

# DESAFÍOS DE LA AUTOSUFICIENCIA EN COMPONENTES SANGUÍNEOS

## SUPERANDO OBSTÁCULOS PARA ASEGURAR SUMINISTRO CONSTANTE Y SEGURO

Jose F. Quesada  
Jose.Quesada@southtexasblood.org  
24 Abril 2026

1. Introducción y contexto clínico-operacional
2. El desafío actual: oferta vs demanda
3. Manejo de inventario y uso racional del grupo O
4. Plaquetas almacenadas en frío como estrategia de resiliencia
5. Plasma líquido y liofilizado
6. Conclusiones y llamado a la acción

1. Reconocer los factores demográficos, clínicos y logísticos que están impactando negativamente la disponibilidad de sangre y componentes sanguíneos.
2. Comprender las consecuencias clínicas y sistémicas de la sobreutilización de glóbulos rojos grupo O, especialmente O negativo.
3. Identificar el rol de las plaquetas almacenadas en frío como una alternativa segura y eficaz para pacientes con sangrado activo.
4. Entender el valor del plasma líquido, plasma deshidratado y del uso del plasma temprano en la resucitación prehospitalaria.

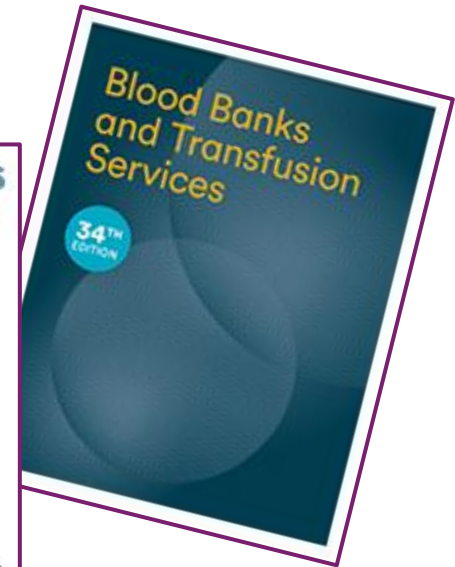
- **Asociación Colombiana de Bancos de Sangre y Medicina Transfusional (ACOBASMET)**
- **Fuerzas Armadas de los Estados Unidos**
- **South Texas Blood & Tissue**
- **STRAC**
- **UT Health San Antonio**
- **Programa Héroes en Armas**
- **Hemostasia en Trauma e Investigación de la Oxigenación (THOR)**

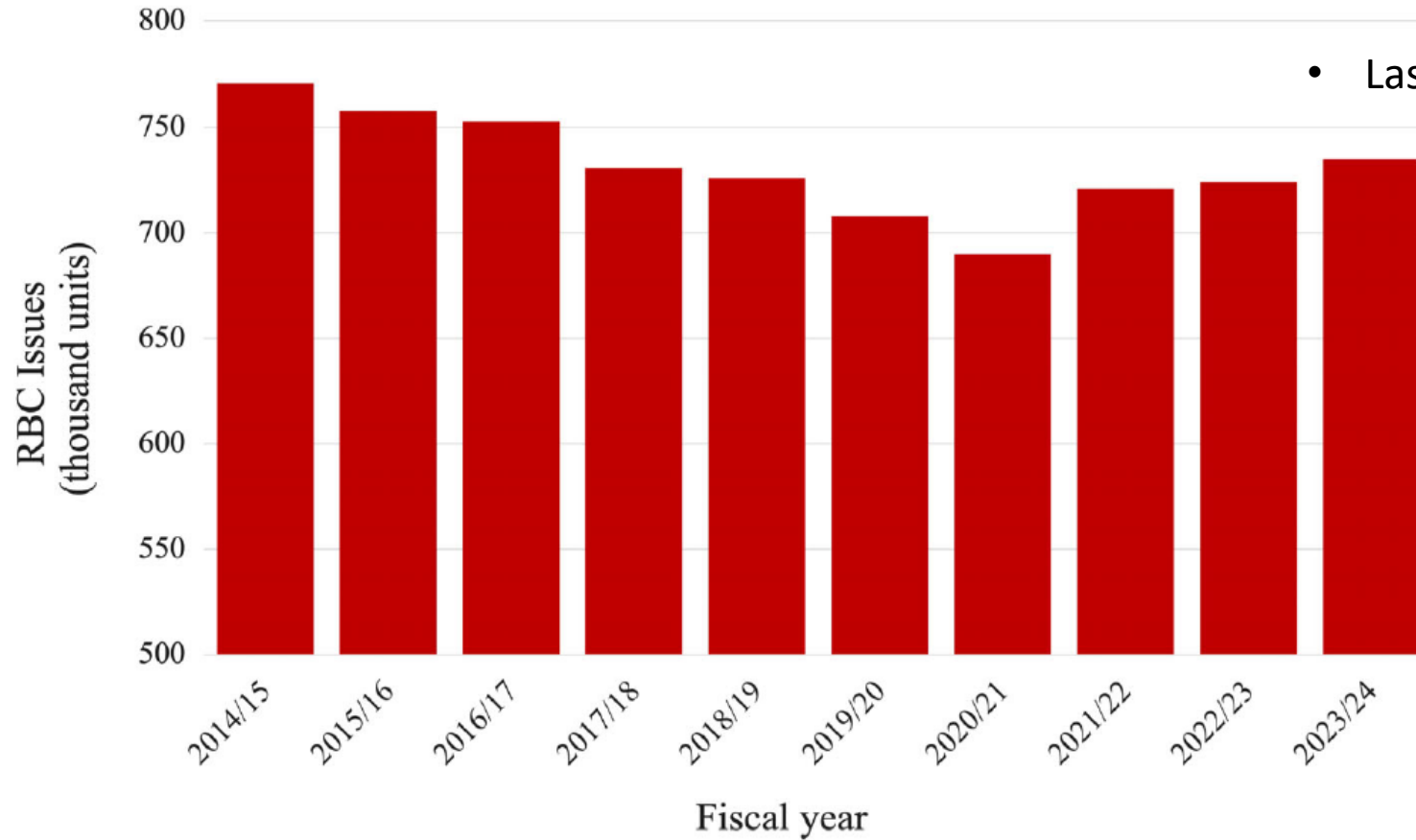
# ¿Estamos preparados?

*La autosuficiencia transfusional no es un concepto técnico; es una garantía de supervivencia.*



- AABB Standard – BB/TS
  - 1.6 Preparación para una Emergencia- La organización debe de tener un plan(es) de operaciones para emergencias, para responder a efectos de desastres internos o externos.
    - 1.6.1 El plan de emergencia, incluyendo el sistema de comunicación de emergencia, debe de probarse a intervalos definidos.





