO/WHO | Pan American Health Organization.

Referencia bibliográficas

41. Cruz JR, Cortes A, Roig R, et al. Implementación de la donación voluntaria de sangre a nivel nacional: Papel del estado. Chapter
42. In Cortes A, Roig R, Cabezas AL, et al. (eds). Promoción de la Donación Voluntaria de Sangre en Iberoamérica. Grupo Cooperativo Iberoamericano de Medicina Transfusional, Santiago de Cali, Colombia. 2017.42. Jacobs JW, Bates I, Cohn CS, et al. The global blood donation index: An imperfect measure of transfusion need. *Lancet* 2024;404:988–990. DOI: 10.1016/S0140-6736(24)01550-2.
43. Roberts N, James S, Delaney M, et al. The global need and availability of products: A modelling study. *Lancet Hematol* 2019;6:e606–e615. DOI: 10.1016/S2352-3026(19)30200-5.
44. Pan American Health Organization. Recommendations for Estimating the Need for Blood and Blood Components. Cruz JR (Coordinator). 2010. Recommendations for Estimating the Need for Blood and Blood Components – PAHO/WHO | Pan American Health Organization.
45. Gammon RR, Dubey R, Gupta GK, et al. Patient blood management and its role in supporting blood supply. *J Blood Med* 2023; 14: 595 – 611. DOI: 10.2147/JBM.S387322.
46. Organización Panamericana de la Salud. Recomendaciones para el diseño de un programa de desarrollo de guías de práctica clínica: Uso de la sangre y sus componentes. 2006.
47. Cruz JR. Basic components of a national blood system. *Pan Am J Public Health* 2003;13:79–84. Basic components of a national blood system.
48. Wood E, Whitaker BI, Townsend M, et al. How to forecast tomorrow's haemovigilance. *Transf Clin Biol* 2024;31:114–118. DOI: 10.1016/j.tracli.2024.03.001.
49. Whitaker BI, Belov A, Anderson SA. Progress in US hemovigilance: Can we still learn from others? *Transfusion* 2019. DOI: 10.1111/trf.15082.
50. United Nations. Resolution 217A: Universal Declaration of Human Rights. 1948. Universal Declaration of Human Rights.
51. United Nations. World Health Organization Constitution. 1948. Constitution of the World Health Organization.
52. World Health Organization. The World Health Report 1998: Life in the 21st century: A vision for all. The World Health Report 1998: Life in the 21st century: A vision for all: Summary.
53. Organization of American States. American Convention on Human Rights. 1969. AMERICAN CONVENTION ON HUMAN RIGHTS.
54. World Health Organization. Utilization and supply of human blood and blood products. World Health Assembly 28.72. 1975. Utilization and supply of human blood and blood products (WHA28.72).
55. World Health Organization. Global strategy for AIDS prevention and control. World Health Assembly 40.26. 1987. Global strategy for the prevention and control of AIDS.
56. World Health Organization. Blood safety: Proposal to establish World Blood Donor Day. World Health Assembly 58.13. 2005. Microsoft Word - A58_R1_R&D-en.doc.
57. World Health Organization. Availability, safety and quality of blood products. World Health Assembly 63.12. 2010. Availability, safety and quality of blood products (WHA63.12).
58. Pan American Health Organization. Progress report on the global safe blood initiative and plan of action for 2005–2010. Directing Resolution CD46.R5. 2005. CD46.R5 - Progress Report on the Global Safe Blood Initiative and Plan of Action for 2005–2010.
59. Pan American Health Organization. Improving blood availability and transfusion safety in the Americas. Directing Council Resolution CD48.R7. 2008. CD48.R7 Improving Blood Availability and Transfusion Safety in the Americas, 2008 – PAHO/WHO | Pan American Health Organization.
60. Pan American Health Organization. Plan of action for universal access to safe blood. Directing Council Resolution 53.R6. 2014. CD53.R6 – Plan of Action for Universal Access to Safe Blood.
61. World Health Organization African Regional Office. Ten years of blood safety in the WHO African Region 2013–2022. 2025. WHO-AFRO-ULC-2025-28-eng.pdf.
62. Organización Panamericana de la Salud. Guía para la estimación de costos de la regionalización de los bancos de sangre. Cruz JR, Pérez-Rosales MD (Coord). 2005. Guía para la estimación de costos de la regionalización de bancos de sangre.

Referencia bibliográficas

63. Graf C, Suanet B, Wiepking P, et al. How public trust and healthcare quality relate to blood donation behavior: Cross-cultural evidence. *J Health Psychol* 2024;29:3–14. DOI: 10.1177/13591053231175809.
64. Garrud O, Politis C, Henschler R, et al. Ethics in transfusion medicine: Are the intricate layers of ethics all universal? A global view. *Transf Clin Biol* 2023;30:347–354. DOI: 10.1016/j.traccli.2023.03.004.
65. Gammon RR, Almozain N, Jindal A, et al. Patient blood management, past, present and future. *Ann Blood* 2024;9:7. DOI: 10.21037/aob-22-45.
66. Babic SG, Krsek A, Baticic L, et al. Voluntary blood donations in modern healthcare: Trends, challenges and opportunities. *Epidemiologia* 2024;5:770–784. DOI: 10.3390/epidemiologia5040052.
67. Ahmed SM. Blood transfusion services in low- and middle-income countries of the Southeast Asia region: Current situation and future directions to facilitate achieving UHC by 2030. *WHO South-East Asia J Public Health* 2024;13(2):43–44. DOI: 10.4103/WHO-SEAJPH.WHO-SEAJPH_187_24.
68. Munoz-Valencia A, Arid JO, Barnes LS, et al. Protocol: Identifying policy, system, and environment change interventions to enhance availability of blood for transfusion in Kenya, a mixed-methods study. *BMC Health Serv Res* 2023;23:963. DOI: 10.1186/s12913-023-09936-0.
69. Brunetta DM, Carvalho LEM, Beserra NM, et al. Successful implementation of the patient blood management programme in a lower middle-income state. *Vox Sang* 2025;120:574–583. DOI: 10.1111/vox.13772.
70. Hofmann A, Gross I. Advancing healthcare equity through patient blood management: Useful insights from lower-middle income state. *Vox Sang* 2025;120:544–545. DOI: 10.1111/vox.70039.
71. Allen S. The science of generosity. Greater Good Science Center, Berkeley University. 2018. GGSC-JTF_White_Paper-Generosity-FINAL. pdf.

FENOTIPADO EXTENDIDO DE LOS SISTEMAS RH (C, c, E, e) Y KELL EN DONANTES DEL BANCO DE SANGRE MATERNO INFANTIL CNS DE LA PAZ, BOLIVIA: IMPLICACIONES EN LA SEGURIDAD TRANSFUSIONAL

Autores: Mario Aldo Chávez Ramos 1, Norma Karina Ruiz Rosales 2, Ximena Tiñini Rojas 3
Guiselle Alejandra Cussi Coronel 4.

1. Bioquímico Especialista en Inmunohematología, Banco de Sangre Materno Infantil CNS, Docente Hematología y Bancos de Sangre Facultad de Ciencias Farmacéuticas y Bioquímicas, UMSA
2. Bioquímica, Especialista en Inmunología, Banco de Sangre Materno Infantil CNS.
3. Bioquímica, Diplomado en Inmunohematología, Banco de Sangre Materno Infantil CNS
4. Médico Hematólogo, Alta Especialidad en Medicina Transfusional, Banco de Sangre Materno Infantil - CNS.

Contactos: mariochr78@gmail.com machavez6@umsa.bo

RESUMEN

Introducción: Entender la membrana de los glóbulos rojos es importante en la transfusión y más aún cuando se tiene sangre con alta herencia nativa, los fenotipos pueden no seguir el patrón europeo.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo y transversal con un total de 2068 donantes del Banco de Sangre. La tipificación se realizó por tubo, microplaca y aglutinación en columna de gel con el sistema automatizado ORTHO VISIONTM.

Resultados: Se encontró que el Grupo O era el de mayor frecuencia (85,11%); una característica antropológico andina, el Grupo AB es poco frecuente (0,34%). En los fenotipos Rh, se detectaron que E (76,40%), c (76,35%) y C (72,05%) e (71,03%). Se encontró que la combinación de fenotipo CcEe (39,07%) era el que se presentaba en mayor frecuencia, y el fenotipo CCEE (0,05%) el menor. Se detectó una baja frecuencia de los fenotipos Kell (0,73%). En el fenotipo, se enfatiza la presencia de un 28,97 % de individuos “e” que pueden representar un riesgo de presentar variantes DEL en donantes que aparentan ser RhD negativos con antígenos C o E, lo cual es frecuente en nuestra población. Conclusiones: La población difiere de otras donde se han descrito fenotipos diferentes como población europea, africana y asiática. Se plantea la importancia de identificar pacientes o donantes “e” negativos en bancos de sangre y servicios de transfusión con el objetivo de la genotipificación, la reducción del riesgo de aloinmunización en la población femenina en edad fértil, en niños y en politransfundidos. Este estudio identificó el perfil inmunohematológico de los sistemas ABO, RH y Kell en donantes de sangre con genética andino aimara, siendo el inicio a un banco de datos de fenotipos comunes y no

comunes en población boliviana.

Palabras clave: Inmunohematología, Sistema Rh, Subgrupos A, Fenotipo Andino Aimara, Bolivia, Antígeno E, Seguridad Transfusional.

