

## Disponibilidad de sangre para transfusiones. Revisión y consideraciones prácticas

Blood availability for transfusions. Review and practical considerations

Pedro Sánchez Frenes<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2088-3723>

<sup>1</sup>Banco de Sangre Provincial de Cienfuegos, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [pedrosf@jagua.cfg.sld.cu](mailto:pedrosf@jagua.cfg.sld.cu)

### RESUMEN

La disponibilidad de sangre constituye un elemento esencial para el acceso universal a las transfusiones y una prioridad de los sistemas locales de salud. Es un término muy utilizado en la literatura científico-técnica; sin embargo, no muy bien caracterizado. En el presente artículo se ofrece una aproximación teórica a la disponibilidad de sangre, sus componentes y factores determinantes; así como, se ofrecen algunos aspectos prácticos de su gestión dentro de los servicios de salud. La disponibilidad de sangre es una cualidad referida a la cantidad de unidades de sangre que se encuentran listos para ser utilizados en los pacientes que lo requieran en un momento determinado y para un área geográfica definida. Sus componentes principales son la oferta y la demanda de sangre. En la cadena transfusional se planifican, ejecutan y controlan varias actividades estrechamente vinculadas entre ellas y con el medio externo; lo cual le imprime un carácter multidimensional a la disponibilidad de sangre y un dinamismo peculiar a las actividades de donaciones, procesamiento y trasfusiones de sangre. Conocer las relaciones de dependencia que se establecen entre las partes de esta cadena logística, constituye elemento imprescindible para la gestión eficiente de los programas de sangre.

**Palabras clave:** gestión de bancos de sangre; disponibilidad de sangre; cadena transfusional.

## ABSTRACT

The blood availability (BA) constitutes an essential element for universal access to transfusions and a priority for local health systems. It is a term widely used in the scientific-technical literature, however, not very well characterized. This article offers a theoretical approach to BA, its components and determining factors; as well as, some practical aspects of its management within the health services are offered. BA is a quality referred to the amount of blood units that are ready to be used in patients who require it at a given time and for a defined geographic area, its main components are the supply and demand for blood. In the transfusion chain, various activities closely linked to each other and to the external environment are planned, executed and controlled; which gives a multidimensional character to the BA and a peculiar dynamism to the activities of donations, processing and blood transfusions. Knowing the dependency relationships that are established between the parts of this logistics chain is an essential element for the efficient management of blood programs.

**Keywords:** management of blood banks; blood availability; transfusion chain.

Recibido: 11/03/2021

Aceptado: 01/09/2021

## Introducción

La Organización Mundial de la Salud (OMS) definió al acceso universal a las transfusiones de sangre como un elemento esencial para el logro de la cobertura universal de salud.<sup>(1)</sup>

La disponibilidad de sangre constituye un componente básico para alcanzar el acceso universal a las transfusiones. Para ello es imprescindible contar con una adecuada infraestructura sanitaria, suficiente cantidad de recursos humanos competentes, tecnología y financiamiento.<sup>(1)</sup>

El término disponibilidad de sangre es utilizado con frecuencia por muchos autores para señalar aspectos logísticos, administrativos y metodológicos de las actividades de la cadena transfusional, sin embargo, es un constructo no caracterizado con precisión de acuerdo a su empleo habitual en la literatura científica-técnica.<sup>(1,2,3,4,5)</sup>

Se conoce que la ejecución de los procesos de la cadena transfusional constituye la fuente generadora de la disponibilidad de sangre, ya que su propósito fundamental es suministrar componentes de la sangre y hemoderivados a los pacientes que lo necesiten. Este sistema está compuesto por varias actividades estrechamente vinculadas entre sí y con el medio externo; lo cual les imprime un dinamismo peculiar a las actividades de donaciones, procesamiento y trasfusiones.<sup>(3,4,5,6)</sup>

De ahí que conocer las relaciones de dependencia que se establecen entre las partes de esta cadena logística transfusional, constituye elemento imprescindible para la gestión eficiente de los programas de sangre, ya que coleccionar sangre que no será usada es un desperdicio insostenible desde el punto de vista ético y económico; pero su colecta por debajo de la demanda, lleva a escases de sangre que provoca afectaciones en la asistencia médica.<sup>(7)</sup>

El presente artículo pretende ofrecer una aproximación teórica de la disponibilidad de sangre, sus componentes y factores determinantes; así como, exponer algunos elementos prácticos de su gestión en las condiciones concretas de un sistema de salud público, gratuito y universal, contextualizado en un programa de gestión de donaciones de sangre voluntarias, no remuneradas.

