



Donación de sangre en México



Imagen: Moisés Sánchez.

“La donación de sangre no remunerada y voluntaria es vital para garantizar que los sistemas de salud puedan ofrecer servicios de salud seguros, equitativos y eficientes a las poblaciones.”—Mauricio Beltrán Durán, Asesor de Servicios de Sangre y Trasplante, Organización Panamericana de la Salud, 2017.

Introducción

La OMS recomienda que 100% de las donaciones de sangre sean de tipo voluntario, pero México ocupa el último lugar de donaciones voluntarias en Latinoamérica con una tasa de 5.19%.¹ Hacen falta campañas de concientización de la población y existe una serie de retos para el conjunto de bancos de sangre que opera en México. Esta nota aborda la situación de la donación de sangre en el país, las causas de la ausencia de donación voluntaria y proporciona algunas perspectivas de política pública en el tema.

La sangre

La sangre es un fluido que provee a las células y tejidos animales de sustancias esenciales como oxígeno, azúcares, nutrientes y hormonas. También remueve los materiales de deshecho, que ya no son necesarios, como dióxido de carbono, urea y ácido láctico. Entre sus componentes se encuentran: los glóbulos rojos, glóbulos blancos, plaquetas y plasma. Las plaquetas contribuyen a la formación de coágulos

RESUMEN

- Dado que no es posible fabricar sangre de manera artificial, es importante su donación. Existen tres tipos de donadores de sangre: de reemplazo, pagados y voluntarios.
- La Organización Mundial de la Salud (OMS), recomienda que 100% de los donantes sean de tipo voluntario, es decir, altruista y por voluntad propia, sin intención de beneficiar a un paciente determinado y sin recibir pago alguno.
- La donación de sangre en los países Iberoamericanos está determinada por la forma en que se organizan y operan los servicios de salud y en particular, los de colecta y procesamiento de sangre.
- En México la mayoría de las transfusiones se hacen con donación de reemplazo, lo cual no es recomendable, pues tienen un mayor índice de infección y un costo más alto. En las unidades de sangre infectadas se desperdicia tiempo del personal y de material de colecta, y aumenta innecesariamente los gastos de procesamiento y eliminación.
- En 2017, México tuvo un índice de donación voluntaria de 5.19%, el más bajo en toda América Latina.
- La solución para la donación voluntaria no es la creación de más bancos de sangre; de hecho, una cantidad excesiva puede ser inconveniente. La Organización Panamericana de la Salud (OPS) afirma que cuando un banco de sangre procesa menos de 5,000 unidades por año, aumenta tanto el costo de preparar las unidades como el riesgo de tener una unidad infectada.
- México cuenta con un total de 556 bancos de sangre, de los cuales 81% recolecta menos de 5,000 unidades de sangre por año.
- Además del número excesivo de bancos de sangre, otros retos que impiden la donación voluntaria de sangre son el tiempo que toma la donación, la falta de capacitación del personal, una atención deficiente y limitaciones en infraestructura y equipo.

que ayudan a sanar heridas y prevenir el sangrado; los glóbulos rojos están a cargo del transporte de oxígeno y los glóbulos blancos ayudan a combatir infecciones y otras enfermedades. El plasma es la parte líquida de la sangre; principalmente es agua, pero también contiene proteínas, hormonas, vitaminas, colesterol, azúcar y minerales.

Importancia de la donación sanguínea

Cuando una persona presenta bajos niveles de alguno de los componentes sanguíneos, ya sea por una enfermedad crónica o urgencia médica, su salud se ve comprometida y a menudo requiere transfusiones. Existen sustitutos que ayudan a mantener su volumen y consistencia, pero no hay suplentes de componentes celulares y plasmáticos, por lo que en ocasiones es indispensable la transfusión,² como es el caso de personas con anemia o enfermas de cáncer que reciben quimioterapia. Si bien se considera un derecho humano recibir sangre segura y en cantidad suficiente para satisfacer las necesidades clínicas, muchas personas aún mueren o sufren innecesariamente por falta de acceso a una transfusión de sangre segura.³

Tipos de donantes

De acuerdo con la OMS, los donantes de sangre se dividen en tres tipos:

- **Familia/Reemplazo**, cuya sangre está dirigida a una persona en particular (comúnmente un amigo o familiar).
- **Pagados**, que aceptan donar a cambio de algún pago monetario.
- **Voluntarios**, quienes donan sangre sin importar a quién esté dirigida, únicamente por la buena voluntad de ayudar a otro ser humano.^{4,5}

El tipo de sangre es una limitante para la transfusión, ya que el grupo sanguíneo del donador debe ser compatible con el del receptor (**Figura 1**). Esto reduce las posibilidades de las personas cuyo tipo sanguíneo es poco común, por ejemplo, los grupos A-, B- y AB- que se encuentran en menos de 1% de la población en México.^{4,15} La donación voluntaria haría posible que estos individuos tengan la facilidad de adquirir la sangre que necesitan a tiempo, pues al tener un banco bien abastecido, no es necesario que los familiares recluten gente con un tipo sanguíneo poco frecuente.

Figura 1. Compatibilidad entre tipos sanguíneos:¹⁵

Grupo Sanguíneo	Puede donar a:	Puede recibir de:
AB+	AB+	TODOS
AB-	AB+,AB-	A-,O-,B-,AB-
A+	A+,B+	A+,A-,O+,O-
A-	A+,A-,AB+,AB-	A-,O-
B+	B+,AB+	B+,B-,O+,O-
B-	B+,B-,AB+,AB-	B-,O-
O+	A+,O+,B+,AB+	O+,O-
O-	TODOS	O-

Implicaciones para la salud

En el suministro de sangre para las transfusiones se deben considerar tanto la cantidad como la calidad. La seguridad

de los productos sanguíneos depende, en primera instancia, de que los donantes no presenten agentes infecciosos, como es el caso de los donadores de reemplazo, quienes muestran un alto índice de enfermedades. Las razones son varias; si la familia del paciente necesita llevar cierto número de donadores al hospital, el individuo dador puede sentirse obligado a ocultar información para que el paciente pueda recibir la sangre que necesita o incluso ser admitido en el hospital.⁴ Este es el caso en los países con mayoría de donadores de este tipo, incluido México y otros países latinoamericanos (**Figura 2**).⁶

Figura 2. Estadísticas comparativas de la donación de sangre en LATAM.⁶

País	Donantes (%)		Unidades diarias / centro	Unidades reactivas (%)	Unidades GR vencidas (%)
	Voluntarios	Reemplazo		VIH, Hepatitis B y C	
Países con tasas de donación voluntaria altruista menores a 10%					
México	3.1	33.0	9.44	1.15	12.5
Perú	4.6	29.7	8.85	1.17	13.5
Guatemala	4.8	31.9	7.68	1.82	14.5
Países con tasas de donación voluntaria altruista entre 10% y 50 %					
Chile	23.5	22.0	46.54	0.09*	9.3
Argentina	38.0	15.8	23.22	0.70	27.8
Países con tasas de donación voluntaria altruista mayores a 50%					
Brasil	56.9	19.2	24.20	0.74	17.1
Costa Rica	68.1	0.3	8.74	0.59	18.5
Colombia	86.8	19.3	32.72	0.78	10.0
Cuba	100	4.1	34.11	1.77	1.6
Nicaragua	100	9.8	139.73	0.57	2.9
<i>Mediana</i>	<i>23.5</i>	<i>19.45</i>	<i>23.11</i>	<i>0.835</i>	<i>10.0</i>

Las enfermedades que pueden transmitirse vía transfusión sanguínea son muchas. Se ha observado que en países con menos de 50% de donación voluntaria se presentan más casos de enfermedades por transfusión que en países que con mayor porcentaje.