Introducción

El sistema ABO, descubierto por Karl Landsteiner en 1900 es altamente inmunogénico y más importante de todos los sistemas de grupos sanguíneos, el gen que determina el grupo sanguíneo ABO se encuentra en el cromosoma 9 (9q34.1) y se denomina glicosiltransferasa ABO6; en la actualidad, existen 49 sistemas de tipificación de eritrocitos, que incluyen unos 401 antígenos capaces de provocar reacciones transfusionales graves¹. Desde el punto de vista clínico, los sistemas ABO, Rh, Kell, MNS, Diego y otros son los clínicamente significativos en medicina transfusional.^{3, 6, 7} El sistema Rh es el más complejo y polimórfico de todos los sistemas, compuesto a la fecha por 56 antígenos, transportados en dos proteínas (RhD y RhCE) cada una compuesta por 417 aminoácidos^{1, 3}, fue descubierto en la década de 1940, por Karl Landsteiner y Alexander Wiener, quienes señalaron su importancia en la incompatibilidad materno fetal y transfusional.^{4, 6} Los fenotipos del sistema Rh, específicamente los antígenos C, c, E y e, también poseen relevancia clínica por su alta antigenicidad^{4, 6, 7}, siendo el antígeno “c” el más inmunogénico desde el punto de vista clínico y “e” el menos inmunogénico entre los cuatro mencionados.^{5, 6, 7}

El identificar las frecuencias y combinaciones de fenotipos de estos antígenos en una población ayudará a comprender su distribución étnica, para así crear un banco de datos de donantes con vistas a la preparación de paneles celulares autóctonos y proporcionar sangre a pacientes

politransfundidos y aloinmunizados con múltiples aloanticuerpos; puesto que se sabe que, incluso tras una correcta determinación del grupo sanguíneo y una prueba de compatibilidad cruzada, existe la posibilidad de que se produzca una aloinmunización en los receptores, principalmente frente a los antígenos Rh.⁵

Asimismo, el sistema Kell, identificado en 1946 por Robert Coombs, Arthur Mourant y Robert Race, destaca por su alta inmunogenicidad, siendo el antígeno K el más relevante después de los sistemas ABO y Rh.³ Hasta donde se ha podido establecer mediante una revisión exhaustiva de la literatura nacional, existen muy pocos estudios publicados en Bolivia que caractericen el fenotipo extendido del sistema Rh (antígenos C, c, E, e) ni el sistema Kell en población de donantes de sangre, lo que representa un vacío relevante considerando la importancia clínica de estos antígenos en la prevención de aloinmunización y de la enfermedad hemolítica del recién nacido. Si bien una unidad de sangre transfundida puede salvar una vida, es importante también comprender que una transfusión no está exenta de riesgos como la transmisión de enfermedades virales, bacterianas y parasitarias,⁸ y fundamentalmente la aloinmunización que conlleva a la producción de uno, dos o más anticuerpos irregulares por la disparidad entre fenotipos transfundidos, aun así, en la gran mayoría de hospitales de nuestro país se sigue compatibilizando únicamente con los principales grupos ABO y Rh. Materiales y métodos Se realizó un estudio prospectivo, descriptivo y transversal en el Laboratorio de Inmunohematología del Banco de Sangre Materno Infantil. La muestra estuvo constituida por un total de 2068 donantes de

sangre que asistieron a la institución en el periodo comprendido entre junio y diciembre de 2024.

La edad de los donantes estudiados estuvo en el rango de 18 a 60 años. El peso mínimo de los donantes fue de 50 kg; además, para donar, el nivel de hemoglobina en la sangre debe estar en el rango de 15,3 a 19,3 mg/dl. según recomendaciones del Programa Nacional de Sangre de Bolivia. Todos fueron negativos para serología infecciosa (VIH, HBsAg, HCV, Chagas y Sífilis).

La investigación laboratorial fue a través de métodos serológicos directos e indirectos con anticuerpos monoclonales; la plataforma fue en microplaca, tubo y columna de gel. Se utilizaron los siguientes anticuerpos monoclonales: Anti-A, Anti-B, anti-AB, Anti D, Anti D control negativo (Rhesus control) de la línea: (DIALAB, Austria) y células conocidas A1 y B, (IN HOUSE), para los subgrupos de A se utilizó las lectinas Anti A1, Anti-H de la línea: (DIALAB, Austria).

Para los fenotipos C, c, E, e y Kell, se determinó mediante métodos de aglutinación en columna de tarjetas de gel, el proceso fue automatizado utilizando el analizador ORTHO VISION™, empleando la tarjeta ID-Micro Typing System™ MTS Monoclonal Rh Phenotype Card.

Para el análisis, se consideraron variables sociodemográficas como sexo, edad y tipo de donación, además de los perfiles inmunohematológicos.

Para el análisis estadístico, los datos obtenidos fueron tabulados y procesados para el cálculo de frecuencias absolutas y relativas de cada antígeno y fenotipo combinado, se utilizó también la nomenclatura de Fisher-Race para

la expresión de antígenos individuales y la inferencia de los genotipos más probables en la población estudiada. El análisis descriptivo de las variables se realizó mediante el software estadístico GraphPad Prisma 8 y el Programa Excel Microsoft Office®

Resultados El grupo sanguíneo más común fue el “O” (85.11%), seguido por el A

(10.30%), el B (4.25%) y el AB (0.34%). Dentro del grupo A, el subgrupo A1 fue el predominante (80.75%), identificándose variantes como A2 (12.21%) y A int (7.04%). (Tabla 1); de los 2068 donantes, 2044 (98.84%) fueron Rh (D) positivo, y solo 24 (1.16%) fueron Rh (D) negativo, los mismos fueron confirmados hasta fase final de antiglobulina humana (Tabla 3).

Tabla 1. Frecuencia de Sistema ABO en Donantes de sangre

Grupo Sanguíneo	Subgrupo	Cantidad (n)	Frecuencia dentro del Grupo (%)	Frecuencia Poblacional (%)
Grupo O	---	1760	100.00%	85.11%
Grupo A		213	100.00%	10.30%
	A1	172	80.75%	8.32%
	A2	26	12.21%	1.26%
	Aint (Intermedio)	15	7.04%	0.72%
Grupo B	---	88	100.00%	4.25%
Grupo AB		7	100.00%	0.34%
	A1B	4	57.14%	0.19%
	AintB	2	28.57%	0.10%
	A2B	1	14.29%	0.05%
TOTAL		2068	---	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Figura. 1 lectura de cassette de columna de gel, determinación de grupo sanguíneo y fenotipo extendido de Rh.



Fuente: Análisis fotográfico en pantalla, equipo Ortho Vision™, QuidelOrtho

La distribución por género mostró un predominio de donantes masculinos (66.59%), mientras que el femenino representó (33.41%), con una mayor concentración de individuos en el rango etario de 31 a 40 años y una edad media

estimada de 35.1 años. Referente al tipo de donación se observa que los donantes por reposición solidaria donaron con mayor frecuencia (37.96%), seguido por donantes voluntarios (31.24%) y, finalmente, los donantes de reposición exigida (30.8%).

Tabla 2. Características sociodemográficas de la población de donantes

Variable	Categoría	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Sexo	Masculino	1377	66.59%
	Femenino	691	33.41%
Rango Etario	18 - 25 años	442	21.37%
	26 - 30 años	343	16.58%
	31 - 40 años	633	30.61%
	41 - 50 años	460	22.24%
	51 - 60 años	190	9.19%
Tipo de Donación	Reposición (RE)	637	30.80%
	Familiar (RS)	785	37.96%
	Voluntaria (V)	646	31.24%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3. Frecuencia de antígenos Rh y Kell, distribución de fenotipos combinados del sistemas Rh.

Sección / Categoría	Antígeno o Fenotipo	Donantes Rh D (+)	Donantes Rh D (-)	Total (n)	Frecuencia (%)
ANTÍGENOS Rh (Prevalencia Individual)	Antígeno D	2044	24	2068	100.00%
	Antígeno E	---	---	1580	76.40%
	Antígeno c	---	---	1579	76.35%
	Antígeno C	---	---	1490	72.05%
	Antígeno e	---	---	1469	71.03%
SISTEMA KELL	Kell Negativo (kk)	---	---	2053	99.27%
	Kell Positivo (Kk)	---	---	15	0.73%
FENOTIPOS Rh (Distribución Combinada)	CcEe (D+C+E+c+e+)	806	2	808	39.07%
	ccEE (D+C-E+c+e-)	382	0	382	18.47%
	ccee (D-C-E-c+e+)	213	10	223	10.78%
	ccEe (D+C-E+c+e+)	215	5	220	10.64%
	CcEE (D+C+E+c+e-)	165	0	165	7.98%
	Ccee (D+C+E-c+e+)	134	3	137	6.62%
	CCee (D+C+E-c-e+)	122	3	125	6.04%
	CCEe (D+C+E+c-e+)	7	0	7	0.34%
	CCEE (D+C+E+c-e-)	0	1	1	0.05%
TOTAL, GENERAL		2044	24	2068	100.00%

Fuente: Elaboración propia

El antígeno E resultó ser el más frecuente con (76.40%), seguido por el c (76.35%), el C (72.05%) y el e (71.03%). Por su parte, la prevalencia del antígeno Kell (K) fue del 0.73% (15 casos), presentándose 14 en donantes Rh (D) positivo y 1 solo en Rh(D) negativo.

Discusión y conclusiones:

El perfil inmunohematológico encontrado en los donantes del Banco de Sangre Materno Infantil revela una composición genética única, marcada por la influencia de las poblaciones de origen aymara y andino. La frecuencia del Grupo O (85.11%) es significativamente superior a la reportada en estudios de la India (41.1%)³, Georgia (50.2%)⁷, 14 en Veracruz México (71.14%)¹⁶, Tunja Colombia (62,9%)¹⁸ incluso superior a Arequipa Perú (77.1%)¹⁹ Esta prevalencia del grupo O es un marcador antropológico fundamental de las poblaciones originarias de los Andes.