- Las transfusiones están aumentando en Canadá

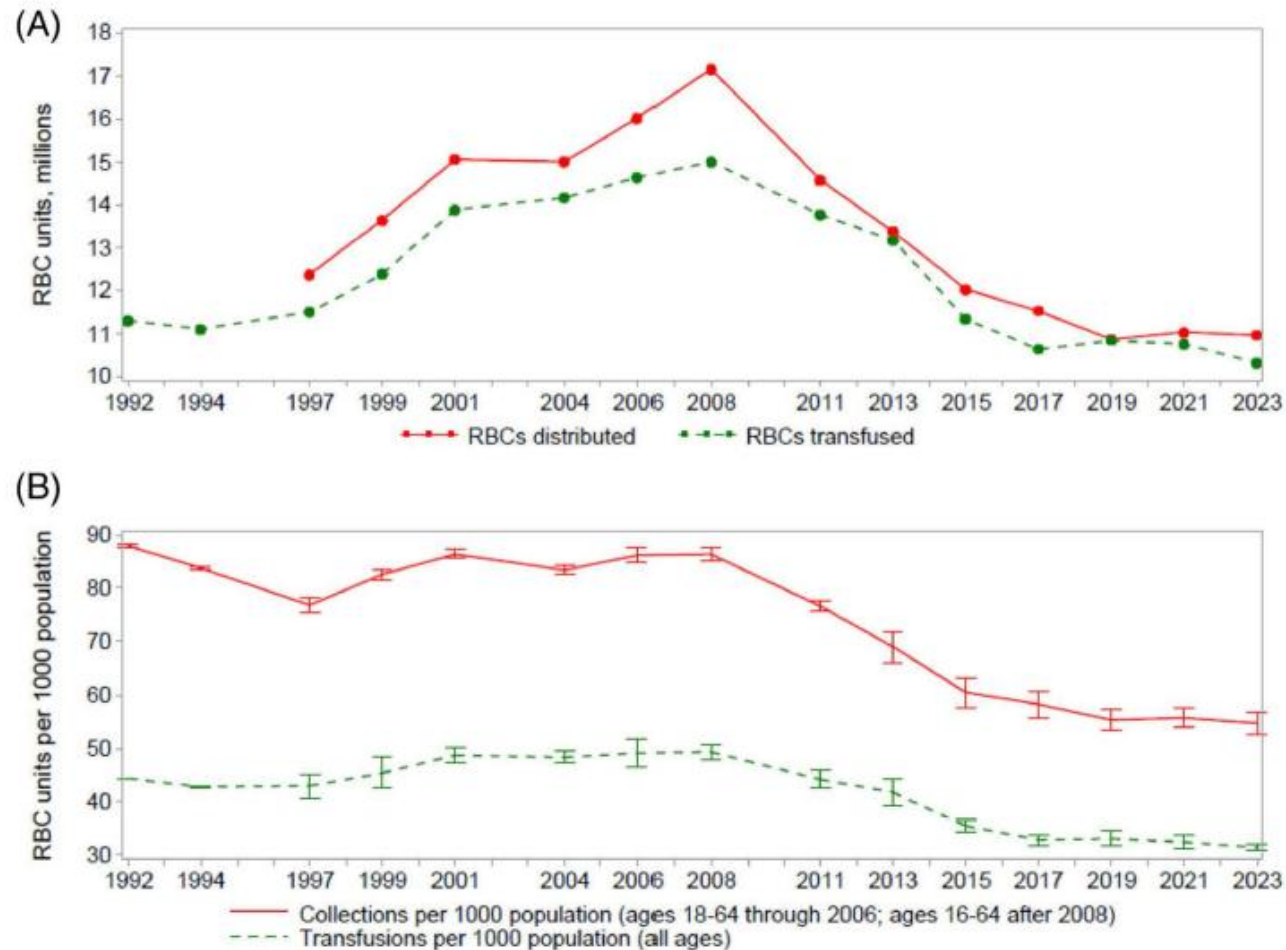
COMMENTARY

TRANSFUSION

**Rising transfusion rates amidst stable blood supply:  
A Canadian perspective on emerging challenges for  
blood operators**

An Duong<sup>1</sup> | Sheharyar Raza<sup>2,3</sup> | Marianne Waito<sup>4</sup> | Tanya Petraszko<sup>2,5</sup> |  
Asim Q. Alam<sup>2,6</sup>

# Colección de Sangre vs. Transfusiones en USA



- Hay menos donantes en USA

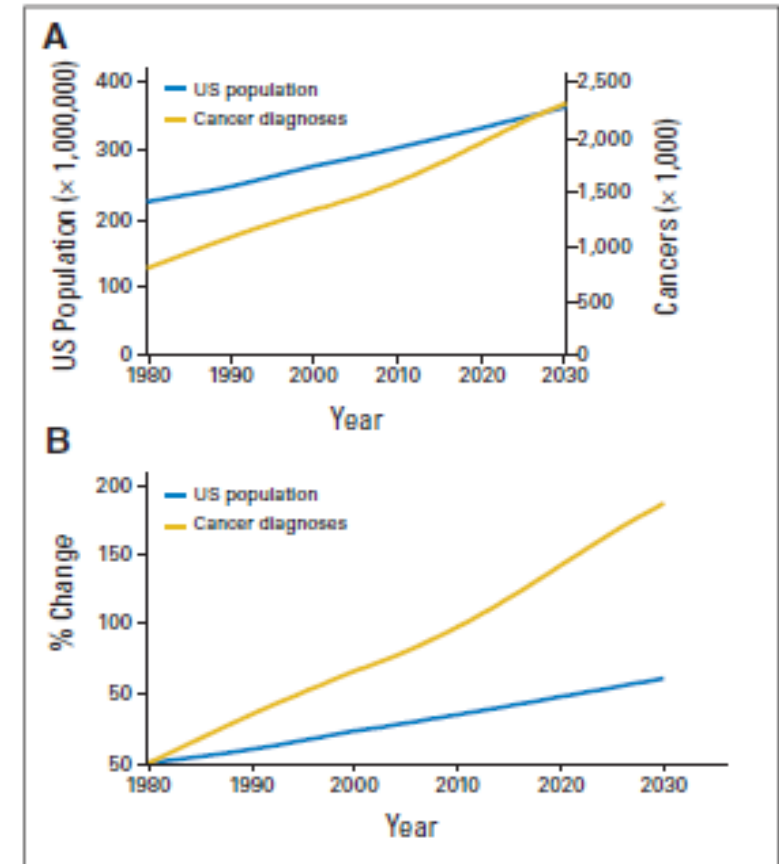
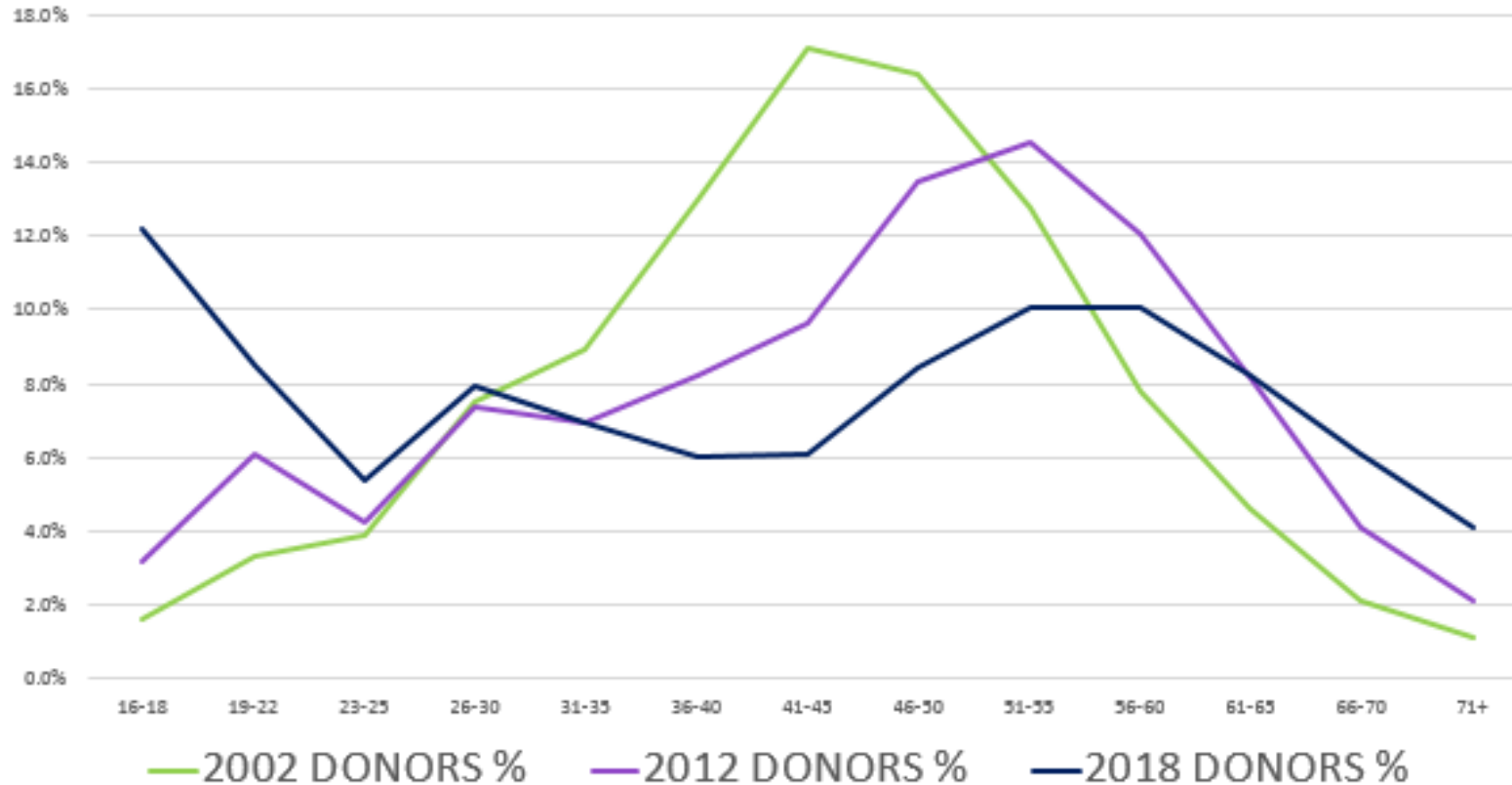
FIGURE 3.