## Análisis y síntesis de la información

El flujo de la sangre visto desde el donante hasta el paciente, puede ser considerado como una cadena logística tradicional. En ella se realizan múltiples actividades estrechamente relacionadas con el propósito de suministrar componentes de la sangre y hemoderivados a los pacientes que lo necesiten. Estas actividades suelen agruparse en tres áreas de trabajo bien diferenciadas: donaciones, procesamiento y trasfusiones.<sup>(5,7,8)</sup>

Los objetivos de las dos primeras se concentran en obtener sangre y elaborar los componentes sanguíneos; mientras que en transfusiones son realizados los procedimientos para su administración. Todas estas actividades son generadoras de la disponibilidad de sangre.<sup>(8)</sup>

De esta forma, la disponibilidad de sangre puede ser considerada como una cualidad referida a la cantidad de unidades de sangre que se encuentran listos para ser utilizados en los pacientes que lo requieran en un momento determinado y para un área geográfica definida.

Sus componentes fundamentales son la oferta y la demanda de sangre. Las actividades de donaciones y procesamiento poseen una vinculación con la oferta, mientras que la transfusión, se relaciona con la generación de la demanda sanguínea. Tanto una como la otra, guardan estrecho vínculo entre ellas y con la disponibilidad de sangre; de ese modo la disponibilidad de sangre se relaciona de manera directa y proporcional con la primera, e inversa y también proporcional con la segunda.

La OMS ha determinado que la demanda de sangre es la cantidad de sangre que sería transfundida si todas las prescripciones de transfusiones fueran satisfechas; por lo que esta puede reflejar las indicaciones apropiadas o no de componentes sanguíneos.<sup>(9)</sup>

### **Factores determinantes de la disponibilidad de sangre**

Diferentes elementos inciden sobre la oferta y la demanda que a su vez determinan el estado de la disponibilidad de sangre. El carácter sistémico de la cadena transfusional condiciona la existencia de relaciones estrechas, recíprocas e interdependientes entre sus actividades y entre estas y el medio externo.

Tomando como referencia a los servicios de salud, los factores determinantes de la disponibilidad de sangre pueden ser agrupados, solo con fines didácticos, en dos escenarios: el interno y el externo.

En el escenario interno se localizan la infraestructura del sistema sanitario y las actividades de la cadena transfusional como proveedora de la disponibilidad de sangre. Mientras que el escenario externo se reserva para aquellos que inciden sobre la disponibilidad de sangre, pero localizados fuera de los servicios de salud. Entre estos se encuentran los factores geofísicos, demográficos, epidemiológicos, socioculturales, económicos, jurídicos y políticos. El análisis de este último grupo de factores, queda fuera del alcance del presente artículo.

¿En qué medida los factores internos a los servicios de salud influyen sobre el estado de la disponibilidad de sangre?

Las principales desviaciones en la realización de las actividades de la cadena transfusional y sus consecuencias sobre la oferta y la demanda de sangre se resumen a continuación:

## Factores internos determinantes de la disponibilidad de sangre: actividades de la cadena transfusional

Área	Actividad	Desviación	Efecto	Consecuencias	
				Oferta	Demanda
Donaciones	Promoción	Publicidad limitada, mal orientada o inexistente.	Número insuficiente de donantes potenciales y reales.	D	
	Selección, consejería pre- y posdonación	Incumplimiento de los procedimientos	Pérdidas de donantes innecesarias y bajas de sangre prevenibles por aceptar individuos sin las condiciones requeridas que se traduzcan en futuras bajas de sangre.	D	
	Colectas de sangre	Incumplimiento de los procedimientos. Desorganización de la colecta de sangre e incorrecta planificación de donantes y sitios provisionales.	Malas experiencias físicas y psicológicas de la donación, reduce número de donantes, disminuye la efectividad de las colectas y conlleva a fluctuaciones en el número de donaciones.	D	
Procesamiento	Fraccionamiento	Incumplimiento de los procedimientos. Desorganización del proceso productivo	Reducción de la capacidad productiva y empleo ineficiente del recurso sangre.	D	
	Almacenamiento	Incorrecto manejo de los inventarios.	Componentes sanguíneos vencidos.	D	
	Tamizaje	Desviaciones en el desempeño analítico de los ensayos de laboratorio.	Falsa reactividad positiva con desecho innecesario de sangre.	D	
Transfusiones	Almacenamiento	Incorrecto manejo de los inventarios hospitalarios.	Inventarios de sangre excesivos con vencimiento de sangre.		A
	Prescripción de sangre	Incumplimiento de las guías clínicas.	Sobreconsumo de sangre.		A
	Pruebas pretransfusionales y manejo de la transfusión	Incumplimiento de los procedimientos.	Uso indiscriminado de O Rh negativo. Reducción de la oportunidad y seguridad transfusional. Desecho innecesario de componentes sanguíneos.		A

D: Disminuye    A: Aumenta

## Área de donaciones

La realización de la promoción de la donación de sangre de forma limitada o mal orientada conlleva a carencias o a falacias en los conocimientos de las personas hacia esta actividad, que propician que las donaciones de sangre voluntarias no resulten lo suficientemente atractivas para el público en general. En este sentido, *Urcelay Uganda* refiere que la seguridad promocional es esencial para garantizar la disponibilidad de sangre.<sup>(10)</sup>

Por otra parte, la programación de los sitios provisionales de colectas y su frecuencia de visitas, sin tener en consideración aspectos medulares como la aceptación del lugar por los donantes, o fechas no adecuadas para visitarlos, como ir a un asentamiento agrícola en plena cosecha o a un centro estudiantil en periodos de exámenes, o las visitas frecuentes sin tener en consideración el potencial de donantes, así como la falta de los aseguramientos logísticos necesarios, conllevan a fallos en las colectas de sangre.<sup>(10)</sup>

La inadecuada accesibilidad al centro de donación, los inapropiados horarios de servicios, la falta de confort de sus instalaciones, el excesivo papeleo o la demora en los servicios, las experiencias negativas de los donantes, establecen barreras organizativas en el área de donaciones que inciden sobre la decisión para donar de algunos individuos.<sup>(11)</sup>

La selección médica de los donantes constituye piedra angular en la seguridad de la sangre; pero cuando existen desviaciones en su ejecución puede, en alguna medida, conducir a efectos negativos sobre la disponibilidad de sangre.

De ese modo, excluir innecesariamente a donantes potenciales, reduce en algunos casos, las motivaciones de esas personas para donar;<sup>(12)</sup> por el contrario, aceptar individuos al margen de los criterios de selección, además de constituir una práctica muy peligrosa, condiciona que las unidades de sangre total obtenidas de esos individuos, sean retiradas del flujo productivo por no reunir los requisitos establecidos. En este sentido se afecta tanto la disponibilidad de sangre como la seguridad de sangre.