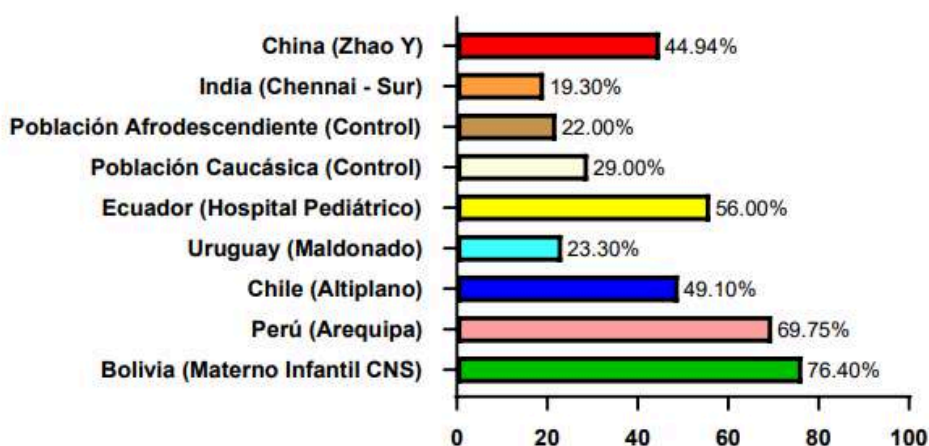
La alta frecuencia de sangre tipo O sugiere que amerindios ancestrales tenían predominantemente ese tipo sanguíneo, y que otras variantes (A y B) habrían sido introducidas posteriormente por mestizaje con europeos u otros grupos,⁹ en un estudio realizado a momias tiahuanacotas que habitaban a las orillas del lago Titicaca la frecuencia de O fue de 100%.¹⁰ Esta es una característica muy frecuente hoy en día en nuestro país, reportando esta tendencia en varios estudios nacionales sobre el sistema ABO ^{11, 12, 13}

Referente a la importancia de los Subgrupos de A y AB, un hallazgo de relevancia clínica directa es que el 19.25% de los individuos del Grupo A no pertenecen al subgrupo A1, distribuyéndose en variantes A2 (12.21%) y Aint (7.04%).

En Arequipa, se ha observado que la heterogeneidad de los donantes exige técnicas de alta sensibilidad para evitar incompatibilidades¹⁹. La literatura advierte que las personas con subgrupos (como el A2B, AintB, A2, Ael o Aint) que representan variantes más débiles²⁹, pueden desarrollar anticuerpos anti-A1. Estos anticuerpos, aunque suelen ser crioaglutininas, pueden causar discrepancias ABO en las pruebas cruzadas y, en casos reactivos a 37°C, ya con reporte de anticuerpos anti B en un paciente A2B y Anti A124, 30, con reacciones hemolíticas. En un entorno materno infantil, la identificación precisa de estos subgrupos es vital para garantizar la compatibilidad total y evitar errores en la clasificación de unidades para receptores pediátricos¹³.

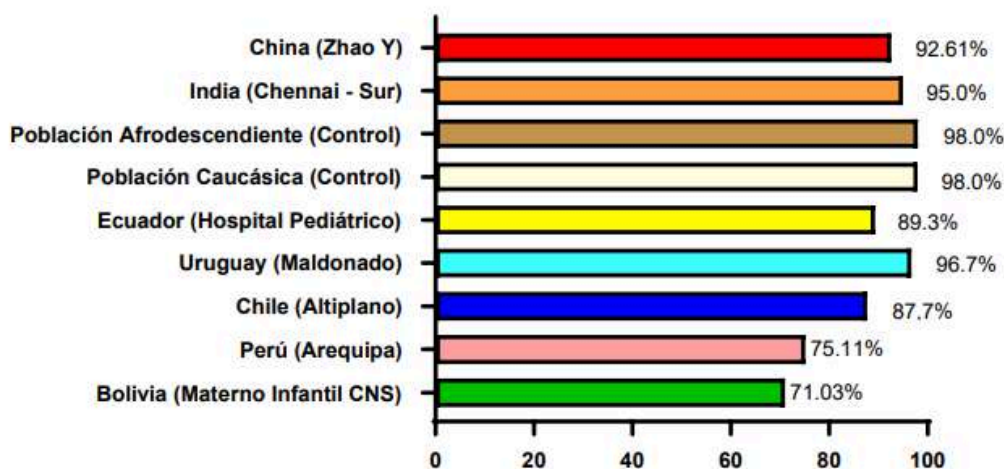
El resultado más interesante es la prevalencia excepcional del antígeno E (76.40%), mientras que en modelos internacionales el antígeno E es minoritario en India (19.3%), Georgia (38%), Marruecos (17.18%), Uruguay Maldonado (23,30%) nuestros datos encuentran su validación definitiva en el corredor genético Bolivia, Chile, Perú, Argentina^{19, 20, 21} donde el fenotipo dominante implica la expresión de todos los antígenos Rh (DCEce). En nuestra población, el fenotipo CcEe (39.07%) es el líder absoluto, seguido por el ccEE (18.47%). Este dato es consistente con los hallazgos en Chile, donde el fenotipo dominante es el ccEe (38,4%) resaltando que el antígeno E es altamente predominante en estas regiones. En un estudio realizado en la Caja Petrolera de salud en la ciudad de La Paz, se encontró que el fenotipo más frecuente es el CcDEe con 33 % del total de la población y los fenotipos con menor expresión son cDe con 1.25%; CDE con 0.84 y DEe con 0.25% ¹⁷.

Cuadro 1. Prevalencia del Antígeno “E” global comparado con Bolivia.



Fuente: Elaboración Propia

Cuadro 2. Prevalencia del Antígeno “e” global comparado con Bolivia



Fuente: Elaboración Propia

Esta distribución fenotípica encuentra su explicación científica en los estudios moleculares realizados en el noroeste de Argentina. Trucco Boggione y colaboradores, demuestran que las poblaciones andinas poseen polimorfismos específicos en el locus RHD, como los alelos RHD01N.75 y RHDweak D type 93, los cuales son exclusivos de la región y explican la alta frecuencia de variantes D negativas que portan antígenos C y E. Esto valida que nuestros donantes Rh D negativos con antígenos C o E (como el fenotipo CCEE detectado) no son errores de tipificación, sino expresiones de la variabilidad genética amerindia.

La alta tasa de individuos “e” negativos (28.97%) en nuestro centro, contrasta con el estándar mundial, donde el antígeno “e” es casi universal (>98%). En la unidad transfusional del Hospital Universitario Onofre Lopes antígeno “e” demostró ser el más frecuente con 96,29% de positivos, antígeno E 22,29%, siendo menos común el antígeno “c” que represento 80,86% y el antígeno C con 67,14%²⁵ Al igual que en el estudio de Arequipa, donde se observó un aumento de incompatibilidades, nuestra población enfrenta un riesgo inusual de aloinmunización anti-e, a diferencia de otras regiones sudamericanas con fuerte influencia atlántica y europea como Maldonado Uruguay, donde el antígeno E solo

alcanza el 23,3%, nuestros hallazgos confirman la alta prevalencia de este antígeno (76,40%) en el eje andino.²⁴

Esto nos obliga a gestionar una base de datos especializado de unidades homocigotas EE (específicamente fenotipos ccEE y CcEE) para pacientes sensibilizados, un recurso que sería "raro" en otros países pero que aquí representa casi el 30% de nuestra disponibilidad en el banco de sangre. Núñez Ahumada en Chile, detectó combinaciones inusuales que incluyen los antígenos V y VS muy característicos de la etnia africana, los cuales están presentes en donantes y a menudo causan que los antígenos C y e se expresen de forma tan débil que la serología convencional no los detecta.²² motivando que no existe mejor herramienta que la biología molecular para resolver estos enigmas de la inmunohematología.

Finalmente, la baja prevalencia del antígeno Kell (0.73%) que es muy inferior a las

frecuencias reportadas en otras regiones como Marruecos 7.0%, es consistente con el 1.8% hallado en Arequipa, 2% en México y el 0.2% en la India. 14, 15

Estos valores reafirman el bajo mestizaje caucásico en la muestra de característica andina estudiada, consolidando la pureza del perfil genético local, motivando a otros investigadores bolivianos a seguir esta misma línea en sus regiones, tanto: (amazónica, oriental, valle, chaco) y verificar el fenotipo extendido también en pacientes que reciben pocas y múltiples transfusiones.

Bioética: Se respetó la confidencialidad de los donantes de sangre, y se firmó un consentimiento para el uso de su sangre, se cuenta con el permiso del comité de ética del Banco de Sangre Materno Infantil CNS.

Conflicto de interés

Los autores refieren no tener ningún conflicto de interés.