El riesgo de infección por VIH (virus de inmunodeficiencia humana) a través de sangre infectada y productos sanguíneos peligrosos es excepcionalmente alto (95-100%) en comparación con otras vías comunes de exposición al VIH: por ejemplo, 11-32% para la transmisión de madre a hijo y 0.1%-10% para contacto sexual. En la década de 1980 la pandemia del VIH/SIDA (Síndrome de inmunodeficiencia adquirida) centró la atención mundial en las transfusiones, pues se estima que representaron de 5% a 10% de las infecciones y aún contribuyen con una proporción significativa de nuevos contagios. Países con menos de 50% de donaciones voluntarias presentan alrededor de 280 casos por cada 100 mil habitantes, mientras que aquellos con un mayor índice de voluntarios tienen tan solo 10 por cada 100 mil personas.⁷

Por su parte la hepatitis B y C, la enfermedad de Chagas (causante de serios problemas intestinales y cardíacos) también re-

presentan una amenaza significativa para los suministros de sangre. Otra amenaza es el trastorno de Creutzfeldt-Jakob, la versión humana de la enfermedad de las vacas locas.

En los países en desarrollo, mujeres embarazadas y niños se ven muy afectados por infecciones virales a través de las transfusiones, porque son los grupos que más las necesitan.³ En promedio, si un país cuenta con menos de 50% de donantes voluntarios, presentará alrededor de 600 infectados de hepatitis B, 560 de hepatitis C y 920 de Sífilis por cada 100 mil habitantes. Por otro lado, aquellos con más de 50% de voluntarios reducen sus cifras a 180, 60 y 130 enfermos, respectivamente.⁷ Minimizar la obtención de sangre contaminada es una de las estrategias centrales para evitar más contagios.

Donación voluntaria de sangre

La donación voluntaria es reconocida por la OMS como la base para el suministro de sangre seguro y sostenible a nivel mundial. La OMS, la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, el Consejo de Europa,

Recuadro 1. Requisitos para ser donador

En México los requisitos para ser donador de sangre según el IMSS son:

- Presentar identificación oficial.
- Edad de 18 a 65 años.
- Pesar más de 50 kilos.
- Ayuno mínimo de cuatro horas y máximo de ocho (evitar alimentos con grasa 24 horas antes de la donación, huevo, leche y sus derivados incluidos).
- No haber estado enfermo de gripe, tos, diarrea, infección dental en los últimos 14 días.
- No haber tomado medicamentos en los últimos cinco días.
- No haber estado en tratamiento de endodoncia, acupuntura o haberse practicado tatuajes o perforaciones en los últimos 12 meses.
- No haber sido operado en los últimos seis meses.
- No haber sido vacunado en los últimos 30 días.
- No haber ingerido bebidas alcohólicas en 72 horas previas a la donación.
- No llegar conduciendo una motocicleta.
- Una persona con la presión arterial alta, podría ser candidato a donación si está controlado, siempre y cuando el médico de Banco de Sangre lo valore.
- No tener factores de riesgo para adquirir VIH, virus del SIDA.
- No padecer o haber padecido epilepsia, hepatitis, sífilis, paludismo, cáncer o enfermedades severas del corazón.
- En mujeres no estar embarazada o lactando.

La Cruz Roja de Nicaragua tiene algunos requerimientos adicionales y sin embargo, 100% de sus donantes son voluntarios:³

- Donar máximo cada 112 días, equivalente a hasta tres veces por año.
- Gozar de buena salud.
- Haber dormido correctamente la noche anterior.
- No haber fumado en las dos horas previas a la donación.
- No ser consumidor de drogas ilegales.
- No haber padecido ninguna de las siguientes enfermedades: hepatitis viral (después de los 11 años), enfermedad de Chagas, VIH, sífilis recurrente, diabetes, enfermedad renal crónica, cáncer, lepra.

Nota: Desde 2017, el Sistema de Sangre en Nicaragua, está a cargo de un Banco de Sangre que pertenece al Sistema Nacional de Salud.

la Sociedad Internacional de Transfusión de Sangre, la Federación Internacional de Organizaciones de Donantes de Sangre y varias otras organizaciones internacionales recomiendan que todas las donaciones de sangre sean voluntarias y no remuneradas y que no se ejerza ninguna coacción sobre el individuo para donar.³ La OMS y la OPS declararon el 14 de Junio como el Día Internacional de la Donación Voluntaria de Sangre.