(A) Trends in RBC distributions (i.e., units collected minus units rejected and outdated at the blood center) and transfusions, and (B) RBC collections and transfusions per 1000 population, United States, from the National Blood Collection and Utilization Survey, 1992–2023.

McDavid K, Lien R, Chavez Ortiz J, Bradley T, Luciano A, Griffin I, et al. Have we reached a new baseline for blood collection and transfusion in the United States? National Blood Collection and Utilization Survey, 2023. *Transfusion*. 2025. <https://doi.org/10.1111/trf.18187>

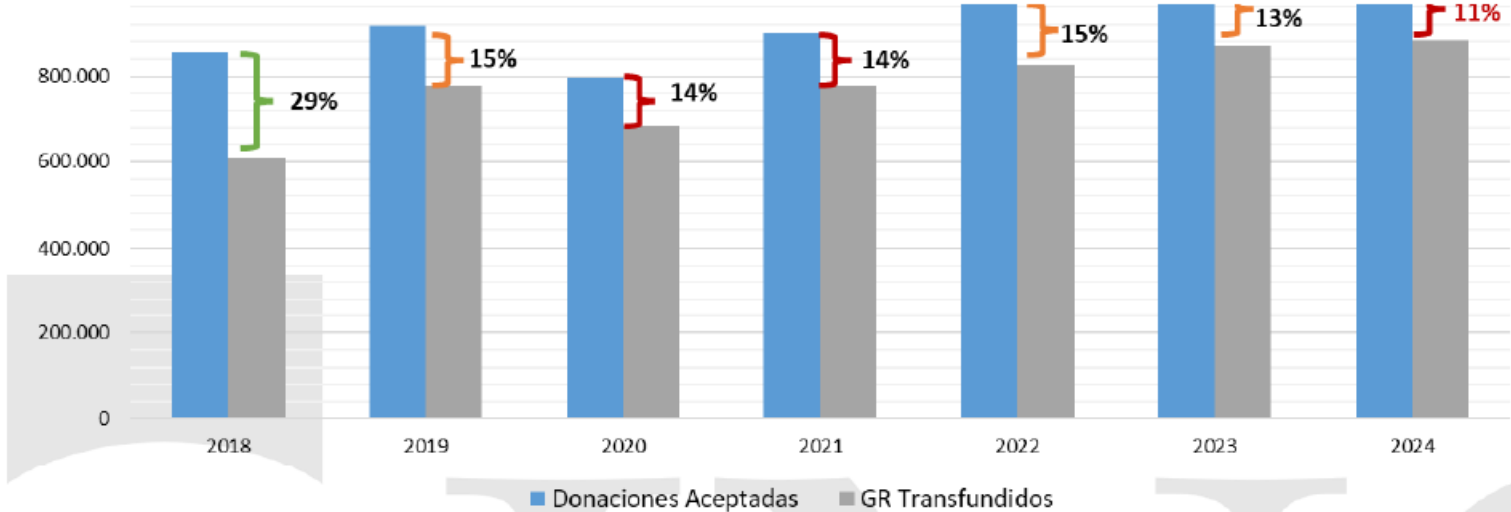
- Hay menos donantes y los pacientes son mas complejos

## Illustration of Percentage of PLATELET Donors by Age Group



**Fig 3.** Historic and projected growth in the United States population and all invasive cancers by year, 1980 to 2030. Data from 1980 and 1990 are estimated using data from the Surveillance, Epidemiology, and End Results database.<sup>9</sup> Data from 2000 to 2030 are estimated as described in Methods. All sites of invasive cancer (excluding nonmelanoma skin cancer) were included in this analysis.

Gráfico 7 Comportamiento de Transfusiones versus las donaciones aceptadas, 2018-2024

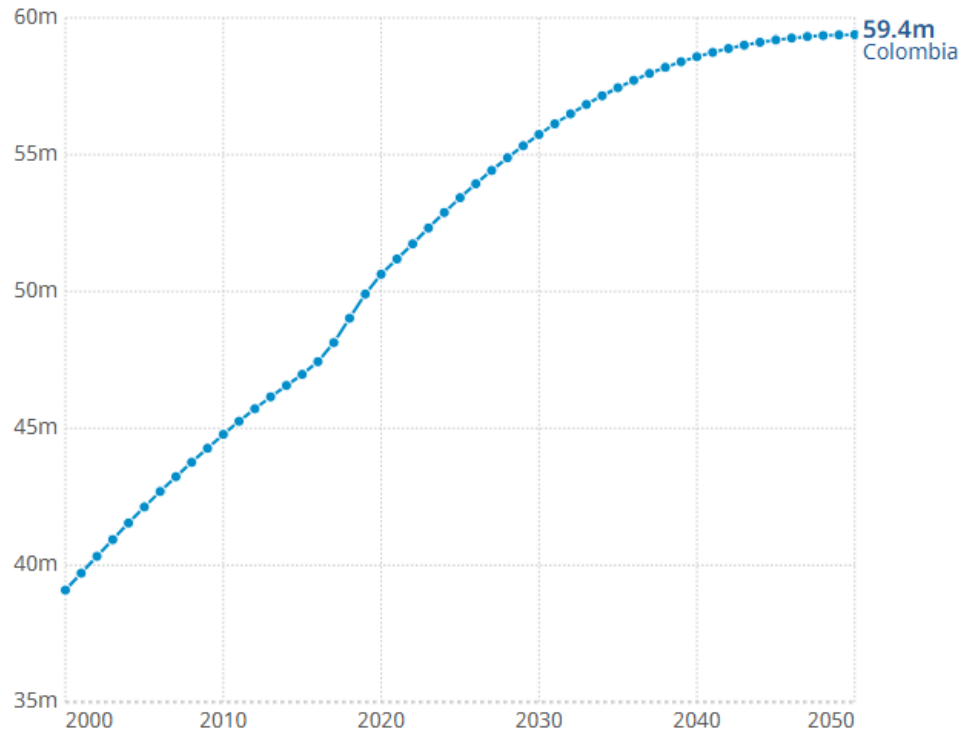


Fuente: SIHEVI-INS©

- En Colombia la población esta envejeciendo
- La necesidad de sangre y productos sanguíneos aumenta