Referencia bibliográficas

1. Isbtweb.org. [citado el 8 de julio de 2026]. Disponible en: <https://blooddatabase.isbtweb.org/system/RH>
2. Farhud DD, Zarif Yeganeh M. A brief history of human blood groups. Iran J Public Health. 2013;42(1):1-6. Epub 2013 Jan 1. PMID: 23514954; PMCID: PMC3595629. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23514954/>
3. Tsintsadze I, AKhvlediani L, Khukhunaishvili R, Koridze M, Tskvitinidze S, NakaShidze I, Dolidze K, Loria R, Nagervadze M. Specific Combinations of Erythrocyte Group Antigens in Blood Donors. Indian J Hematol Blood Transfus. 2020 Apr;36(2):356-360. doi: 10.1007/s12288-019-01197-4 Epub 2019 Oct 4. PMID: 32425389; PMCID: PMC7229032. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32425389/>
4. Reid ME, Lomas-Francis C, Olsson ML. The Blood Group Antigen FactsBook. 3ra ed. Academic Press; 2012.
5. Hd, D., Rudramurthy, P., Saif, H., Raghunathan, P., Lokanath, H., & Ks, S. (2025). Assessment of ABO, Rhesus, and Kell blood group antigens, phenotype, and their Allelic frequencies in voluntary blood donors. Annals of Pathology and Laboratory Medicine, 12(2), A53-59. <https://doi.org/10.21276/apalm.3452>
6. Farhud, D. D., & Zarif Yeganeh, M. (2013). A brief history of human blood groups. Iranian Journal of Public Health, 42(1), 1–6. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3595629/>
7. Nagervadze, M., Akhvlediani, L., Tsintsadze, I., Koiava, T., Loria, R., Tskvitinidze, S., Khukhunaishvili, R., & Koridze, M. (2021). The features of antigen prevalence of rhesus system in donor population. International Journal of Biology and Biomedical Engineering, 15, 76–86. <https://doi.org/10.46300/91011.2021.15.10>
8. Chávez Ramos Mario Aldo, Ortuño Morales Miriam Deersha. Análisis de la problemática resultante de los tipos de donación de sangre, producida en el Banco de Sangre de la Seguridad Social en La Paz durante la gestión 2020. Rev.Cs.Farm. y Bioq [Internet]. 2022 Nov; 10 (2): 25-38. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2310-02652022000200025&lng=es. <https://doi.org/10.53287/eass6087di15k>.

Referencia bibliográficas

9. Matson GA, Swanson J, Robinson A. Distribution of hereditary blood groups among Indians in South America. 3. In Bolivia. *Am J Phys Anthropol.* 1966;25(1):13–33. Available from: <http://dx.doi.org/10.1002/ajpa.1330250104>
10. Dr. Jaime Rios Dalence, GRUPOS SANGUÍNEOS EN MOMIAS DEL ALTIPLANO BOLIVIANO *Archivos Bolivianos de Historia de la Medicina.* Vol. 10. Nro. 1-2 enero - diciembre, 2004
11. Chávez-Ramos Mario A, Carrillo-Segales Juan E, Franco Cordero-Velásquez, Montero-Garrido Janinne A, Copaña-Machaca William O, Meliza Sacaca-Lipe et al. Frecuencia de grupos sanguíneos ABO y RhD, en universitarios de El Alto - Bolivia. *Cuad. - Hosp. Clín.* 2022 Jun; 63(1): 34-38. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762022000100005&Ing=es.
12. Navia-Bueno María d P, Jaqueline Farah-Bravo, Nina Yaksic-Feraude, Vania Espinoza-Pinto, Salamanca-Kasic MIngrid, Patricia Philco-Lima et al. Frecuencia de grupos sanguíneos ABO y factor Rh en habitantes de gran altitud (3600 a 4100 m.s.n.m.) La Paz - Bolivia. *Cuad. - Hosp. Clín.* 2024 Dic [citado 2026 Jul 22] ; 65(2): 19-24. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762024000200019&Ing=es. <https://doi.org/10.53287/yynt6130bs48w>.
13. Chávez-Ramos M A, Quisbert M E, Layme-Mamani N, Márquez-Villarroel E, AlarcónCamargo D, Huarina-López O L et al. SubGrupos A1, A2 y A INT en donantes efectivos del banco de sangre Materno Infantil CNS La Paz - Bolivia. *Cuad. - Hosp. Clín.* [Internet]. 2020 Dic; 61(2): 17-22. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1652-67762020000200003&Ing=es.
14. Hd D, Rudramurthy P, Saif H, Raghunathan P, Lokanath H, Ks S. Assessment of ABO, Rhesus, and Kell blood group antigens, phenotype, and their Allelic frequencies in voluntary blood donors. *Ann Pathol Lab Med.* 2025;12(2): A53-59. Available from: <http://dx.doi.org/10.21276/apalm.3452>
15. Dean L (2006) The Rh blood group. In: *Blood groups and red cell antigens.* National library of medicine (US), NCBI, Bethesda <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2269/>
16. Del Ángel Karen L Torres Bandelis Elda I Treviño Carballo Jesús Soni Trinidad Elvira González González, F. M. (Enero - Agosto 2016). Frecuencia de fenotipos sanguíneos ABO y Rh en un Banco de Sangre del norte de Veracruz, Banco de Sangre Soni, Tuxpan, Veracruz Ignacio de la Llave, México. *Rev Mex Med Tran*, Vol. 9, Núms. 1-2, , 3–61. <https://share.google/SRkygNgXaOnnTC6Da>
17. Guzmán DC. Frecuencia del fenotipo del sistema Rh aplicando el método de aglutinación en microplaca Caja Petrolera de Salud La Paz Bolivia, octubre a diciembre 2005. [La Paz Bolivia]: Universidad Mayor de San Andrés; 2005.
18. Cruz HF, Moreno Collazo JE, Forero SE. Caracterización de donantes voluntarios de sangre por grupo sanguíneo A B O y Rh que asistieron a un banco de sangre de la ciudad de Tunja- Colombia. /Characterization of voluntary blood donors for blood group ABO and Rh attending a blood bank in the city. *Arch Med (Manizales).* 2012;12(2):185–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.30554/archmed.12.2.7.2012>
19. Martínez Montes JC, Miranda Pinto AR, Gutiérrez Morales JH, Márquez Cazorla RM, Zúñiga Manrique REJ. Caracterización del fenotipo eritrocitario ABO, RH, y KELL en donantes de sangre, Arequipa. 2020 al 2024. *Veritas.* 2025;25(1):5–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.35286/gtgne791>
20. Trucco Boggione C, Nogués N, González-Santesteban C, Mufarregge N, Luján Brajovich M, Mattaloni SM, et al. Characterization of RHD locus polymorphism in D negative and D variant donors from Northwestern Argentina. *Transfusion.* 2019;59(10):3236–42. Available from: <http://dx.doi.org/10.1111/trf.15504>
21. Aburto A, Zapata D, Retamales E, Fernández J, Barra G, Peña F, et al. Genotype analysis to clarify RhD variants in discrepant samples of Chilean population. *Front Immunol.* 2023;14:1299639. Available from: <http://dx.doi.org/10.3389/fimmu.2023.1299639>
22. 13. Núñez Ahumada MA. “TIPIFICACIÓN MOLECULAR DE SISTEMAS SANGUÍNEOS ERITROCITARIOS DE IMPORTANCIA CLÍNICA EN DONANTES DE SANGRE CHILENOS DE LAS ZONAS NORTE, CENTRO Y SUR DEL PAÍS.” [Chile]: UNIVERSIDAD DE CHILE FACULTAD DE MEDICINA ESCUELA DE POSTGRADO; 2021.
23. Kalhori F, Babakhani M, Sayyadi M. Unexpected occurrence of anti-B antibodies in a patient with A2B blood group: a case report and review of literature. *J Med Case Rep.* 2025;19(1):446. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s13256-025-05535-1>

Referencia bibliográficas

24. Bangueses MF, Talía MJ. Frecuencia de antígenos de los sistemas RH, KELL, DUFFY, KIDD, MNS, LUTHERAN y LEWIS, en la población de donantes de Hemocentro Regional Maldonado. Revista Argentina de Transfusión. 2020; XLVI / N° 3 / : Págs. 253/256.
25. Feitosa G, Silva G, Santos L, Santos M, Santos M, Soares R, et al. PREVALÊNCIAS FENOTÍPICAS DOS SISTEMAS RH E KELL EM HEMOCOMPONENTES RECEBIDOS EM AGÊNCIA TRANSFUSIONAL. Hematol Transfus Cell Ther. 2022;44 Supl 2:S480-S481 <https://doi.org/10.1016/j.htct.2022.09.820>
26. Muñiz-Díaz E, Cotorruelo C, Noguez N. Sistema Rh. En: Córtes Buelvas A, MuñizDíaz E, León de González G. Inmunohematología básica y aplicada 2nd ed. Santiago de Cali: Feriva, 2014. p. 103-200
27. American Association of Blood Banks. Manual Técnico de la AABB. S Chaou, C Westhoff. Asociación Argentina de Hemoterapia, Inmunohematología y terapia celular, El sistema Rh. EE.UU., 2012.
28. Chiriboga-Ponce Rosa F. Frecuencia de fenotipos del sistema Rh en donantes voluntarios de sangre. Acta bioquím. clín. latinoam. [Internet]. 2018 Sep [citado 2026 Jul 28] ; 52(3): 331-337. Disponible en: https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572018000300008&lng=es.
29. Milchevska M, Velkova E, Makarovska-Bojadzieva T, Hristova-Dimcheva A, Dejanova-Ilijevska V, Petkovic E, et al. Rare subgroup of blood group a in first-time blood donor. Acad Med J. 2026;6(1):88–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.53582/8by2v107>
30. Petersen J, Jhala D. A cold scare: Formation of cold reactive anti-A1 coinciding with gross hemolysis. Pract Lab Med. 2018;12(e00100):e00100. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.plabm.2018.e00100>
31. Asimbaya Alvarado DX, Paredes Sánchez CA, Nieto Gallegos MD. Determinación de antígenos del sistema abo, rh (DVI+, DVI-, C, c, e, E, CW) kell y coombs directo por microaglutinación en técnica de gel en pacientes pediátricos. Anál comport las líneas crédito través corp financ nac su aporte al desarro las PYMES Guayaquil 2011-2015. 2020;4(4):30–9. Available from: [http://dx.doi.org/10.26820/recimundo/4.\(4\).noviembre.2020.30-39](http://dx.doi.org/10.26820/recimundo/4.(4).noviembre.2020.30-39)

ENTREVISTA

DR. CARLOS COTORRUELO



¿Qué fue lo que te hizo elegir la especialidad?