Los países donde la donación de sangre es 100% voluntaria, tienen una mayor proporción de donantes regulares, es decir, los voluntarios son más propensos a donar de manera recurrente que las otras clases de donantes, lo que permite un suministro del fluido constante y confiable.⁸ En un sistema de donación voluntaria de sangre, los pacientes tienen un mejor acceso a transfusiones de sangre seguras tanto en situaciones de rutina como de emergencia, sin que su supervivencia o calidad de vida se vea amenazada. Por lo tanto, se debe incentivar la generosidad de la población y el voluntariado recíproco. Incluso se prevé que en situaciones de desastre y emergencia, la base establecida de donadores podría cubrir la demanda. Los hospitales que dependen de donantes de reemplazo difícilmente pueden mantener una reserva suficiente que satisfaga las necesidades de todos sus pacientes, particularmente en situaciones de emergencia o transfusiones periódicas.³

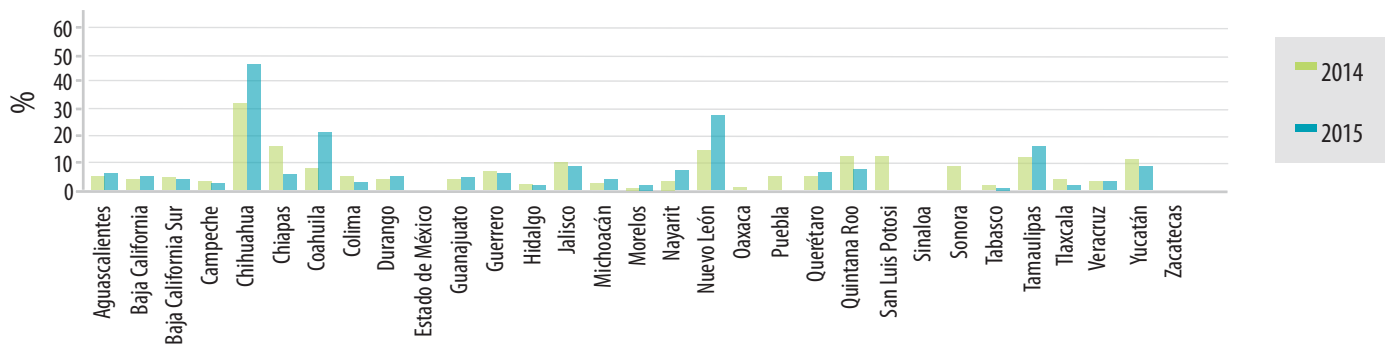
Implicaciones sociales

La demanda de sangre varía de acuerdo con la capacidad del Sistema de Salud y cobertura de la población de cada país. En los más desarrollados, los requisitos son mayores ya que los procedimientos médicos y quirúrgicos son cada vez más sofisticados. En cambio, en países menos desarrollados con capacidad de diagnóstico y tratamiento limitados, la mayoría de las transfusiones son para el tratamiento de complicaciones durante el embarazo y el parto, la anemia infantil grave, los traumatismos y trastornos sanguíneos congénitos.

La ausencia de un suministro confiable de sangre en los países en desarrollo explica en parte por qué concentra 99% de las 530,000 muertes maternas cada año y 90% de las 1.2 millones de muertes por accidentes de tráfico.³ Además, aproximadamente 300,000 bebés nacen cada año con talasemia y enfermedad de células falciformes (un grupo de trastornos hereditarios de los glóbulos rojos) que necesitan transfusión de sangre regular. Y si bien es cierto que afectan principalmente a individuos con ascendencia de la región de África subsahariana, también lo hacen a aquellos que cuentan con esa misma carga genética y viven ahora en otras regiones del mundo, como Latinoamérica.^{3,9} La transfusión de sangre ha sido identificada como una de las ocho funciones que salvan vidas y que deberían estar disponibles en un centro de atención médica.³

Por otro lado, no solo existen riesgos para los receptores, también los donadores pueden verse afectados. La hemoglobina es la proteína localizada en los glóbulos rojos que permite el transporte de oxígeno. En los bancos de sangre se suele medir los niveles de hemoglobina de los donantes, pero no se mide el nivel de hierro, que es un elemento indispensable de dicha proteína.¹⁰ Un efecto secundario común de la donación

Nota: Desde 2017, el Sistema de Sangre en Nicaragua, está a cargo de un Banco de Sangre que pertenece al Sistema Nacional de Salud.