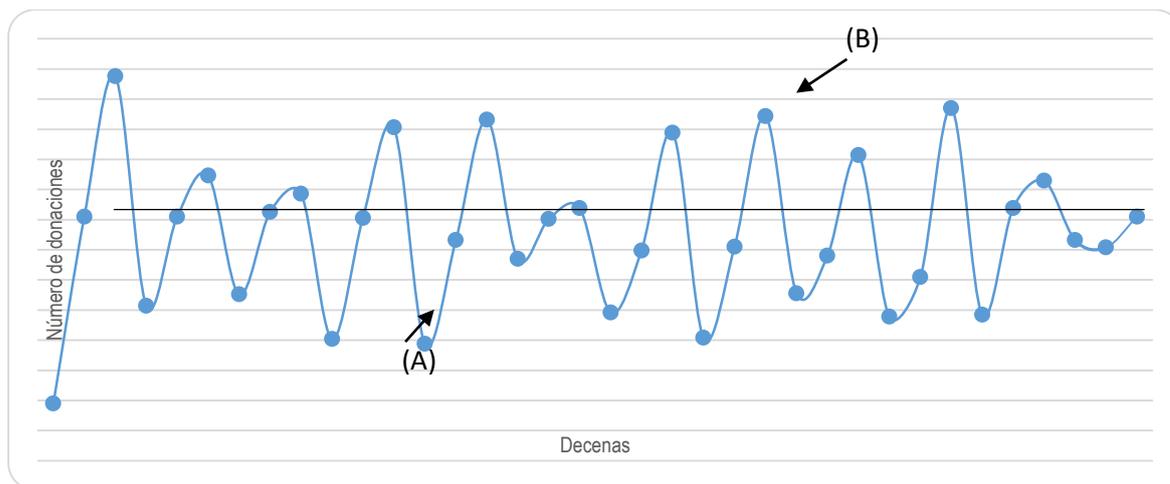
*Hillgrove* estudió las condiciones por las que un donante prospectivo rechazado retorna para donar sangre. Entre estas definió a la identidad del individuo como donante, a la organización de la colecta de sangre y a la experticia del equipo de trabajo, como determinantes que inciden de manera directa sobre la decisión de retornar, al favorecer la percepción de un ambiente seguro, ético y profesional del banco de sangre.<sup>(12)</sup>

La adecuada capacitación del personal que realiza la selección y la de todos los trabajadores involucrados en la atención directa del donante, junto a la organización general de las colectas de sangre, inciden de forma positiva y directa no solo sobre el retorno del donante rechazado, sino en la imagen de la actividad, que propicia la incorporación de nuevos donantes y su fidelización.

La regularidad con la que se realicen las colectas de sangre constituye otro elemento esencial para la adecuada disponibilidad de sangre. De tal forma que un ritmo sistemático y periódico de donaciones, determina, en buena medida, la provisión efectiva de los componentes lábiles de la sangre.

A manera de ejemplo, en la Fig. 1 se muestra la distribución del número de donaciones colectadas por decenas en la provincia de Cienfuegos durante un año. Observe las fluctuaciones periódicas en el número de donaciones de sangre colectadas, note además, que existen decenas **(A)** donde se colectan menos donaciones que en otras **(B)**.

Esta distribución desigual provoca una falta de sistematicidad en las entradas de sangre a la cadena transfusional, con una reducción consecuente de la capacidad productiva en términos de eficiencia en el procesamiento de la sangre, con periodos de muy baja productividad **(A)** que alternan con excesos productivos **(B)** acompañados de sub- y sobreexplotación de equipos médicos, desbalances en los materiales y en los recursos humanos.



Fuente: Registro de donaciones (Modelo 44-05. Ministerio de Salud Pública (MINSAP)).

**Fig. 1** - Número de donaciones de sangre colectadas por decenas. Provincia de Cienfuegos. 2017.

### Área de procesamiento

El fraccionamiento de la sangre total a componentes y su tamizaje serológico e inmunohematológico, constituyen procesos determinantes de la disponibilidad de sangre. La OMS<sup>(9)</sup> reporta que 86 % de las donaciones de sangre total colectadas en el mundo se fraccionan. Este indicador muestra variaciones notables entre los países: los desarrollados con índices superiores al 95 % y los de bajos ingresos apenas alcanzan el 50 %. En Cuba, según *Pérez Ulloa*<sup>(13)</sup> se aprovecha para fraccionar solo el 90,7 % de las donaciones.