Desde que era estudiante de Bioquímica me sentí especialmente atraído por el estudio de los grupos sanguíneos, un tema que descubrí durante la asignatura Hematología. Mi interés fue tan grande que, una vez que

terminé de cursarla, me acerqué a la cátedra con el deseo de seguir vinculado a este campo, primero como docente y luego también como investigador.

A partir de ese momento fui dedicándome cada vez más a la inmunohematología, hasta convertirla prácticamente en el centro de mi vida profesional. Han pasado más de 35 años desde entonces y, afortunadamente, sigo tan involucrado y entusiasmado con esta especialidad como el primer día. Creo que eso es, en definitiva, lo más lindo que puede pasarle a un profesional: encontrar una disciplina que despierte tu curiosidad, que te motive a seguir aprendiendo y que, después de tantos años, todavía te siga apasionando.

¿Cuáles fueron los grandes logros alcanzados en tu país respecto de la seguridad transfusional?

ENTREVISTA

Uno de los aspectos que más me enorgullece de mi trayectoria es haber sido uno de los pioneros en Argentina en la incorporación de la biología molecular aplicada a la inmunohematología. Pero también me enorgullece haber podido transmitir estos conocimientos a través de cursos, conferencias y actividades de formación en distintos ámbitos científicos, contribuyendo a que otros colegas pudieran incorporarse y desarrollarse en el campo de la inmunohematología molecular.

Hoy, estas herramientas se utilizan cada vez más en diferentes servicios del país, y creo que eso ha contribuido a mejorar y perfeccionar el diagnóstico inmunohematológico y, en consecuencia, a brindar una mayor seguridad transfusional.

Entre las aplicaciones más relevantes se encuentran la genotipificación de los antígenos eritrocitarios, la determinación prenatal no invasiva del gen RHD fetal y la tipificación molecular de los antígenos plaquetarios. Son herramientas que permiten obtener diagnósticos más precisos, resolver situaciones que no siempre pueden ser aclaradas mediante las técnicas convencionales y, fundamentalmente, aportar información que puede ser decisiva para la atención de un paciente.

Para mí, ese es el verdadero valor de incorporar tecnología: que el conocimiento y las herramientas que desarrollamos en el laboratorio finalmente se traduzcan en mejores decisiones médicas para beneficio de nuestros pacientes.

Desde la perspectiva latinoamericana ¿Cuáles son los objetivos pendientes?

Desde la perspectiva latinoamericana, uno de los principales desafíos pendientes es

lograr que la inmunohematología molecular sea una realidad accesible en toda la región. Y creo que estamos avanzando en ese camino. Doy fe de que esto está ocurriendo: se están formando nuevos recursos humanos y, cada vez más, las instituciones están tomando conciencia de la necesidad de invertir en biología molecular aplicada a la inmunohematología.

La incorporación de estas herramientas no es simplemente una cuestión de modernización tecnológica. Está claramente demostrado que permiten mejorar el diagnóstico, optimizar la selección de sangre para determinados pacientes y tomar decisiones transfusionales más seguras y precisas. Por eso, el gran desafío es seguir fortaleciendo las capacidades de nuestros países, formar profesionales y lograr que estas tecnologías estén disponibles allí donde realmente pueden hacer una diferencia: en beneficio de los pacientes.

¿Qué desafíos debemos afrontar en los próximos años?

Uno de los desafíos para los próximos años debería ser que todos los países de Latinoamérica cuenten, al menos, con un laboratorio de referencia capaz de resolver los casos complejos de inmunohematología, utilizando tanto herramientas serológicas como de biología molecular.

No creo que sea necesario, ni tampoco eficiente, que todos los laboratorios de inmunohematología estén preparados para realizar estudios altamente complejos. En muchos casos, la centralización de determinadas pruebas en laboratorios de referencia permite contar con mayor experiencia, optimizar los recursos y obtener resultados más precisos.

ENTREVISTA

Lo importante es construir una verdadera red de trabajo. Todos los laboratorios deberían tener la capacidad de reconocer los casos complejos y realizar los estudios básicos necesarios. A partir de allí, cuando un caso lo requiera, debería poder ser derivado a un laboratorio de referencia que cuente con las herramientas y la experiencia necesarias para profundizar el diagnóstico y orientar la conducta transfusional.

En definitiva, el objetivo no es que todos hagan todo, sino que ningún paciente con una necesidad transfusional compleja quede sin una respuesta adecuada.

¿Qué reflexión te merece el GCIAMT?

El GCIAMT representa, para mí, uno de los espacios más importantes de la medicina transfusional en nuestra región. Es fundamental contar con un ámbito en el que podamos compartir experiencias, conocimientos y también las dificultades que enfrentamos en nuestros respectivos países. Ese intercambio nos permite aprender unos de otros y, al mismo tiempo, crecer tanto en lo profesional como en lo institucional.

Además, creo que una de las grandes fortalezas del GCIAMT es justamente su diversidad. Que este espacio reúna a profesionales de diferentes países, culturas y realidades lo hace mucho más enriquecedor. Tenemos problemas comunes, pero también distintas maneras de abordarlos, y ese intercambio de perspectivas es una enorme fuente de aprendizaje.

Por eso, más que un grupo de trabajo, considero que el GCIAMT es una verdadera comunidad de profesionales de la medicina transfusional que, a través de la colaboración, puede contribuir al desarrollo de la disciplina en toda Latinoamérica.

¿Qué espacio ocupa en tu vida profesional?

El GCIAMT ocupa un lugar muy importante en mi vida profesional. Participo activamente en sus actividades, tanto en el dictado de cursos como en los diferentes grupos de trabajo. En particular, formo parte del grupo de trabajo sobre fenotipos poco frecuentes, coordinado por el Dr. Muñoz Díaz.

Pero, además de estas actividades formales, para mí es muy valioso el contacto permanente con colegas de distintos países. Muchas veces estamos en comunicación para discutir casos complejos, intercambiar experiencias o simplemente compartir ideas y buscar juntos la mejor manera de resolver un problema.

Creo que esa posibilidad de aprender de otros y, al mismo tiempo, poder aportar desde nuestra propia experiencia es una de las cosas que más valoro del GCIAMT y que hace que tenga un lugar tan significativo en mi desarrollo profesional.

Para conocer más de ti, ¿Cuáles son tus pasiones?, ¿A qué actividades te gusta dedicarles tiempo?

Fuera del ámbito profesional, una de mis grandes pasiones es disfrutar de la vida en familia y compartir tiempo con las personas que quiero. También me gusta mucho viajar, conocer nuevos lugares y culturas, disfrutar del cine y, por supuesto, reunirme con amigos.

Creo que, después de tantos años de dedicación a la profesión, uno aprende a valorar especialmente esos momentos que permiten desconectarse del trabajo, compartir y disfrutar de las cosas sencillas de la vida.

ESTE ES MI PAÍS... ESTE ES MI SERVICIO

INSTITUTO DISTRITAL DE CIENCIA, BIOTECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN SALUD COLOMBIA: **CIENCIA, INVESTIGACIÓN Y MEDICINA TRANSFUSIONAL PARA LA VIDA**



Paula A. Gaviria García. Bacteriología con estudios de maestría en ciencias biológicas. Líder de la Unidad de Inmunohematología Avanzada y de la Línea de Investigación en Medicina Transfusional del IDCBIS.

Marcela Gutiérrez Esquivel. Comunicadora social, especialista en TV, magíster en comunicación política. Líder de comunicaciones y relaciones institucionales del IDCBIS.

Gustavo Salguero, MD. PhD. Director General e Investigador Principal de la Unidad de Terapias Avanzadas del IDCBIS.

IDCBIS: ciencia, biotecnología e innovación al servicio de la salud pública

El Instituto Distrital de Ciencia, Biotecnología e Innovación en Salud (IDCBIS) es una corporación de carácter mixto, sin ánimo de lucro, vinculada a la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá D.C., Colombia. Su misión integra la investigación médica y biotecnológica, el fortalecimiento del talento humano, la infraestructura, la cultura de la calidad y el compromiso social para generar conocimiento y proveer productos e insumos

biológicos humanos al servicio de la población. Dentro de sus objetivos misionales, el IDCBIS articula la investigación, el desarrollo y la innovación en biotecnología y ciencias biomédicas con la provisión de productos y servicios especializados. Así, el IDCBIS fomenta la cultura de la donación de sangre, tejidos y células en la ciudad y la integra con actividades de procesamiento, almacenamiento y distribución de productos biológicos. Su enfoque, además, incluye el fortalecimiento del talento humano técnico-

ESTE ES MI PAÍS... ESTE ES MI SERVICIO

científico en salud y el desarrollo de nuevas líneas de investigación científica. Finalmente, todas estas actividades se enmarcan en un ecosistema consolidado de Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud de Bogotá, liderado por la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá. De este modo, el IDCBIS se constituye como un actor clave para la ciencia y la tecnología en la Ciudad, con proyección nacional y regional, en la que las necesidades de salud pública se materializan en procesos efectivos de investigación y desarrollo biotecnológicos para los pacientes. A continuación, se describen las áreas misionales críticas del IDCBIS:

El **Banco Distrital de Sangre** constituye un referente nacional e internacional en la colecta, el procesamiento y la distribución de hemocomponentes. Asimismo, es referente en la capacitación y formación de talento humano en bancos de sangre y servicios de transfusión. El 100 % de sus donantes son voluntarios, altruistas y no remunerados, un modelo que refleja el compromiso del Banco con una cultura de donación solidaria y constituye la base del abastecimiento de sangre destinada a los pacientes que requieren transfusión principalmente en Bogotá D.C. y en territorios nacionales sin acceso a componentes sanguíneos.