Figura 3. Donación Voluntaria de Sangre por Estado.⁶

de sangre completa (con todos sus componentes), es la disminución de hierro y de *ferritina* (proteína que almacena el hierro en las células) en los donadores.¹² Su disminución excesiva puede causar que los niveles de hemoglobina desciendan de forma crítica y culminar en anemia. Para evitar este efecto, en los Estados Unidos ahora se recomiendan suplementos de hierro para las mujeres que donan dos o más veces al año y para los hombres que lo hacen tres o más veces.¹⁰

Estadísticas en México

En América Latina y el Caribe, la donación voluntaria de sangre alcanza un promedio de 36%. La modalidad de donación predominante en la mayoría de estos países es familiar o de reposición y en unos pocos, donación de paga. Esto provoca bajas tasas de donación: 14 donaciones cada mil habitantes.³

En México existen 556 bancos de sangre, los cuales se pueden dividir en: Sector privado (47%), Público (25%), Seguridad Social (26%), Militar/Polici a (1%) y Cruz Roja (1%). De todos estos, 81% recolecta menos de 5,000 unidades de sangre por año, (una unidad es de 250 a 300 ml) lo cual es contraproducente. La OPS indica que cuando un banco de sangre procesa menos de 5,000 unidades anuales, el costo de procesamiento se incrementa y las medidas de reducción de gastos aumentan el riesgo de no detectar una bolsa infectada. En un estudio realizado en Colombia se observó que los bancos pequeños cometen un mayor número de errores al identificar muestras sanguíneas contaminadas en comparación con bancos grandes, lo que sugiere que deben disminuirse los pequeños centros para reducir el riesgo de tener productos contaminados.⁴

Por otro lado, se ha visto que los países con una cantidad excesiva de bancos tienen menos de 10% de donantes voluntarios. En México la tasa de donadores de sangre voluntarios es de 5.19%,¹ (Figura 2), pero su distribución es dispar (Figura 3), mientras que en Chihuahua se alcanza casi 50%, otros Estados tienen tasas menores a 1%. De hecho, solo seis Estados rebasan 10% y no se observó un incremento significativo de 2014 a 2015, lo cual indica que no se ha hecho mucho por incentivar la donación voluntaria. En Chiapas, las donaciones disminuyeron casi 10% de un año a otro.⁶

En promedio México desecha alrededor de 12.5% de bolsas de sangre, contra 1.6 y 2.9% en Cuba y Nicaragua, respectivamente, donde 100% de los donantes de sangre son de tipo voluntario. Los países con un menor porcentaje de

donantes voluntarios desechan más unidades que aquellos con un índice alto (Figura 2). Esto se debe tanto a la contaminación de las donaciones como a la desorganización de los bancos existentes. Por ejemplo, en Nicaragua solo existen dos bancos de sangre, lo que significa que mientras Nicaragua cuenta con un banco por cada tres millones de personas, México tiene uno por cada 225 mil habitantes, aproximadamente. Es urgente analizar los procesos de recolección de sangre, ya que México es el último lugar de América Latina en donación voluntaria de sangre.⁵

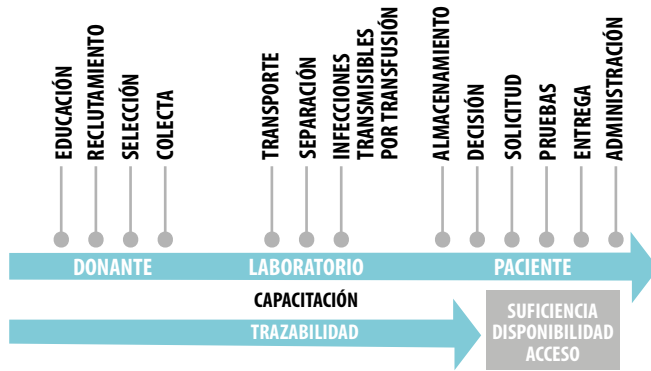
Implicaciones económicas

La donación de sangre inicia con la promoción y finaliza con la transfusión del fluido. Existen tres elementos claves en este proceso: donante, laboratorio y paciente (Figura 4). Del donante, se necesita: conciencia, educación, reclutamiento, selección y extracción de la sangre. Luego la sangre es transportada al laboratorio. All  se separar  en sus diferentes componentes, se realizará una prueba para determinar si existe algún riesgo de infección y se confirmarán los tipos de sangre.