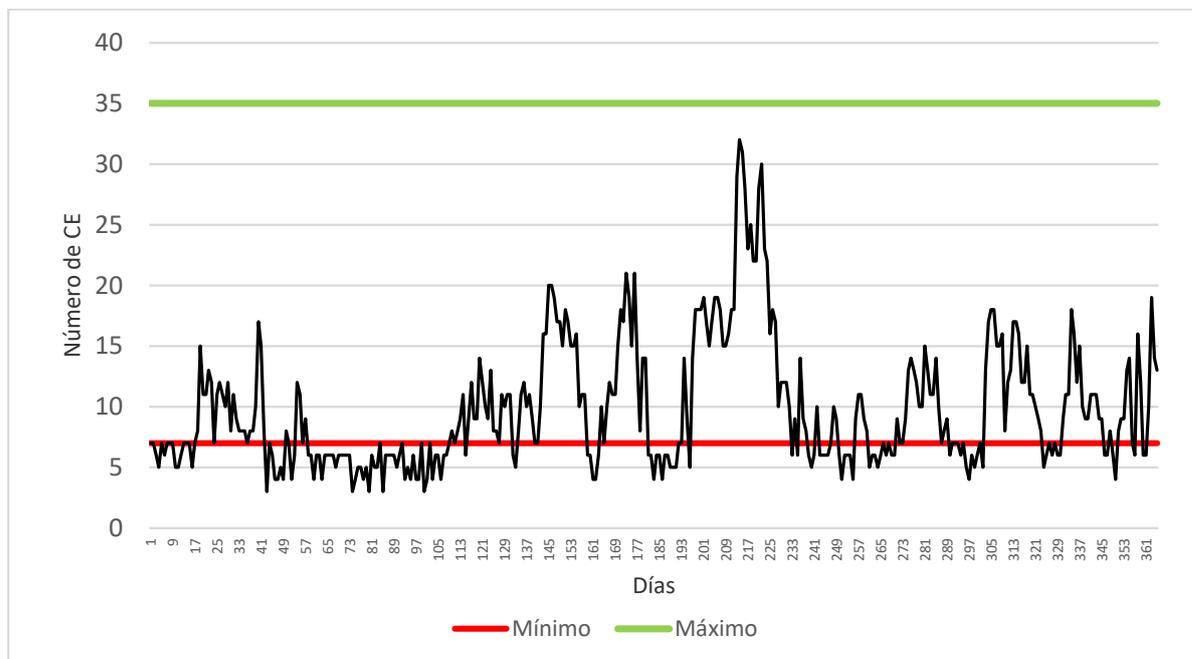
La causa fundamental de ese desaprovechamiento radica en las bajas de las unidades de sangre total. En la provincia de Cienfuegos, más de la mitad de los desechos son consecuentes a los cambios en las características organolépticas de esas unidades por lipemia, similar a lo que sucede en el resto del país.<sup>(14)</sup>

En su mayoría, estas bajas se deben a la desarticulación entre las actividades de colecta y de procesamiento de la sangre. Por ejemplo, las causas de la lipemia plasmática, pudieran fundamentarse en la existencia de brechas en la ejecución de la promoción de la donación, el reclutamiento y la selección de donantes prospectivos; la presencia de desviaciones de la salud en los donantes, y a la falta de estandarización para identificar y clasificar la turbidez del plasma.<sup>(15)</sup>

Las fluctuaciones en la sistematicidad de las colectas de sangre y las bajas producidas en su procesamiento, repercuten sobre los inventarios de sangre. De manera tal que en ocasiones pueden situarse en límites inferiores y condicionar limitaciones en la distribución de componentes sanguíneos o por lo contrario, encontrarse en límites superiores con excesos en el stock, que conlleva a bajas por vencimiento de componentes lábiles de la sangre. Ambos sentidos conducen a insatisfacciones de las demandas transfusionales.

En la figura 2 se muestra el inventario diario de concentrados de eritrocitos O Rh negativo de un banco de sangre. Observe que, en la mayoría de los días del año, el número de unidades se mantuvo dentro de los niveles establecidos; aunque existieron días con reservas muy cercanas al límite inferior estimado, incluso por debajo de ese nivel.

Otros autores reportan similar comportamiento y señalan que un importante factor en el manejo de los inventarios es la precisión en la predicción de la demanda de sangre. Para ello es imprescindible conocer el comportamiento de los pedidos hospitalarios en los últimos doce meses y coleccionar en número suficiente de células rojas del grupo O Rh negativo y plasma fresco congelado del grupo AB.<sup>(10)</sup>



Fuente: Registro de entrega de guardia.