## Population trend and projection

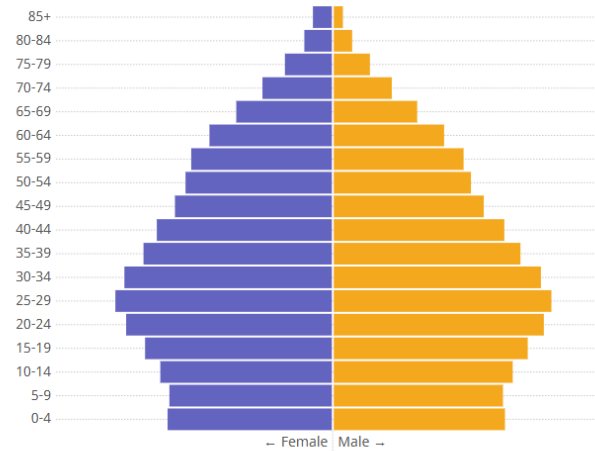
Colombia, 2000 - 2050



## Demographic change 2023 - 2050

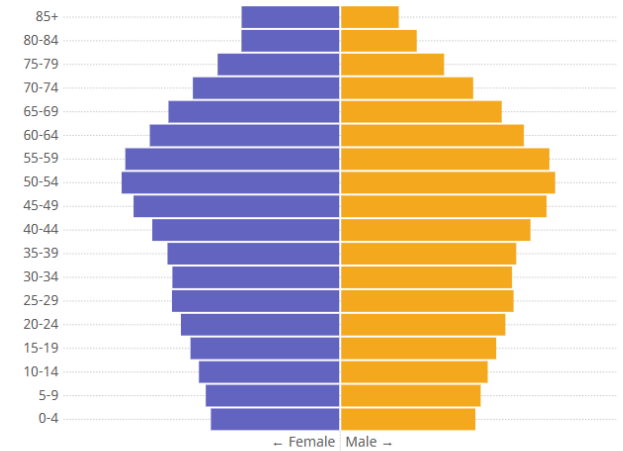
2023

Population by age and sex, Colombia



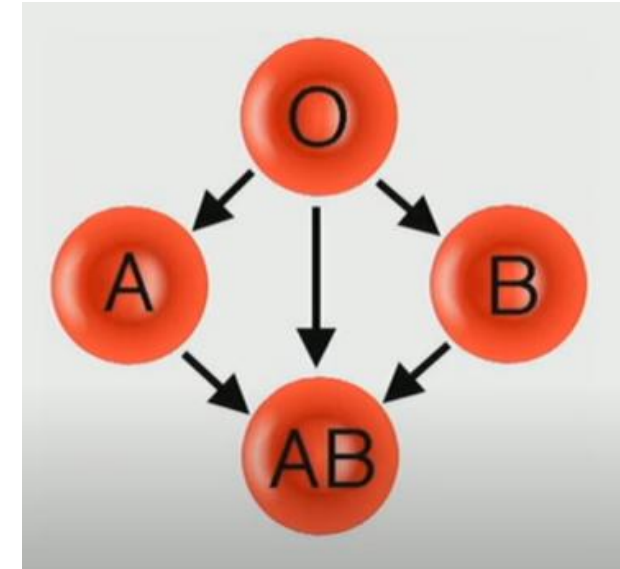
2050

Projected population by age and sex, Colombia

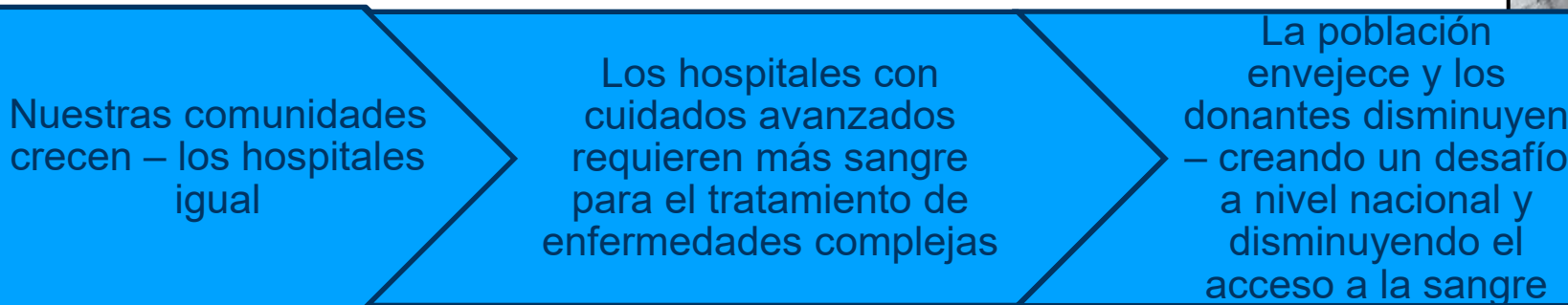


<https://data.who.int/countries/170>

- La transfusión de sangre tiene un rol fundamental – *Salva vidas*
  - Debemos estar preparados para responder
- Almacenamiento adecuado de sangre –
  - Es la diferencia entre la vida y la muerte para las víctimas
- La preparación es imprescindible
  - Manejo de inventario de todos los tipos, especialmente O Pos y O Neg
  - Llamado a los donantes – atraer al público para que done frecuentemente
  - Asociaciones y logística – coordinación con agencias que responden a los desastres asegurando la movilización de los productos sanguíneos y los materiales para coleccionar sangre en tiempos de crisis.



- Hospitales / Centros de Transfusión
  - Mantener un inventario adecuado
  - Coordinación de los recursos
- Centros de donación
  - Disminución en el número de donantes
  - Desafío para los reclutadores – incrementar el número de donantes habituales
  - Movilización de los productos (desastres, tormentas, etc.)



# Mantenimiento de un Inventario de Productos Sanguíneos Adecuado

- Glóbulos Rojos (RBCs) – colaboración entre centros de donación y hospitales / disminución de la dependencia en grupo O RH Neg.
- Plasma Fresco Congelado
- Plaquetas: por aféresis o concentrado plaquetario
- Crioprecipitado
- Otros productos que están siendo utilizados:
  - Sangre completa tipo O baja en títulos
  - Plasma liquido o el uso de plasma tipo A
  - Plasma deshidratado
  - Plaquetas almacenadas en frio
  - Complejo fibrinógeno reducido de patógenos

- Optimización de los recursos
- Innovaciones en transfusión – mejoran la disponibilidad de los productos y reducen el desperdicio
  - Nuevas prácticas:
    - Uso de grupo O glóbulos rojos
    - plaquetas almacenadas en frío
    - plasma deshidratado
    - sangre completa tipo O baja en títulos

# Transfusiones de Sangre tipo O en USA

	2021		2023	
	Grupo O+	Grupo O-	Grupo O+	Grupo O-
Transfundidos	42.2%	12.5%	42.4%	12.8%

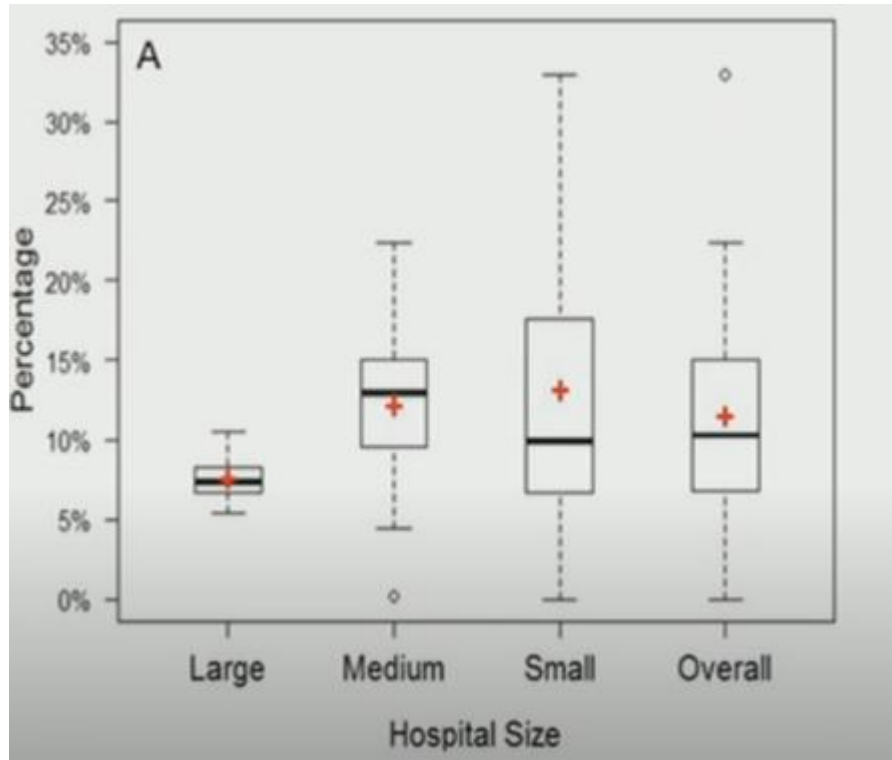
Griffin IS, Kracalik I, McDavid K, Bradley T, Ortiz JC, Berger JJ, et al. Supplemental findings of the 2023 National Blood Collection and Utilization Survey. *Transfusion*.2025. <https://doi.org/10.1111/trf.18336>