El Banco cuenta con la certificación de la Fundación CAT de España, en reconocimiento a la seguridad y la excelencia de sus procesos de donación de sangre y de medicina transfusional. Su compromiso con la seguridad transfusional se sustenta en más de dos décadas de experiencia en la realización de pruebas de biología molecular mediante tecnología NAT para la detección de VIH, hepatitis B y hepatitis C, aplicadas al 100 % de los componentes sanguíneos, como parte de las estrategias destinadas a fortalecer la calidad y la seguridad de los hemocomponentes en la ciudad y en el país.

A estas capacidades se suma la irradiación de componentes sanguíneos con rayos X, destinada a satisfacer las necesidades transfusionales de pacientes de mayor complejidad. De esta manera, el Banco integra la donación voluntaria, la seguridad transfusional, la formación y las tecnologías especializadas en una única plataforma de servicios.



El **Banco Distrital de Tejidos** se ha consolidado como un referente latinoamericano en la selección de donantes, extracción, procesamiento, preservación, almacenamiento, distribución y trazabilidad de tejidos humanos con fines terapéuticos.

ESTE ES MI PAÍS... ESTE ES MI SERVICIO

Su trayectoria incluye la estandarización y validación de procedimientos innovadores para el procesamiento de aloinjertos oculares, osteomusculares, de piel y de membranas fetales. El Banco es pionero en América Latina en la estandarización de procesos de preservación de dermis acelular y constituye un referente nacional en el procesamiento y la conservación de aloinjertos osteocondrales frescos. Estos desarrollos han ampliado las posibilidades terapéuticas de los tejidos y han contribuido a fortalecer las capacidades técnicas y científicas del país en este campo.



Su trayectoria también ha sido reconocida en diferentes escenarios de divulgación científica y con la Orden Civil al Mérito de la Ciudad de Bogotá durante cinco años consecutivos, distinción que refleja la relevancia de su trabajo para la salud pública y el desarrollo de capacidades en el procesamiento y la utilización terapéutica de tejidos humanos.

El Banco Público de Sangre de Cordón Umbilical (BSCU) representa una apuesta científica surgida de una necesidad clínica concreta: ofrecer alternativas de búsqueda de compatibilidad mediante unidades de sangre de cordón umbilical para pacientes con indicación de trasplante de progenitores hematopoyéticos que no cuentan con un donante familiar. El acompañamiento y la

investigación se desarrollan desde el momento en que la madre realiza la donación y se extienden hasta etapas posteriores al trasplante. Esta integración ha permitido desarrollar estudios relacionados con las prácticas de manufactura, la búsqueda y distribución de unidades, la biovigilancia, la optimización de los procedimientos pretrasplante de descongelación y la caracterización de células progenitoras hematopoyéticas, incluyendo investigaciones sobre su nicho celular. A la fecha, el BSCU ha logrado distribuir 100 unidades de sangre de cordón umbilical a pacientes colombianos, convirtiendo una capacidad científica y tecnológica desarrollada en el país en una alternativa concreta para pacientes pediátricos que requieren un trasplante de células progenitoras hematopoyéticas en Colombia.



El **Programa DarCélulas** es el primer Registro de Donantes de Células Progenitoras Hematopoyéticas de Colombia y coordina la búsqueda de donantes anónimos y voluntarios dispuestos a donar células formadoras de la sangre a pacientes con enfermedades hematológicas que requieren un trasplante para salvar sus vidas.

ESTE ES MI PAÍS... ESTE ES MI SERVICIO

El programa surgió inicialmente como un proyecto de investigación y hoy, ya en plena operación, se consolida como el primer programa de su tipo en Colombia. La implementación de DarCélulas ha sentado las bases para establecer centros de donación con el propósito de incrementar la probabilidad de encontrar donantes HLA compatibles para pacientes colombianos que requieren un trasplante, tanto quienes residen en Colombia como quienes se encuentran fuera del país. Aunque la captación comenzó en Bogotá D.C., el programa ha extendido progresivamente su operación a otras regiones, ampliando la posibilidad de construir un registro nacional diverso y representativo de la población colombiana.



DarCélulas representa un paso hacia el fortalecimiento de la autonomía y la capacidad de respuesta del país en materia de trasplante de células progenitoras hematopoyéticas. Una iniciativa que nació de la investigación y que hoy contribuye a construir, desde Colombia, una red nacional de donantes capaz de ampliar las posibilidades de encontrar compatibilidad y disminuir la dependencia de registros internacionales, fortaleciendo la soberanía sanitaria del país.

Las **unidades de Terapias Avanzadas**

(UTA) e Ingeniería Tisular (UIT) son centros consolidados de investigación, desarrollo e innovación en biotecnología orientados al desarrollo de nuevas tecnologías en inmunoterapia y medicina regenerativa basadas en terapia celular, terapia génica e ingeniería tisular. Cuenta con talento humano especializado y desarrolla productos basados en células para su evaluación a escala preclínica y en ensayos clínicos. Los equipos de la UTA y la UIT del IDCBIS promueven la generación de conocimiento y la innovación en ciencias biomédicas mediante la articulación entre el sector público, la academia y la industria, favoreciendo el desarrollo de soluciones que parten del laboratorio y se implementan en el contexto clínico, logrando un impacto efectivo en la salud. La UTA cuenta, además, con capacidades de producción farmacéutica, con equipos de producción, de control de calidad y de aseguramiento, así como con infraestructura farmacéutica que cumple con los estándares de calidad de Buenas Prácticas de Manufactura para la fabricación de productos de terapias avanzadas.



Su actividad científica comprende áreas como inmunoterapia celular, terapias CAR-T y otras estrategias de terapia adoptiva para el tratamiento del cáncer y enfermedades autoinmune, Neurociencias, terapia génica y desarrollo de biodispositivos para regeneración osteocondral, de piel y

ESTE ES MI PAÍS... ESTE ES MI SERVICIO

vascular, entre otras. Dentro de las plataformas implementadas se encuentran el escalamiento farmacéutico de productos de terapia avanzada, el desarrollo de modelos preclínicos, estrategias de transferencia génica, bioingeniería e impresión 3D, biomodelos tridimensionales, entre otros. A este ecosistema se integra OmiMed, laboratorio especializado en tecnologías de secuenciación de nueva generación para la lectura masiva de ADN y ARN, así como en el análisis de expresión génica, variantes, epigenética y pequeños ARN, lo que fortalece las capacidades institucionales en ciencias ómicas y en medicina personalizada.



El **Laboratorio de Microbiología** es un laboratorio transversal y estratégico del IDCBIS que contribuye al control de calidad y a la seguridad microbiológica de los procesos, productos y tejidos desarrollados

en el Instituto. Su actividad genera información analítica que respalda la toma de decisiones y los criterios de calidad establecidos por las diferentes áreas misionales. Una de sus principales fortalezas es la centralización de los análisis microbiológicos especializados provenientes de las distintas áreas del Instituto. Esta capacidad responde a la diversidad y complejidad de las muestras procesadas y a los requerimientos particulares de los procesos que soporta. Para ello, cuenta con talento humano especializado y con metodologías estandarizadas y validadas internamente, orientadas a generar resultados confiables y adecuados para cada propósito analítico.

Entre sus principales servicios se encuentran las pruebas de esterilidad en hemocomponentes, tejidos y unidades de sangre de cordón umbilical; tinciones microbiológicas; identificación y tipificación de microorganismos; determinación de la concentración mínima inhibitoria; control microbiológico del personal, de los ambientes y de las superficies; y cultivo e identificación de microorganismos anaerobios. Además de su función transversal dentro del IDCBIS, el Laboratorio presta servicios a usuarios externos, ampliando el alcance de sus capacidades especializadas y poniendo su experiencia al servicio de otras instituciones.



ESTE ES MI PAÍS... ESTE ES MI SERVICIO

Unidad de Inmunohematología Avanzada - IDCBIS

En la medicina transfusional, hay pacientes para quienes encontrar un componente sanguíneo compatible representa un desafío que trasciende la determinación de los grupos ABO y Rh. La presencia de aloanticuerpos, combinaciones particulares de antígenos, variantes de los sistemas sanguíneos y fenotipos poco comunes puede convertir la búsqueda de una unidad compatible en un proceso altamente especializado, que requiere caracterización inmunohematológica y molecular, conocimiento de la diversidad de los sistemas de grupo sanguíneo y, en determinados casos, la identificación de un donante compatible.

Es precisamente frente a estos desafíos que se desarrolla la Unidad de Inmunohematología Avanzada (UIHA) del IDCBIS, un laboratorio de investigación en el que convergen el servicio, la investigación y el desarrollo tecnológico para generar soluciones a problemas complejos de la medicina transfusional. Su trabajo articula la inmunohematología avanzada, la caracterización molecular, la gestión de donantes con fenotipos poco comunes y la criopreservación de glóbulos rojos con el propósito de ampliar las posibilidades de compatibilidad para pacientes con necesidades transfusionales específicas.

La UIHA cuenta con el primer Laboratorio de Inmunohematología Molecular de Colombia, lo que fortalece la capacidad del país para caracterizar alelos de los sistemas de grupo sanguíneo y estudiar variantes de importancia transfusional. Estas herramientas complementan los estudios serológicos convencionales y adquieren

especial relevancia cuando el fenotipo no puede determinarse con suficiente precisión mediante metodologías tradicionales.

Aquí comienza una historia que va más allá de realizar una prueba de rutina de laboratorio, pues es indispensable conocer la singularidad inmunohematológica de cada donante y de cada paciente para establecer un diagnóstico preciso y una opción de transfusión segura y oportuna.

