

Cambios en las actividades de la cadena transfusional durante la pandemia de COVID-19 en Cienfuegos

Changes in the activities of the transfusion chain during the COVID-19 pandemic in Cienfuegos

Pedro Sánchez Frenes^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-2088-3723>

Nereida Rojo Pérez² <https://orcid.org/0000-0003-2462-0311>

María de Jesús Sánchez Bouza³ <https://orcid.org/0000-0003-1443-8161>

Tamara Montenegro Calderón⁴ <https://orcid.org/0000-0001-8722-7192>

Idamis Fernández Fure⁵ <https://orcid.org/0000-0003-3603-896X>

¹ Banco de Sangre Provincial, Cienfuegos, Cuba

² Escuela Nacional de Salud Pública, La Habana, Cuba

³ Universidad de Ciencias Médicas, Cienfuegos, Cuba

⁴ Dirección Provincial de Salud, Cienfuegos, Cuba

⁵ Banco de Sangre Provincial, de Villa Clara, Cuba

* Autor para correspondencia: pedrosanchez651014@gmail.com

RESUMEN

Introducción: Los bancos de sangre no estuvieron exentos de los efectos negativos de la COVID-19 sobre los sistemas de salud.

Objetivo: Describir el comportamiento de las actividades de la cadena transfusional

durante el enfrentamiento a la pandemia.

Métodos: Investigación descriptiva, retrospectiva, realizada en la provincia de Cienfuegos, en dos periodos, prepandemia y pandemia. A través de revisión documental se estudiaron las variables: casos confirmados de COVID-19, inventario de concentrados de eritrocitos, donaciones de sangre total en locales fijos, provisionales, móviles y aféresis, donaciones reactivas en el tamizaje serológico, componentes sanguíneos producidos y transfundidos, pacientes transfundidos. La información obtenida fue expresada en frecuencia absoluta, relativa y en medidas de resumen para variables cuantitativas.

Resultados: Existió una reducción en el número de donaciones colectadas, sobre todo en los sitios provisionales y unidades móviles, la cantidad de hemocomponentes producidos y transfundidos descendió, así como la cantidad de pacientes transfundidos y unidades administradas por acto transfusional. Sin embargo, se observó un incremento en la reactividad serológica en el tamizaje para enfermedades infecciosas en donantes de sangre.

Conclusiones: Las modificaciones observadas evidencian la influencia que sobre la disponibilidad de sangre, ejercen factores externos localizados fuera de los sistemas de salud. Las lecciones aprendidas en la gestión y organización de los establecimientos de sangre durante la pandemia trazan pautas para el desempeño seguro, eficiente y oportuno de los servicios de la cadena transfusional a partir de una mejor gestión.

Palabras clave: organización de bancos de sangre; provisión y distribución; COVID-19.

ABSTRACT

Introduction: Blood banks were not exempt from the effects of COVID-19 on health systems.

Objective: To describe the performance of the activities of the transfusion chain during the confrontation with this pandemic.

Methods: Retrospective descriptive research carried out in the province of Cienfuegos, in two periods, pre-pandemic and pandemic. Through documentary review, the variables were studied: confirmed cases of COVID-19, inventory of erythrocyte concentrates, whole blood donations in fixed, provisional, mobile and apheresis locations, reactive donations in serological screening, blood components produced and transfused, transfused patients. The information obtained was expressed in absolute and relative frequency and in summary measures for quantitative variables.

Results: There was a reduction in the number of donations collected, especially in provisional sites and mobile units, the number of blood components produced and transfused decreased, as well as the number of patients transfused and units administered per transfusion act. However, an increase in serological reactivity was observed in screening for infectious diseases in blood donors.

Conclusions: The observed changes show the influence of external factors located outside the health systems on the availability of blood. The lessons learned in the management and organization of blood establishments during the pandemic outline guidelines for the safe, efficient and timely performance of transfusion chain services based on better management.

Keywords: organization in blood banks; supply and distribution; COVID-19

Recibido: 15/03/2023

Aceptado: 07/08/2023

Introducción

Los servicios de salud a nivel mundial se encuentran actualmente amenazados, inciden en ello, las consecuencias del envejecimiento poblacional y de la transición

epidemiológica, los brotes de enfermedades prevenibles por vacunación, el aumento de patógenos resistentes a los medicamentos, el incremento de las tasas de obesidad y de sedentarismo, los efectos de la contaminación ambiental y el cambio climático sobre la salud y las múltiples crisis humanitarias debido al complejo contexto geopolítico y económico mundial. ⁽¹⁾

La incidencia de enfermedades transmisibles de carácter emergente constituye una de las más significativas dentro de ese grupo de amenazas. En este sentido, la pandemia de la COVID-19 demostró la alta vulnerabilidad de los servicios de salud ante esos desafíos. ^(2,3)

Esta pandemia provocó afectaciones en todas las esferas de la sociedad. Los gobiernos y algunas organizaciones internacionales dictaron medidas para mitigar sus efectos y controlar su propagación. Esta situación constituyó una crisis socioeconómica simultánea y multisectorial en todo el mundo, sin precedentes. ^(2,4)

La cadena transfusional (CT), desde el donante hasta el receptor, no estuvo exenta de los efectos globales de la COVID-19 sobre los sistemas de salud. ^(2,5) Según un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS), esta pandemia repercutió de forma directa e indirecta sobre las actividades de los bancos de sangre con afectaciones notables en la disponibilidad de hemocomponentes. ⁽³⁾

El presente trabajo persigue el objetivo de describir el comportamiento de las actividades de la CT durante el periodo de enfrentamiento de la pandemia de COVID-19, contextualizado en un sistema de salud público, gratuito y universal, con gestión de donaciones de sangre voluntarias. Esta información puede ser de utilidad para la toma de decisiones en futuras contingencias sanitarias con similares características.