# Grupo O Glóbulos Rojos Administrados a pacientes que no son Tipo O

- 38 Hospitales y 11 países
- Numero de Glóbulos Rojos transfundidos a pacientes que no son tipo O: 21,190
- Glóbulos rojos tipo O transfundidos en total: 191,397
- 11.1% fueron transfundidos a pacientes que no eran tipo O

Recipients	Group O	
	D-	D+
Group O		
D-	22,111	2,122
D+	8,777	137,152
Group A		
D-	1,565	142
D+	3,125	6,307
Group B		
D-	1,283	81
D+	1,513	5,875
Group AB		
D-	177	12
D+	360	795
Total*	38,911	152,486

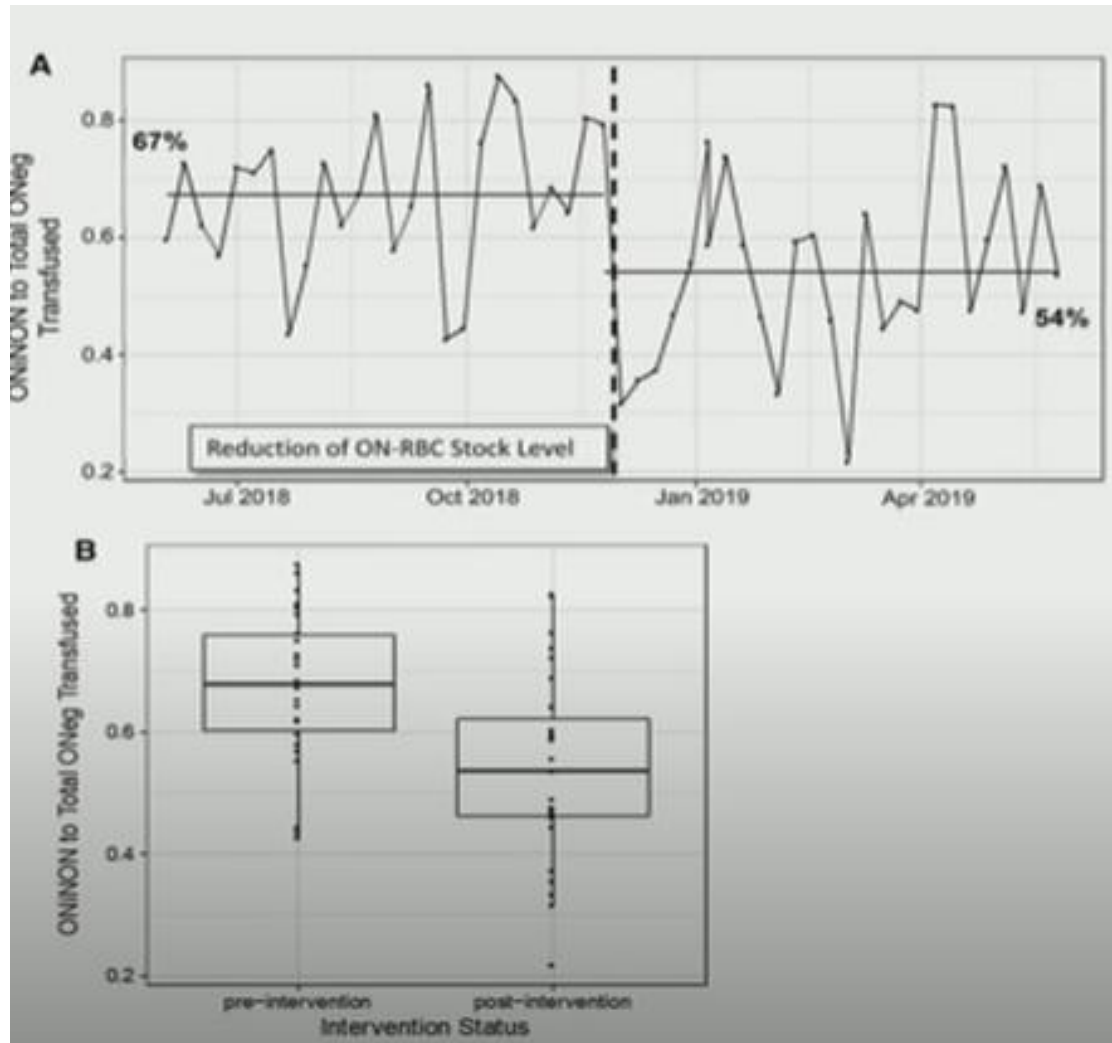
Zeller MP, et al. Transfusion 2017



## Razones comunes para el uso de Glóbulos Rojos tipo O en pacientes que no son tipo O:

- 33.1%: Emergencia (sin pruebas cruzadas)
- 31.9%: Unidades que van a caducar
- 21.1%: Unidades que han sido fenotipadas para pacientes con anticuerpos
- 13.7%: Pacientes con trasplante de medula ósea
- 3.8%: Neonatos en unidades de cuidados intensivos