El problema importante es cuando el donador miente en el cuestionario preventivo de infecciones y resulta que su sangre no es apta. Esto genera costos innecesarios (Figura 5) ya que se desperdicia el tiempo que el personal emplea para entrevistar, coleccionar y procesar las unidades que al final resultan reactivas para algún marcador de ITT (infecciones transmitidas por transfusión). A esto se le suman los insumos y los servicios empleados en el procesamiento, almacenamiento y disposición de las unidades potencialmente infecciosas, que culminan en costos de eliminación, en caso de que se encuentre que la unidad est  infectada. Este problema es más común entre donadores de reemplazo, quienes tienen el compromiso de donar para parientes o amigos. En el caso de los voluntarios no existen compromisos ni obligaciones, lo que les permite ser sinceros.

El análisis de las unidades de sangre no se realiza de forma individual sino por lote, por lo que la identificación de marcadores infecciosos no sólo es un indicador del riesgo de transmitir una infección, sino que también afecta directamente la disponibilidad real de sangre. En 2005 por ejemplo, se descartaron alrededor de 240,000 unidades de sangre en América Latina y el Caribe porque las pruebas de detección

Figura 4. Proceso de Donación de Sangre.¹¹



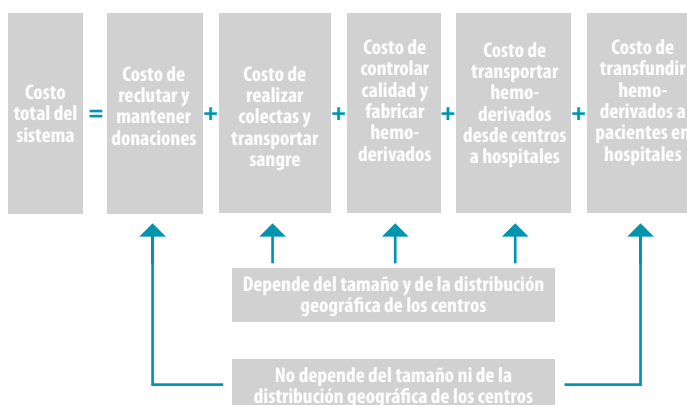
en el laboratorio mostraron evidencia de infección. Si tomamos en cuenta que el estimado de suministros básicos es de \$56 dólares por unidad, esto representó una pérdida de \$13.4 millones de dólares.³

Perspectivas en política pública

La OMS junto con la Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja han puesto en marcha un marco global de acción para lograr una donación 100% voluntaria, no remunerada, en todos los países del mundo. Permite dar orientación y apoyo a los países que buscan establecer programas efectivos voluntarios de donación de sangre, eliminar la donación de sangre familiar/de reemplazo y eliminar la donación pagada. Además estipula que los donantes voluntarios de sangre no solo son importantes para la seguridad y disponibilidad de la sangre, sino también para la mejora del capital social de un país, ya que pueden considerarse un bien nacional valioso.

La centralización del proceso de colección de sangre incrementa las posibilidades de aquellos pacientes que necesitan transfusiones y genera importantes ahorros para la economía nacional. Al estandarizar y concentrar el sistema, es posible comprar los materiales necesarios al mayoreo y trabajar con altos volúmenes, lo que permite un uso más eficiente de los reactivos. El trabajo a gran escala agiliza los procesos y resulta en un mayor rendimiento del personal. El manejo de un

Figura 5. Costos de un Sistema de Bancos de Sangre.¹³



gran volumen de productos sanguíneos permite optimizar la implementación de sistemas de control de calidad, su supervisión y distribución y evita la acumulación excesiva de unidades en pequeños bancos.