**Fig. 2** - Inventario diario de concentrados de eritrocitos O negativos de acuerdo con valores máximos y mínimos. Banco de Sangre de Cienfuegos. 2017 CE: Concentrado de eritrocitos.

## Área de transfusiones

El manejo del inventario de componentes sanguíneos en los hospitales es un punto especial en este análisis. Los bancos de sangre y los servicios transfusionales deben manejar en conjunto los stocks de sangre para evitar su vencimiento o su uso indebido. En particular, el manejo de los inventarios de concentrados de plaquetas constituye un reto en la actualidad, debido a la corta vida del componente, a las peculiaridades para su obtención y su conservación y al incremento notable de su utilización.<sup>(14)</sup>

Estrategias tales como el uso primero de los componentes sanguíneos más viejos; la implementación de reaprovisionamiento frecuente de pequeñas órdenes de pedidos de sangre, más que recibir grandes volúmenes con similar fecha de vencimiento y la aplicación de procedimientos para el retorno y el redespacho de componentes sanguíneos, pueden constituir acciones válidas para el uso eficiente de los inventarios en los servicios transfusionales.<sup>(7,16)</sup>

Las pruebas pretransfusionales conforman un conjunto de procedimientos imprescindibles para lograr una supervivencia adecuada del producto sanguíneo y la no ocurrencia de daños en el paciente transfundido. Existen diferentes estrategias para su realización, su composición depende del tipo de componente a transfundir, de la urgencia del acto transfusional, del sexo y la edad del receptor, de los recursos disponibles entre otras.<sup>(8)</sup>

La falta de apego a los procedimientos normalizados de operación referidos, de forma fundamental, a elementos preanalíticos, analíticos y posanalíticos de estos estudios, pueden conducir al uso indiscriminado, por ejemplo, de concentrado de eritrocitos O Rh negativo, a retrasos y a desperdicios innecesarios de unidades de sangre. Todo ello repercute de forma negativa sobre la oportunidad y seguridad transfusional que a la larga inciden sobre la disponibilidad de sangre.

Por último, la decisión de transfundir es una responsabilidad médica. La prescripción debe estar apegada a las recomendaciones y guías clínicas internacionales y locales para el uso de la sangre para transfusiones.

El incumplimiento de esas guías; sobre todo transfundir al margen de las evidencias clínicas que lo justifiquen, constituye un proceder que incide de forma negativa sobre la disponibilidad de sangre, al reducir innecesariamente el número de unidades de sangre disponibles, con independencia de su repercusión ética, económica y técnica.

Existen evidencias documentales que precisan que la transfusión de concentrados de eritrocitos se utiliza fuera de los protocolos de actuación clínica alrededor de un 15 a 20 %<sup>(17)</sup> y para los concentrados de plaquetas 28 %.<sup>(18)</sup> Lograr su uso óptimo es uno de los mayores retos para los servicios de salud en diferentes regiones del mundo, incluyendo Cuba.

### Consideraciones finales

La disponibilidad de sangre para transfusiones posee un carácter multidimensional; depende de la acción conjunta de factores internos y externos a los servicios de salud. Conocer las relaciones de dependencia que se establecen entre las áreas de la cadena transfusional, constituye elemento imprescindible para alcanzar mayor eficiencia en la gestión del programa de sangre.

### Referencias bibliográficas

1. 53 Consejo directivo. 66. Sesión del Comité Regional de la OMS para Las Américas. Plan de acción para el acceso universal a sangre segura [Internet]. Ginebra: OMS; 2014. [acceso 07/02/2020]. Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/bitstream/handle/123456789/34430/CSP29-INF-7-C-s.pdf?sequence=14&isAllowed=y>
2. Cruz JR. Satisfacción de los requerimientos de hemocomponentes. En: Cortés Buelvas A. Promoción de la donación voluntaria de sangre. Colombia: GCIAMT; 2017. p. 61-70.
3. Cruz JR. Transfusion Safety: Lessons learned in Ibero-American and considerations for their global applicability. Int J Clin Transf Med.2019;7:23-37 DOI: <https://doi.org/10.2147/IJCTM.S222634>
4. Schönborn L, Weitmann K, Greger N, Kiefel V, Hoffmann W, Greinacher A. Longitudinal changes in the blood supply and demand in North- Germany 2005-2015. Transfus Med Hemother. 2017 Aug;44(4):224-31. DOI: <https://10.1159/000479538>