• Una línea de investigación que nace de las necesidades del servicio

La UIHA lidera la Línea de Investigación en Medicina Transfusional, integrada al Grupo de Investigación en Medicina Transfusional, Tisular y Celular del IDCBIS. Su trabajo parte de una premisa que define su modelo de investigación: los desafíos que surgen en el banco de sangre y en los servicios de transfusión pueden transformarse en preguntas científicas y, a través de la investigación, en soluciones aplicables a la práctica.

Desde esta perspectiva, un caso inmunohematológico complejo no constituye únicamente un reto diagnóstico. Puede abrir la oportunidad de desarrollar o validar una metodología, caracterizar una variante o el perfil inmunohematológico de un donante, identificar nuevas necesidades tecnológicas o generar conocimiento sobre la diversidad de los grupos sanguíneos en la población colombiana.

La línea busca fortalecer el conocimiento y las herramientas disponibles para caracterizar donantes y pacientes, mejorar las estrategias de compatibilidad sanguínea, desarrollar e implementar mecanismos de preservación de componentes sanguíneos no disponibles en Colombia y abordar vacíos

ESTE ES MI PAÍS... ESTE ES MI SERVICIO

de conocimiento relevantes para la inmunohematología y la medicina transfusional.



Así, la investigación mantiene un vínculo permanente con la práctica: el laboratorio y el banco de sangre generan preguntas; la investigación busca respuestas; y esas respuestas regresan al servicio convertidas en conocimiento, metodologías o nuevas capacidades.

• Programa de Donantes Únicos

Uno de los desarrollos más representativos de la UIHA es el Programa de Donantes Únicos, orientado a la identificación y caracterización de personas con fenotipos sanguíneos poco comunes y a la construcción de una comunidad de donantes que pueda contactarse cuando un paciente requiera glóbulos rojos con características inmunohematológicas específicas.



El programa responde a escenarios transfusionales de alta complejidad, particularmente en pacientes que han desarrollado aloanticuerpos dirigidos contra antígenos de alta frecuencia o que presentan combinaciones antigénicas poco comunes, situaciones en las que encontrar sangre compatible puede resultar especialmente difícil. En estos casos, un donante previamente identificado, caracterizado y fidelizado puede constituir una alternativa transfusional de gran valor para un paciente con requerimientos inmunohematológicos específicos.

Por ello, identificar a un Donante Único no consiste únicamente en registrar su fenotipo. Implica confirmar sus características inmunohematológicas, documentar dicha información, mantener el vínculo con el donante y establecer las condiciones necesarias para disponer de sus componentes sanguíneos cuando sean requeridos.

El Programa de Donantes Únicos representa así una estrategia anticipatoria de seguridad transfusional: identificar hoy las posibilidades que permitirán responder mañana a una necesidad transfusional excepcional.

• Inversión pública para construir capacidad nacional

La consolidación del Programa de Donantes Únicos ha requerido inversión en infraestructura, talento humano y desarrollo tecnológico. En este proceso, la UIHA formuló y presentó ante el Sistema General de Regalías (SGR) el proyecto “Implementación de un modelo operacional para la gestión integral de donantes con grupos sanguíneos raros con propósitos clínicos y terapéuticos en Bogotá, Nacional”. En Colombia, el SGR es el mecanismo

ESTE ES MI PAÍS... ESTE ES MI SERVICIO

mediante el cual el gobierno central destina recursos provenientes de la explotación de recursos naturales no renovables a proyectos de inversión regional. La iniciativa fue evaluada por el Ministerio de Salud y Protección Social y el Instituto Nacional de Salud, en el marco de la Red Nacional de Bancos de Sangre y Servicios de Transfusión.

El proyecto cuenta con una financiación total de COP \$7.752.764.862 (USD 1.973.130,60), de los cuales COP \$5.738.971.235 (USD 1.460.606,63) corresponden al SGR y COP \$2.013.793.627 (USD 512.523,97) a la contrapartida del IDCBIS, para el desarrollo de actividades durante el periodo 2024–2028.

Más allá de la gestión de fenotipos poco comunes, esta inversión permite consolidar infraestructura, conocimiento y recursos biológicos, con aplicaciones en diversos escenarios de la medicina transfusional. El desarrollo de un registro de donantes con fenotipos extendidos contribuye a la atención de pacientes multitransfundidos y con requerimientos de transfusión crónica, mientras que las muestras y caracterizaciones obtenidas fortalecen el diagnóstico inmunohematológico mediante su uso como materiales de control y en procedimientos especializados, como las adsorciones alogénicas.

Así, una iniciativa que surge para responder a una necesidad altamente especializada amplía su alcance a otras estrategias de seguridad transfusional, convirtiendo la inversión pública en capacidad instalada para identificar, caracterizar y disponer de recursos biológicos que apoyen tanto la atención de pacientes como el desarrollo de

nuevas herramientas en inmunohematología avanzada.

• Infraestructura para conservar muestras y conocimiento

El fortalecimiento de la UIHA ha estado acompañado de la implementación de una seroteca y una hemateca de fenotipos poco comunes concebidas como capacidades estratégicas para la conservación y la gestión organizada de muestras y materiales biológicos de interés inmunohematológico.



Estas colecciones apoyan la investigación, la caracterización y la validación de metodologías y permiten conservar materiales asociados a donantes y pacientes de especial interés. Su valor trasciende la conservación física de las muestras: contribuye a construir una memoria biológica y científica que puede utilizarse para responder nuevas preguntas de investigación, estudiar características poco comunes y generar materiales de referencia. De esta manera, una muestra obtenida en el contexto de un caso o de un donante puede convertirse en un recurso científico con utilidad más allá de la situación que la originó.

• De identificar a preservar

La gestión de fenotipos poco comunes requiere ir más allá de su identificación. En

ESTE ES MI PAÍS... ESTE ES MI SERVICIO

sinergia con el Banco Distrital de Sangre, la UIHA está desarrollando capacidades para la criopreservación de glóbulos rojos con fenotipos poco comunes, orientadas a contribuir a la disponibilidad futura de componentes que pueden ser difíciles de obtener cuando surge una necesidad clínica.

La existencia de un donante compatible no garantiza que su sangre esté disponible cuando un paciente la necesite. La preservación de unidades seleccionadas permite convertir una oportunidad de donación en una reserva potencial para escenarios transfusionales de alta complejidad.

Así, la estrategia no se limita a identificar al donante con características excepcionales, sino que busca crear las condiciones para que sus componentes se conserven y estén disponibles cuando se requieran.

• Conocer nuestra diversidad

La caracterización inmunohematológica y molecular de los donantes y los pacientes tiene, además, una dimensión que trasciende la atención individual. El conocimiento de la distribución de variantes y fenotipos de los grupos sanguíneos en la población colombiana puede contribuir al desarrollo de estrategias cada vez más precisas para la selección de donantes y la búsqueda de componentes compatibles.

En este sentido, el Programa de Donantes Únicos también constituye una fuente de conocimiento sobre la diversidad inmunohematológica de Colombia. La integración de registros, hematecas, serotecas y bases de información asociadas a la caracterización de donantes permite que los hallazgos derivados de casos individuales se incorporen progresivamente a una perspectiva poblacional.

Este conocimiento puede contribuir a la investigación, la planificación y la toma de decisiones en medicina transfusional y favorecer el desarrollo de estrategias acordes con las características inmunohematológicas de la población colombiana.

• De Colombia al mundo

La disponibilidad de componentes con fenotipos poco comunes plantea un desafío que trasciende fronteras. Ningún país puede necesariamente disponer de todos los fenotipos que sus pacientes podrían requerir. Por ello, el desarrollo de capacidades nacionales avanza en paralelo con la colaboración científica y técnica internacional.

La experiencia de la UIHA ha permitido la participación de Colombia en escenarios especializados de inmunohematología, entre ellos el Grupo de Trabajo de Hematíes y Donantes con Fenotipos Poco Comunes del GCIAMT y el Working Party on Rare Donors de la ISBT. Estos espacios han favorecido el intercambio de conocimiento, la cooperación científica, el acceso e intercambio de antisueros y la articulación con comunidades especializadas que trabajan en los mismos desafíos.



ESTE ES MI PAÍS... ESTE ES MI SERVICIO

Esta conexión permite que las capacidades desarrolladas en Colombia dialoguen con experiencias internacionales y, al mismo tiempo, aporten conocimiento y soluciones a la región. La colaboración abre, además, oportunidades para avanzar hacia redes que complementen los registros nacionales y faciliten la búsqueda de componentes para pacientes con necesidades transfusionales excepcionales.

Este es mi país... este es mi servicio

La experiencia del IDCBIS demuestra que la ciencia y la prestación de servicios de salud no tienen por qué avanzar por caminos separados. En un mismo ecosistema, la donación de sangre, tejidos y células, los bancos especializados, las terapias avanzadas, los servicios de referencia y la investigación se articulan para responder a las necesidades reales de la población y, al mismo tiempo, construir nuevas capacidades para el país.

Este camino ha permitido que Colombia no solo utilice conocimiento y tecnologías desarrollados en otros lugares, sino que también genere conocimiento, infraestructura y soluciones desde su propia realidad.

La inversión pública, el talento humano, la investigación y la colaboración, tanto a nivel nacional como internacional, han sido determinantes para transformar iniciativas científicas en capacidades sostenibles. Porque construir soberanía sanitaria no significa hacerlo todo de manera aislada. Significa desarrollar capacidades propias, reconocer las necesidades del contexto local y conectarlas con el conocimiento y las redes del mundo.

Hoy, desde **Bogotá D.C.**, el IDCBIS contribuye a esa construcción: donantes que hacen posible la transfusión, investigadores que convierten preguntas en respuestas, tecnologías que amplían las posibilidades terapéuticas y redes que permiten que el conocimiento trascienda fronteras. Y quizás allí está el verdadero valor de esta experiencia: demostrar que cuando la investigación nace de las necesidades de las personas y encuentra un lugar donde convertirse en servicio, la ciencia deja de ser solamente conocimiento y se transforma en una posibilidad concreta de cuidar la vida. Colombia también construye ciencia para responder a los desafíos de su gente y compartir esas capacidades con el mundo.