Zeller MP, et al. Transfusion 2017

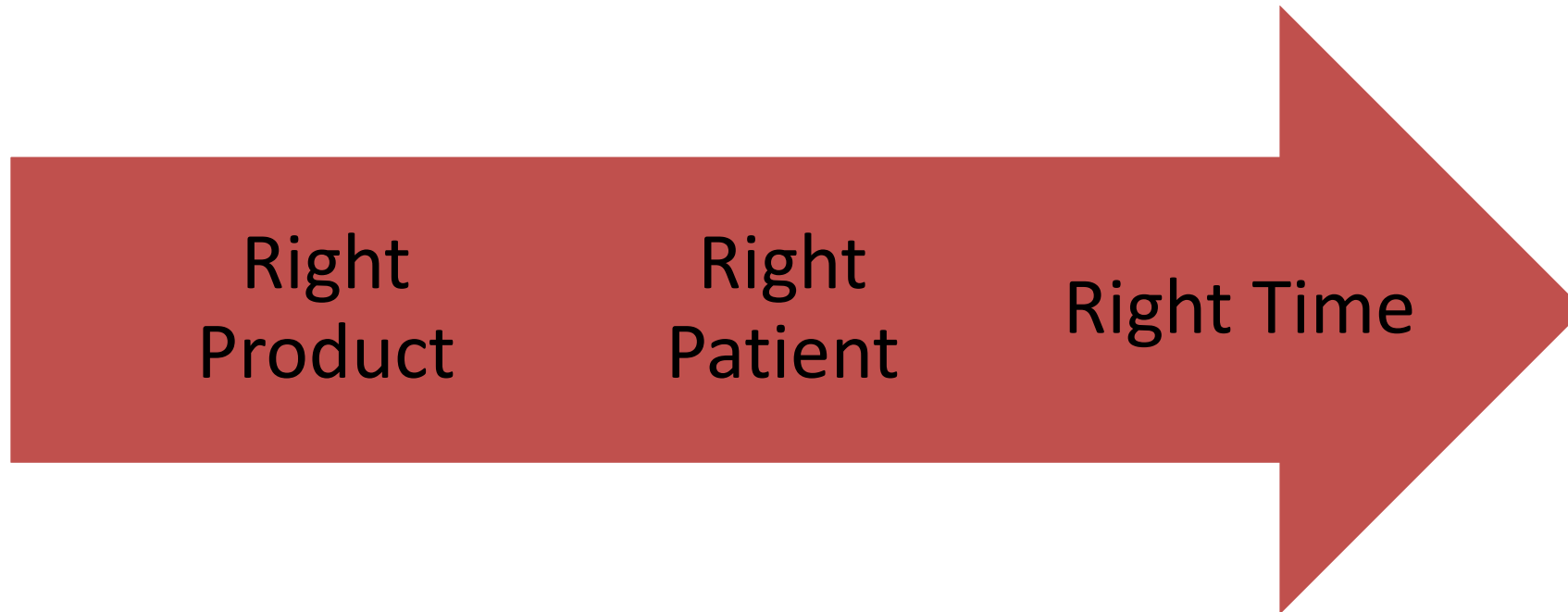


- Redujeron el inventario 10%
- Obtuvieron un resultado favorable – reduciendo el porcentaje de transfusiones con grupo O Neg a pacientes que no son grupo O Neg.

Virk MS, et al. Transfusion. 2020

# Consideraciones en la Transfusión de Glóbulos Rojos

- Necesitamos donaciones de sangre tipo O – **Siempre**
- Obtener la información para mejorar servicios
- Usar las guías para la Gestión de la Sangre del Paciente (Patient Blood Management – PBM)



- Sangre completa era almacenada en Frio (1-6 °C) antes de el uso de componentes.
- Por primera vez fueron usadas en los años 1960 como terapia de componentes
- La transfusión de plaquetas se convirtió en un tratamiento muy importante en el tratamiento de plaquetopenia inducida por la quimioterapia
- Entre los años 1960 y los 1970s se demostró que las plaquetas almacenadas en temperatura ambiente tenían una sobrevivencia mejor que las almacenadas en frío
- En los últimos años las plaquetas frías han resurgido nuevamente

**Platelet Preservation — Effect of Storage Temperature on Maintenance of Platelet Viability — Deleterious Effect of Refrigerated Storage**  
Authors: Scott Murphy, M.D., and Frank H. Gardner, M.D. [Author Info & Affiliations](#)  
Published May 15, 1969 | N Engl J Med 1969;280:1094-1098 | DOI: 10.1056/NEJM196905152802004  
VOL. 280 NO. 20

- Los pacientes con sangrado también necesitan plaquetas.
- Se sabe que las plaquetas cuando se almacenan en frío lleva a las plaquetas a un estado semi-activado – **mejor hemostasis**
- Hay **menos riesgo** de crecimiento de bacterias

- 2015: FDA aprobó una variación de plaquetas frías sin agitación almacenadas por 3 días
- 2019: FDA aprobó una variación para el Departamento de las Fuerzas Armadas para almacenar plaquetas frías por 14 días
- 2023: FDA aprobó las plaquetas frías almacenadas por 14 días sin necesidad de someter por una variación

**Alternative Procedures for the  
Manufacture of Cold-Stored Platelets  
Intended for the Treatment of Active  
Bleeding when Conventional Platelets  
Are Not Available or Their Use Is Not  
Practical**

**Guidance for Industry**

**This guidance is for immediate implementation.**

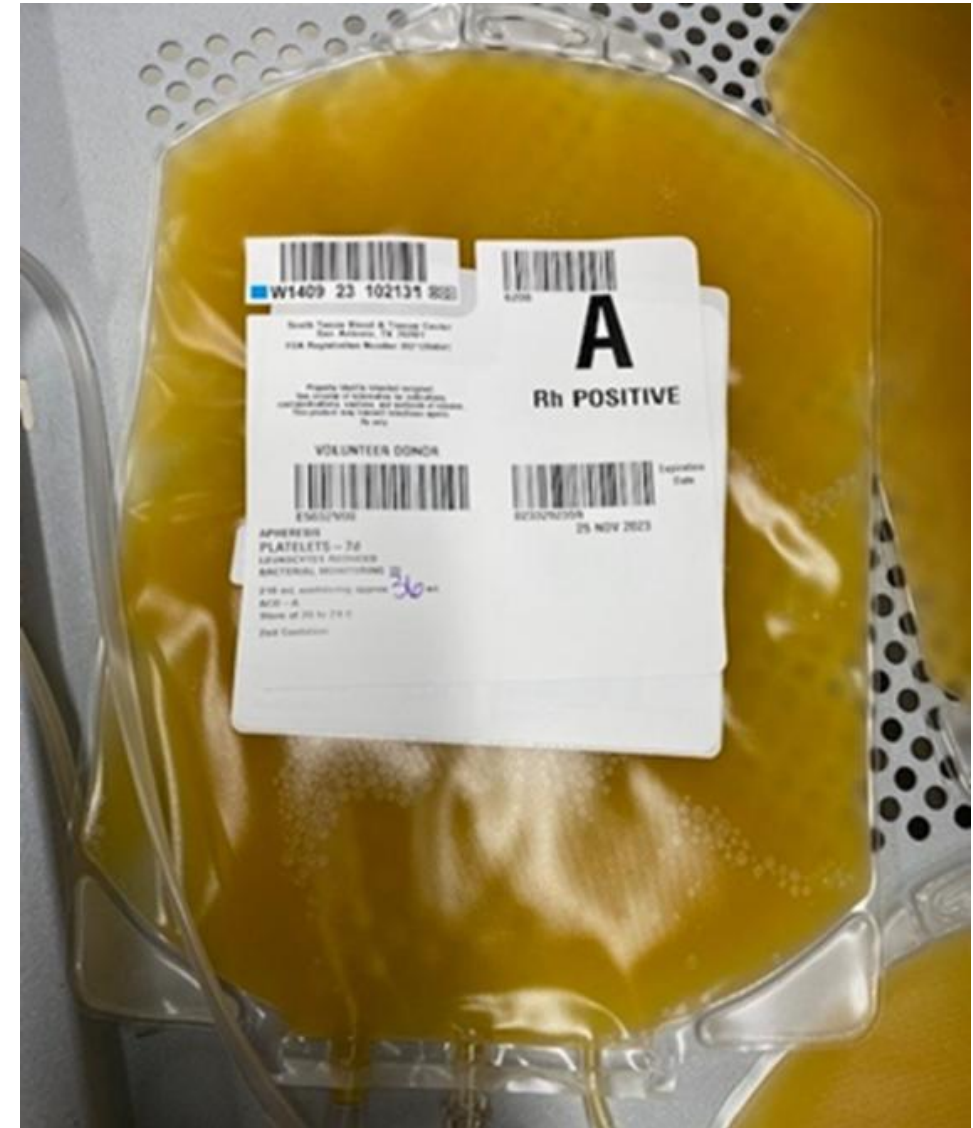
This guidance is being implemented in accordance with 21 CFR 10.115(g)(2) without prior public comment because the Food and Drug Administration has determined that prior public participation for this guidance is not feasible or appropriate. This guidance document is being implemented immediately, but it remains subject to comment in accordance with the Agency's good guidance practices.

Comments may be submitted at any time for Agency consideration. Submit written comments to the Dockets Management Staff (HFA-305), Food and Drug Administration, 5630 Fishers Lane, Rm. 1061, Rockville, MD 20852. Submit electronic comments to <https://www.regulations.gov>. All comments should be identified with the docket number listed in the notice of availability that publishes in the Federal Register.

Procedimientos  
alternativos para la  
producción de  
plaquetas frías para el  
tratamiento de  
sangrado activo...