5. CECMED. Regulación M 91-20. Especificaciones de calidad de la sangre obtenida por donación y de sus componentes. La Habana: CECMED; 2020.
6. OPS [Internet]. Suministro de sangre para transfusiones en los países de América Latina y el Caribe 2016-2017. [Internet]. Washington, D.C: OPS; 2020 [acceso 12/10/2020]. Disponible en:  
[https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52150/9789275321720\\_spa.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/52150/9789275321720_spa.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
7. Williamson LM, Devine DV. Challenges in the management of the blood supply. Lancet Lancet. 2013 May 25;381(9880):1866-75. DOI: [https://10.1016/S0140-6736\(13\)60631-5](https://10.1016/S0140-6736(13)60631-5)
8. Ballester Santovenia JM. ABC de la Medicina Transfusional. Guías clínicas. Cuba 2006. La Habana: Ministerio de Salud Pública; 2006. p.111.
9. OMS. [Internet]. Towards self-sufficiency in blood and blood products based on Voluntary Non-Remunerated Donation. Global Status, Challenges and Strategies. Ginebra: OMS; 2013 [acceso 22/0720/20]. Disponible en:  
<http://www.fiods.org/main/sites/all/files/WHOGlobalStatus2013.pdf>
10. Urcelay Uranga S. Apertura y fidelización de colectas. En: Cortés Buelvas A. Promoción de la donación voluntaria de sangre. Colombia: GCIAMT; 2017. p. 205-8.
11. Cortés Buelvas A. Barreras para la donación de sangre voluntaria, altruista y segura. En: Cortés Buelvas A. Promoción de la donación voluntaria de sangre. Colombia: GCIAMT; 2017. p. 31-8.
12. Hillgrove TL, Doherty KV, Moore VM. Understanding non-return after a temporary deferral from giving blood: a qualitative study. BMC Public Health. 2012 Dec 10;12:1063. DOI: <https://10.1186/1471-2458-12-1063>
13. Pérez Ulloa LE, Rubio Rubio R, Ballester Santovenia JM. Breve análisis del comportamiento de la hemoterapia en Cuba en el año 2011. Rev Cubana Hematol Inmunol y Hemoter [Internet]. 2012 [acceso 23/03/2020];28(4):[aprox. 4p.]. Disponible en: <http://www.revhematologia.sld.cu/index.php/hih/article/view/13>
14. Ministerio de Salud Pública de Cuba. Registro actividades en banco de sangre y servicio de extracción. Modelo 241-160-06. MINSAP. La Habana: MINSAP; 2020.
15. Hernández Guerra Y, Sánchez Frenes P, Sánchez Bouza MJ, Castellanos González M, Mora Hernández C, Marrero Silva I. La lipemia en donantes de sangre y su asociación con el riesgo de enfermedades cardiovasculares. Revista Finlay [revista

en Internet]. 2018 [acceso 09/10/2020];8(3):[aprox.6p.]. Disponible en:

<http://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/641>

16. Dunbar N M. Hospital Storage, Monitoring, Pretransfusion Processing, Distribution, and Inventory Management of Blood Components. Technical Manual.

18<sup>th</sup> ed. Bethesda:MD American Association of Blood Banks;2014. p. 213-29.

17. Shi L, Shan H. Transfusion Medicine in China Comes of Age. *Transf Med Rev.*

[Internet]. 2017. [acceso 20/01/2020];31:[Aprox. 4p.]. Disponible en:

<http://dx.doi.org/10.1016/j.tmr.2016.12.003>.

18. Estcourt LF, Birchall J, Allard S, Bassey SJ, Hersey P, Kerr JP, et al. Guidelines for the use of platelet transfusions. *Br J Haematol.* 2017 Feb;176(3):365-394. DOI:

<https://10.1111/bjh.14423>

### **Conflicto de intereses**

El autor declara que no existe conflicto de intereses.