Conoce del IDCBIS en:

<https://idcbis.org.co/>

ACTIVIDADES DE COMITÉS

CONSULTA AL EXPERTO

Julio 2026

En esta oportunidad corresponde a la Bacterióloga especialista en Epidemiología **María Isabel Bermúdez Forero de Colombia**, quien nos envía un excelente trabajo titulado:

"PANORAMA GLOBAL DE LAS NECESIDADES TRANSFUSIONALES EN AMÉRICA LATINA"

en el que aborda la situación de América Latina respecto a las generalidades de los servicios de salud y el comportamiento de los indicadores clave que permiten identificar la evolución de la región: busca establecer relaciones con el comportamiento de la actividad transfusional, para tratar de establecer oportunidades de mejora. Relaciona la mortalidad materna, la anemia en edad reproductiva, el envejecimiento de la población, la carga de enfermedades transmisibles y no transmisibles y la disponibilidad de recursos, con la necesidad de sangre. Pone en relieve las políticas de BPM para reducir el consumo transfusional, incrementar las medidas preventivas y el buen uso de la sangre. Y expone la necesidad de implantar un sistema de hemovigilancia

La Bacterióloga María Isabel Bermúdez se desempeña como Docente en el Diplomado de Bancos de Sangre y Medicina Transfusional, de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca y en la Maestría de Medicina Transfusional. Conferencista nacional e internacional en tópicos relacionados con Bancos de Sangre y Hemovigilancia principalmente. Experiencia

laboral de más de 20 años en el Instituto Nacional de Salud de Colombia.

El trabajo de la Bacterióloga Bermúdez y su resumen curricular los podrán obtener a través de este [link](#).



Agosto 2026

En esta oportunidad contamos con la participación de la **Dra. Amalia Guadalupe Bravo Lindoro (México)**, quien presenta el trabajo:

TRANSFUSIÓN DE CONCENTRADO ERITROCITARIO EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO CRÍTICAMENTE ENFERMO: REVISIÓN NARRATIVA BASADA EN LA EVIDENCIA DISPONIBLE PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA

El artículo presenta una revisión de la evidencia disponible sobre la evolución de las estrategias transfusionales en el paciente pediátrico críticamente enfermo y su aplicación en algunos de los escenarios clínicos más frecuentes de las Unidades de Cuidados Intensivos Pediátricos, con el

ACTIVIDADES DE COMITÉS

propósito de aportar elementos que faciliten la toma de decisiones sustentadas en la literatura científica.

La Dra. Bravo Lindoro se desempeña como Directora Médica del Instituto Nacional de Pediatría de México y participa como profesora en programas de formación en Medicina Transfusional y Hematología Pediátrica en diferentes instituciones académicas y de salud de su país.

Los invitamos a consultar el trabajo completo y el resumen curricular de nuestra experta invitada a través de este [link](#).



**Consulta
todos los
artículos del
Comité AQUÍ**

AGOSTO 2026

"CONSULTA AL EXPERTO"

TRANSFUSIÓN DE CONCENTRADO ERITROCITARIO EN EL PACIENTE PEDIÁTRICO CRÍTICAMENTE ENFERMO: REVISIÓN NARRATIVA BASADA EN LA EVIDENCIA DISPONIBLE PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA

PROFESORA INVITADA:

DRA. AMALIA GUADALUPE BRAVO LINDORO

Médico cirujano y partera, con especialidad en Pediatría Médica y subespecialidad en Hematología Pediátrica del Instituto Nacional de Pediatría de México. Rotación en Obtención y Procesamiento de Células Progenitoras para trasplante de médula ósea en el Centro de Transfusión y Banco de Tejidos Vail d'Hebron Barcelona España. Maestría en Administración de Servicios de Salud, Universidad Autónoma de México. Diplomado en Liderazgo y Alta Dirección para Médicos, Universidad Panamericana.

Cordialmente,
Dra. Graciela León
Coordinadora del Programa

Comisión de revisión:
Dra. Ana Claudia Perón
Dr. Armando Cortés
Dra. Graciela León
Dr. Nilo Betancor



ELAMT FORTALECE LA EDUCACIÓN CONTINUA Y EL INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTO EN IBEROAMÉRICA

La Escuela Latinoamericana de Medicina Transfusional - ELAMT continúa fortaleciendo sus espacios de formación y actualización, reuniendo a profesionales de distintos países de Iberoamérica alrededor de temas relevantes para la medicina transfusional.

Durante los últimos meses se han desarrollado importantes actividades académicas, entre ellas: el curso de **Fundamentos de ingeniería de bioprocesos para la manufactura de terapias celulares**,

realizado junto con la Universidad de los Andes y con el auspicio de Terumo.

También se llevó a cabo el curso **Optimización de la Sangre Total y de los Componentes Sanguíneos**, con el auspicio de Macopharma, un espacio orientado a continuar fortaleciendo los conocimientos y las buenas prácticas de los profesionales de la región.

Actualmente, ELAMT se encuentra desarro-

ACTIVIDADES DE COMITÉS

lizando el curso **Selección de donantes para enfermedades infecciosas / Serología y NAT**, con el auspicio de Grifols, que reúne nuevamente a colegas de diferentes países en torno a la actualización y el intercambio de conocimientos.

Estas actividades se desarrollan bajo el liderazgo de la **Dra. Ana Claudia Perón**, coordinadora académica de ELAMT, y cuentan con la participación de docentes miembros del GCIAMT, quienes comparten su experiencia y conocimiento con colegas de toda Iberoamérica.

Desde el GCIAMT y ELAMT agradecemos especialmente a los docentes que hacen

posible estos espacios académicos y a nuestros auspiciadores por su respaldo y apoyo con la educación continua.

Nuestro agradecimiento también a los más de 1.000 estudiantes que se han unido y participado de manera sincrónica en las clases, haciendo de cada encuentro un espacio para aprender, compartir experiencias y fortalecer la comunidad de medicina transfusional de nuestra región.

Seguimos aprendiendo y creciendo juntos. Los invitamos a estar atentos a nuestras redes sociales, donde estaremos compartiendo toda la información sobre los próximos cursos y nuevas oportunidades de formación de ELAMT.

LUDS 2026: PROMOTORES VOLUNTARIOS EN ACCIÓN



ACTIVIDADES DE COMITÉS

Latinoamérica Unida Dona Sangre - LUDS avanza en su sexta edición, este año bajo el lema “Promotores voluntarios en acción” y con México como país sede. La iniciativa es liderada por la Dra. Silvina Kuperman y cuenta con el auspicio de Roche.

Como parte del camino de preparación hacia la jornada de LUDS 2026, que se realizará el próximo 10 de diciembre, iniciamos el Ciclo Académico, conformado por cuatro encuentros virtuales de participación individual. Estos espacios buscan compartir conocimientos, experiencias y herramientas que contribuyan a fortalecer la atención y el servicio que brindamos desde los servicios de sangre de la región.

El pasado 29 de agosto realizamos el primero de estos encuentros, dedicado a la donación de sangre frente a catástrofes y situaciones de emergencia. Fue un espacio de aprendizaje y reflexión especialmente relevante ante las emergencias ocurridas recientemente en la región, entre ellas las vividas en Colombia y Venezuela.

A partir de estas experiencias conversamos sobre la importancia de estar preparados, fortalecer la articulación entre los diferentes actores y contar con estrategias que permitan a los servicios de sangre responder oportunamente ante situaciones que pueden transformar, de un momento a otro, las necesidades de una comunidad.

Este fue el primero de cuatro encuentros académicos que nos acompañarán en el camino hacia el 10 de diciembre. Cada espacio será una oportunidad para seguir aprendiendo, intercambiar experiencias entre colegas de Iberoamérica y fortalecer nuestro trabajo alrededor de la donación voluntaria de sangre.

LUDS 2026 ya está en marcha y queremos que todos sean parte de este camino.

Toda la información sobre la sexta edición, el Ciclo Académico y los próximos encuentros está disponible en nuestra página web.

[Consulta toda la información de LUDS 2026 AQUÍ](#)



**LATINOAMÉRICA
UNIDA DONA SANGRE**

GCIAMT PRESENTE EN EL 5.º TALLER LATINOAMERICANO RBSS “LA SANGRE NOS CONECTA”



La **Dra. Romi Alcaráz**, presidenta del GCIAMT, participó en el 5.º Taller Latinoamericano RBSS “La sangre nos conecta”, organizado por Roche en Ciudad de México, un encuentro que reunió a profesionales de los servicios de sangre de diferentes países de Latinoamérica para compartir conocimientos, experiencias y reflexionar sobre los retos que enfrenta actualmente la región.

Durante su participación, la Dra. Romi presentó al GCIAMT y compartió los principales avances y acciones desarrolladas por el actual Comité Directivo, destacando el trabajo que se viene realizando para fortalecer la educación continua, la cooperación científica y la integración de la comunidad iberoamericana de medicina transfusional.

La participación en estos escenarios repre-

senta también una oportunidad para conocer otras experiencias, fortalecer vínculos con profesionales e instituciones de la región y continuar construyendo alianzas que contribuyan al desarrollo y fortalecimiento de los servicios de sangre.

Desde el GCIAMT agradecemos a Roche por la invitación y por propiciar este espacio de intercambio. Encuentros como “La sangre nos conecta” reafirman la importancia de trabajar de manera colaborativa y seguir construyendo una comunidad cada vez más conectada en Iberoamérica.





www.gciamt.org