# Qué son las Plaquetas Almacenadas en Frío?

- Plaquetas coleccionadas por aféresis (ejemplo: Trima) en plasma o en solución aditiva plaquetaria
- Reducidas de leucocitos
- Almacenados entre 1-6 °C **sin agitación**
- Por **14-días**
- Indicaciones: Para el tratamiento de los pacientes con sangrado activo, cuando las plaquetas convencionales no están disponibles, o su uso no es práctico – no para el uso de profilaxis rutinaria



- Artículo publicado en el 2021
- Apoya la evidencia de que las plaquetas almacenadas en frío tienen una función superior a las plaquetas almacenadas a temperatura ambiente
- La retracción del coagulo es mejor con las plaquetas almacenadas en frío hasta 21 días

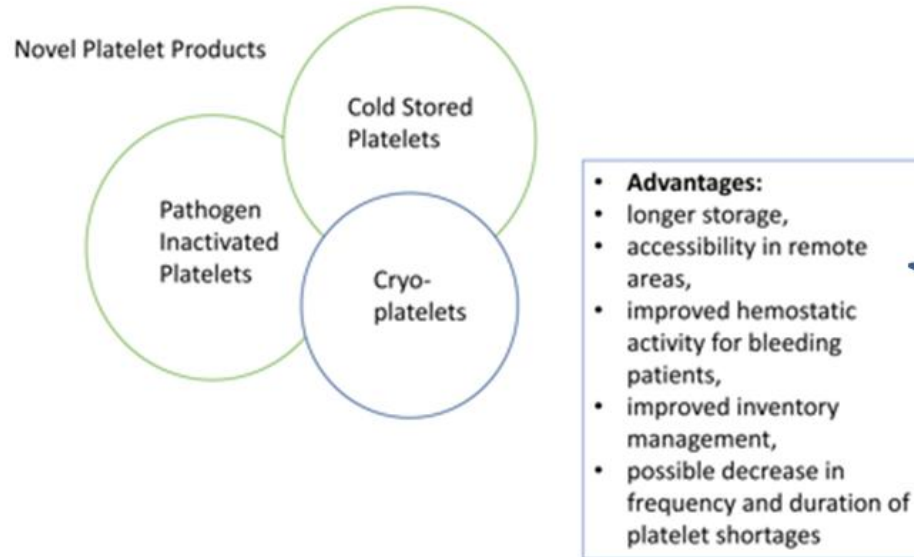
## SUPPLEMENT ARTICLE

## TRANSFUSION

### **Cold-stored platelets have better preserved contractile function in comparison with room temperature-stored platelets over 21 days**

Prajeeda M. Nair<sup>1</sup> | Michael A. Meledeo<sup>1</sup> | Adrienne R. Wells<sup>2</sup> |  
Xiaowu Wu<sup>1</sup> | James A. Bynum<sup>1</sup> | Kai P. Leung<sup>2</sup> | Bin Liu<sup>1</sup> |  
Aswathi Cheeniyil<sup>3</sup> | Anand K. Ramasubramanian<sup>3,4</sup> | John W. Weisel<sup>5</sup> |

## Novel platelet products including cold-stored platelets



### Ventajas:

- Almacenamiento por más tiempo
- Accesible en áreas remotas
- Mejor actividad hemostática
- Mejora el manejo del inventario
- Posiblemente mejora la frecuencia y duración de periodos de escasez de plaquetas

Dana V. Devine, Novel platelet products including cold-stored platelets, Hematology Am Soc Hematol Educ Program, 2022,

# Diferencias entre plaquetas frías y plaquetas a temperatura ambiente

Can J Anesth/J Can Anesth (2023) 70:1682–1700  
<https://doi.org/10.1007/s12630-023-02561-9>



REVIEW ARTICLE/BRIEF REVIEW

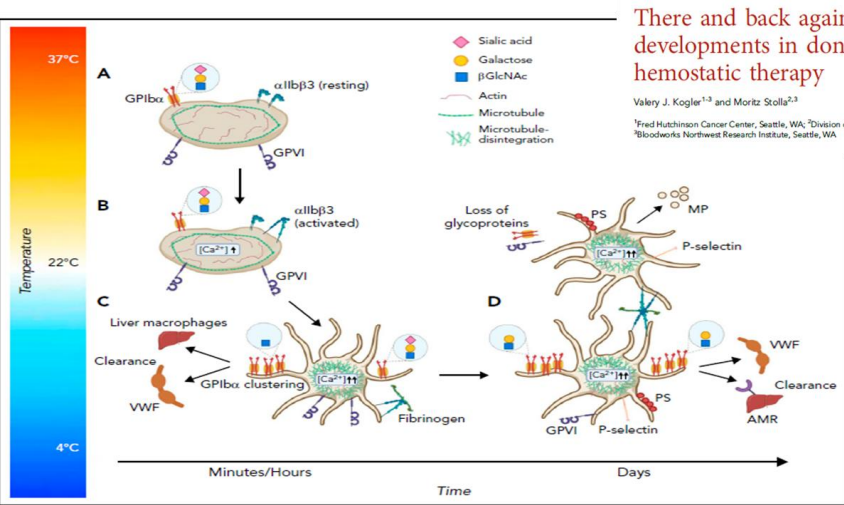
## Cold-stored platelets for acute bleeding in cardiac surgical patients: a narrative review

### Plaquettes conservées au froid pour les saignements aigus chez les patient-es de chirurgie cardiaque : un compte rendu narratif

Justin Lu, MD · Keyvan Karkouti, MD, MSc, FRCPC · Miki Peer, PhD · Marina Englesakis, HBA, MLIS · Philip C. Spinella, MD, FCCM · Torunn O. Apseth, MD, PhD · Thomas G. Scorer, MBBS, MRCP, FRCPath, RN · Walter H. A. Kahr, MD, PhD, FRCPC · Mark McVey, MD, PhD, FRCPC · Vivek Rao, MD, PhD, FRCSC · Lusine Abrahamyan, MD, MPH, PhD · Lani Lieberman, MD, FRCPC · Holly Mewhort, MD, PhD, FRCSC · Dana V. Devine, MA, PhD · Jeannie Callum, MD, FRCPC · Justyna Bartoszko, MD, MSc, FRCPC

Received: 17 January 2023/Revised: 19 March 2023/Accepted: 30 April 2023/Published online: 13 October 2023  
 © Canadian Anesthesiologists' Society 2023

- Plaquetas almacenadas en frío disminuyen el metabolismo – ayuda con la preservación de la función hemostática – prolongando el tiempo de almacenamiento
- Estas plaquetas tienen características de adherencia superiores en condiciones fisiológicas
- Respuesta similar o superior a la respuesta de agregación con agonistas fisiológicos
- La temperatura de almacenamiento lleva a cambios estructurales, metabólicos y moleculares que ayudan a las plaquetas a estar listas para la actividad hemostática



**Figure 1. Refrigeration-induced phenotypic and functional changes in platelets associated with clearance.** (A) Platelets circulate at 37°C (body core temperature). (B) Exposure to RT results in low-level activation with intracellular calcium release and integrin activation. (C) Further decreasing the temperature to 1°C to 6°C leads to shape change, increase in calcium concentration, and specific clearance mechanisms via αIIbβ1 on liver macrophages and VWF. (D) Extended storage leads to aggregate formation, clearance by the hepatic Ashwell-Morell receptor (AMR), loss of GPIIb and other glycoproteins, phosphatidylserine (PS) exposure, and α-degranulation. MP, microparticles. Figure 1 was created at BioRender.com.