Para implementar un Sistema de Bancos de Sangre óptimo, se sugiere:

- Implementar la revocación de licencias sanitarias a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, (COFEPRIS) a los bancos de sangre que, dentro de su productividad no procesen más de 5,000 unidades de sangre anuales por varios años consecutivos.¹
- Realizar cambios en la legislación para estimular la promoción y fomento de la donación altruista de sangre desde edades tempranas. Por ejemplo, incluir el tema en los libros de educación básica de la Secretaría de Educación Pública.^{1,5,14}
- Legislar para que los bancos de sangre puedan contar con los recursos (humanos, financieros, administrativos) suficientes y apropiados para hacer colectas con la participación de la sociedad civil.⁵
- Incentivar que las autoridades de Salud vigilen el uso eficiente de los recursos, incluida la sangre para transfusión y que se garantice la seguridad de los donantes y la salud de los pacientes.⁵
- Establecer centros de recolección de sangre que resulten atractivos para la comunidad, con campañas de donación en sus lugares de estudio y trabajo que les permitan no tener que desplazarse a las instituciones hospitalarias, que en la mayoría de las ocasiones quedan alejadas de su centro de actividades o su domicilio.^{5,16}
- Cada centro de salud debe llevar un registro trimestral de la sangre que requiere y definir metas anuales, mensuales, semanales y diarias de entrega de componentes sanguíneos. Con el compromiso de entregar una cantidad de donaciones voluntarias de sangre superior a lo que el hospital consume semanalmente en promedio y con una revisión periódica que permita ajustar los protocolos de tratamiento, las guías de transfusión y metas, cuando sea necesario.
- Pláticas de sensibilización y reclutamiento en la comunidad dentro de las áreas de influencia de los bancos de sangre.^{3,13}
- Involucrar y capacitar al personal de Trabajo Social, para cambiar el esquema de donación de sangre de uno de reposición a uno altruista y de repetición.^{3,13}
- Brindar una atención de calidad y con calidez a los donantes de reposición para lograr la fidelización.³
- Generar procesos ágiles, fáciles y amables.^{3,5,16}
- Permitir el acceso a donantes altruistas en instituciones hospitalarias.^{3,5,16}
- Motivar la cultura de la donación a través de spots en medios de comunicación.¹
- Asesorar a las organizaciones que recolectan sangre para proteger a los donantes contra la deficiencia de hierro; limitar el número de donaciones, recomendar a los donantes que tomen suplementos de hierro o proporcionar directamente hierro de reemplazo.¹⁰

Referencias

1. Comunicación Personal (2018), Dra. Julieta Rojo-Medina
2. Cruz JR (2003). Revista Panamericana de Salud Pública, 13(2-3), 77-78.
3. World Health Organization (2010). Towards 100% voluntary blood donation: a global framework for action. WHO, Geneva.
4. González-García S (2016) A Cross-country Comparison of Blood Donation Policy in Latin American countries, Trabajo de tesis, London School of Economics
5. Comunicación Personal (2018), Dr. José Ramiro Cruz
6. Cruz JR (2017) Implementación de la donación voluntaria de sangre a nivel nacional: papel del estado en "Promoción de la Donación de Sangre en Iberoamérica". Cortez A Roig R, Cabezas AL et al (editores). Capítulo 12, pp 94-101
7. Torres O. (2010) Revista Mexicana de Medicina Transfusional, Vol. 3, Supl. 1, pp S55-S59, 2010.
8. Al-Drees AM (2008). Pakistan Journal of Medical Sciences, 2008; 24 (1):74-79.
9. Cano-Castellanos R, López-Santiago N, & Piedras J (2009) Boletín Médico del Hospital Infantil de México, 66(6), 481-491.
10. Shuchman M (2014). CMAJ. 2014 Aug 5; 186(11): 817.
11. Cruz JR (2017) Satisfacción de los requerimientos de hemocomponentes en "Promoción de la Donación de Sangre en Iberoamérica". Cortez A Roig R, Cabezas AL et al (editores). Capítulo 8, pp 61-80.
12. O'Meara (2011) A Transfusion. 51(10):2183-8.
13. Guía para la estimación de costos de la regionalización de los bancos de sangre. Washington, D.C: OPS, 2005.
14. Comunicación Personal (2018), Dr. Samuel González-García.
15. del Peón-Hidalgo, L, Pacheco-Cano MG, Zavala-Ruiz M et al (2002). Salud Pública de México, 44, 406-412.
16. García-Gutiérrez M, Sáenz de Tejada E, & Cruz JR (2003). Revista Panamericana de Salud Pública, 13, 85-90.