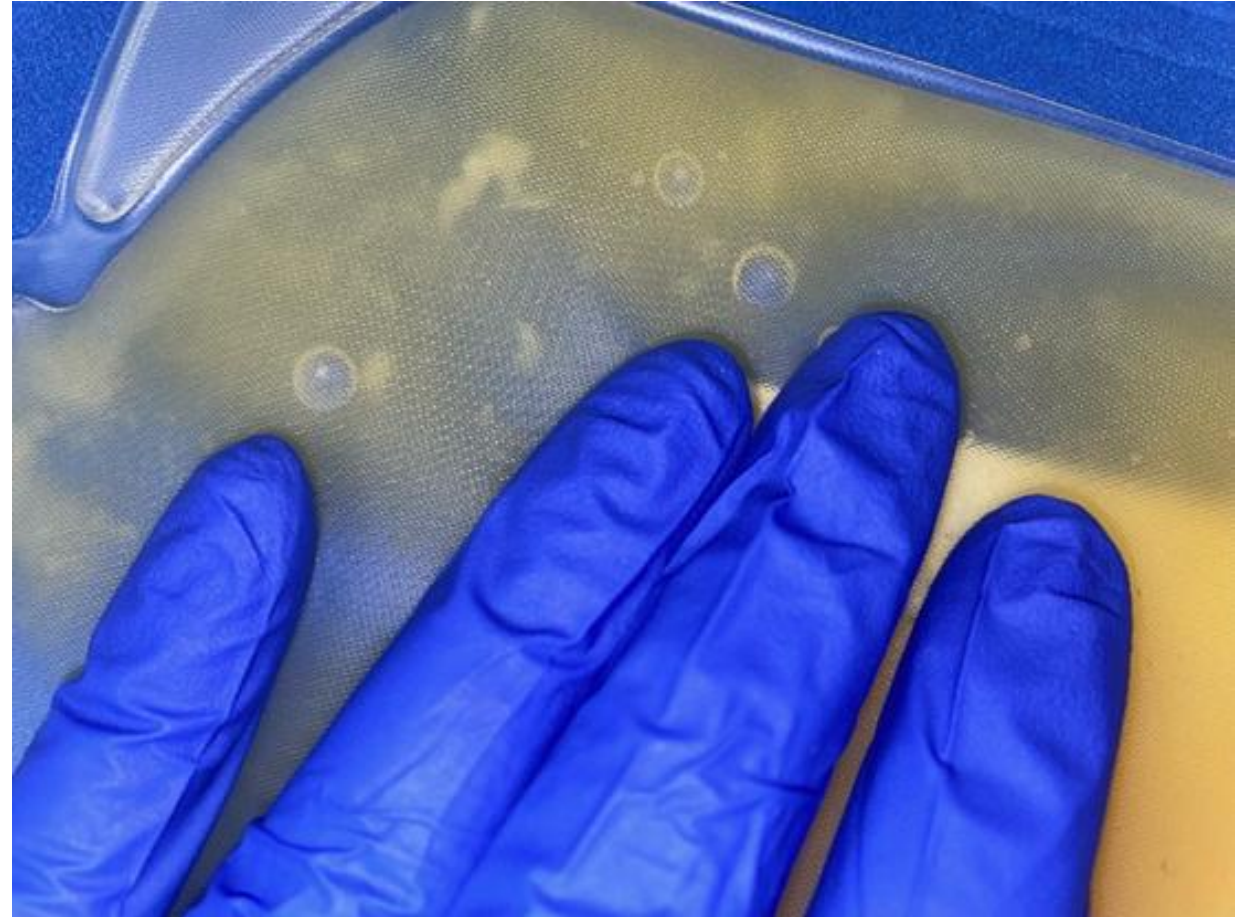
- No hay necesidad de pruebas bacterianas
- 14-días – disminuye el desperdicio y ayuda con la disponibilidad
- La temperatura de almacenamiento disminuye el riesgo al paciente de contaminación bacteriana
- Las plaquetas se encuentran activadas para los pacientes que están sangrando, traumatología, cirugía cardíaca, hemorragia de parto, etc.
- Puede transportarse y transfundirse en el ambiente prehospitalario como la sangre completa de bajos antígenos



# Plaquetas almacenadas 1-6 °C



- Agregados
- No hay suficiente información
- Preocupación por su expiración
- Manejo de dos inventarios:
  - Algunas plaquetas a 20-24 C
  - Otras a 1-6 C
  - Se debe diferenciar entre las plaquetas en los documentos



- Para los protocolos de transfusión masiva
- Para el paciente que esta sangrando
- **Tiempo**
- Que tipo de plasma estamos usando y cuanto nos tardamos para hacerlo disponible al paciente?

- Producido de sangre completa
- Almacenado liquido 1-6° C (nunca a sido congelado)
- Esta disponible para ser transfundido
- 26-días
- Plasma Liquido contiene la mayoría de los factores de la coagulación (50-60% Factor V, VIII, von Willebrand, y proteína S)

- Escasez de plasma tipo AB
- En transfusiones masivas
- En transfusiones cuando no se conoce el tipo del paciente
- Conclusión del estudio: Transfusiones de plasma tipo A a pacientes que son B y AB como parte del protocolo de transfusión masiva no parece estar asociado con un aumento significativo en la morbilidad o mortalidad del paciente.

Multicenter Study > [J Trauma Acute Care Surg.](#) 2017 Jul;83(1):25-29.

doi: 10.1097/TA.0000000000001532.

## **Incompatible type A plasma transfusion in patients requiring massive transfusion protocol: Outcomes of an Eastern Association for the Surgery of Trauma multicenter study**

W Tait Stevens <sup>1</sup>, Bryan C Morse, Andrew Bernard, Daniel L Davenport, Valerie G Sams, Michael D Goodman, Russell Dumire, Matthew M Carrick, Patrick McCarthy, James R Stubbs, Timothy A Pritts, Christopher J Dente, Xian Luo-Owen, Jason A Gregory, David Turay, Dina Gomaa, Juan C Quispe, Caitlin A Fitzgerald, Nadeem N Haddad, Asad Choudhry, Jose F Quesada, Martin D Zielinski

# Plasma Liofilizado



# Actualmente no Usamos Plasma en el Área Pre-Hospitalaria

Frozen Plasma



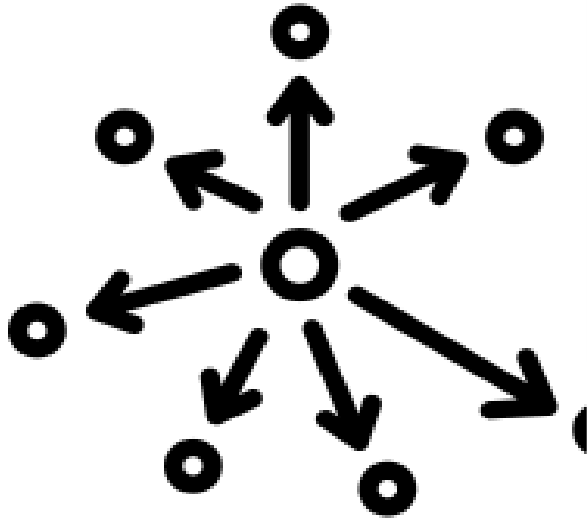
Reciclando productos



No tenemos plasma al punto de trauma



Producción en los bancos de sangre



Flexibilidad de mantenimiento y logística



Fácil de producir, mantener y de usar



Plasma



Equipo



Plasma Deshidratado



# Stability Targets



Room Temperature

1 Year



Refrigerated

2 Years



## En resumen...

- Hoy no hemos hablado solo de logística, inventarios o nuevos productos.
- Hemos hablado de pacientes que están sangrando...y de sistemas que, tal como están hoy, no siempre llegan a tiempo.

## Que aprendimos –

1. La sangre completa, las plaquetas frías y el plasma liquido, el plasma tipo A, el plasma liofilizado no son ‘experimentos’, son respuestas racionales a la realidad actual.
2. El uso de la Gestión de la Sangre del Paciente (PBM) es muy importante para asegurar que el paciente recibe el producto que necesita cuando lo necesita

## Llamado a la acción:

- Revisar cómo usamos el grupo O.
- Usar plaquetas frías, plasma liquido, plasma tipo A, y plasma liofilizado como herramientas de resiliencia... y sangre total
- Y preparar nuestros sistemas antes de la próxima emergencia, no después



Muchas Gracias

Jose.Quesada@southtexasblood.org