Métodos

Investigación descriptiva retrospectiva realizada en la provincia de Cienfuegos, en dos períodos, nombrados para este trabajo como *prepandemia* y *pandemia*, ambos desde el primero de enero al 31 de diciembre de los años 2019 y 2021, respectivamente.

La información se obtuvo a través de revisión documental mediante la técnica de análisis del contenido de los registros: actividades en banco de sangre y servicio de extracción de la Dirección Nacional de Estadística (Modelo 241-160-06. Minsap), registro de entrega de guardia (P-SS-05A. Banco de Sangre Provincial (BSP) y Registro de incidencia de casos con COVID-19. Departamento de Vigilancia. Dirección Provincial de Salud. Cienfuegos. Se utilizó como fuente de información secundaria la contenida en el sistema computarizado de BSP GALEN. DESOFT. La Habana. Cuba.

Se estudiaron las variables: casos confirmados de COVID-19; inventario de concentrados de eritrocitos; donaciones de sangre total en locales fijos, provisionales y móviles; donaciones por aféresis (plasma y plaquetas); donaciones reactivas en el tamizaje serológico por ensayos de laboratorio; componentes sanguíneos producidos por tipos; componentes sanguíneos transfundidos y pacientes transfundidos.

La información obtenida fue expresada en frecuencias absolutas y relativas, y en medidas de resumen para variables cuantitativas. Se calculó el índice de unidades de componentes sanguíneos administrados por paciente transfundido (UP) y la diferencia de porcentaje relativo entre los valores de todas las variables en ambos periodos de estudio. Los resultados se presentan mediante gráficos.

Se asumieron los principios éticos para la investigación en seres humanos aprobados en la Declaración de Helsinki. ⁽⁶⁾ Se requirió la anuencia del Consejo Científico para ejecutar la investigación. Se mantuvo la confidencialidad de los resultados, solo utilizada con fines investigativos.

Resultados

Durante el periodo *prepandemia* (2019) no se reportaron casos con la enfermedad en la provincia. La incidencia acumulada de casos de COVID-19 durante el periodo de *pandemia* fue de 61 819 pacientes. La evolución temporal de esta serie cronológica mostró variabilidad a través del tiempo con un incremento notable en el número de casos durante los meses de julio, agosto y septiembre. De ese modo en el primer semestre del año 2021 se reportó el 6.11 % de los enfermos (n= 3780, promedio mensual 630). Mientras que en el segundo semestre fueron identificados el 93.88 % de los casos (n= 58 039 promedio mensual 9 673) (fig. 1)

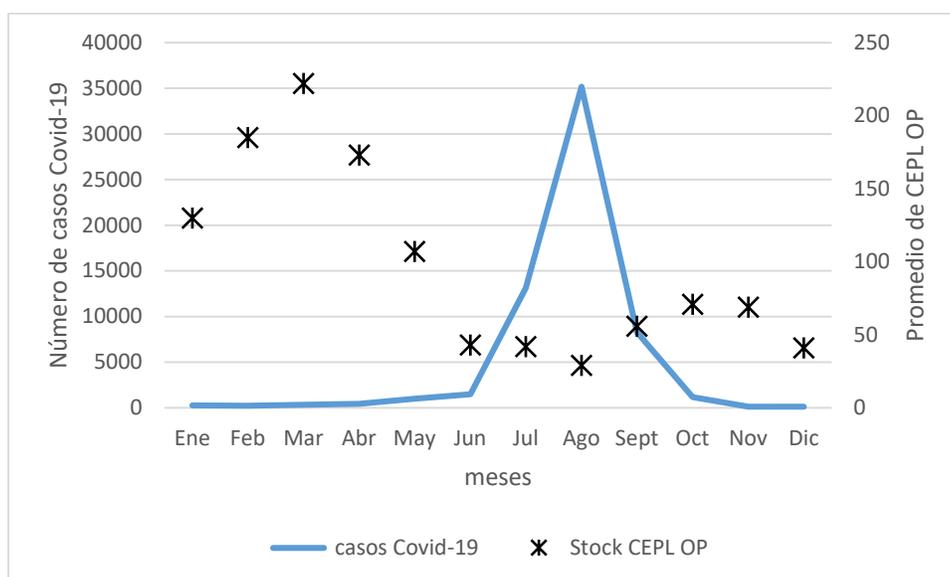


Fig. 1. Incidencia mensual de casos de COVID-19 e inventario de sangre. Provincia de Cienfuegos, año 2021.

Fuente: Registro del Departamento de Vigilancia. Registro de entrega de guardia.

Nota: **Casos COVID-19:** promedio mensual de casos confirmados de COVID-19. **Stock CEPL OP:** promedio mensual de unidades de concentrado de eritrocitos O Rh positivo en el inventario del BSP.

Esta compleja situación, sobre todo en los seis últimos meses del año, condujo a realizar ciertos ajustes en la gestión y organización del BSP. Fueron postergadas las actividades no críticas y, definido el mínimo de trabajadores necesarios para realizar las tareas prioritarias. Los horarios de trabajo fueron modificados. El personal vulnerable quedó

exento de realizar actividades con riesgo de exposición al SARS-CoV-2. Cuando fue posible, se adoptó la modalidad de trabajo a distancia.

A pesar de ello, los desafíos operativos para el banco de sangre incluyeron la pérdida de personal por enfermedad o imposibilidad de asistir por restricción de movimiento, el aumento de la carga de trabajo y los retrasos en el suministro de reactivos e insumos.

Las medidas de protección y distanciamiento fueron obligatorias tanto para donantes, como para trabajadores. Dentro de estas, la medición de la temperatura en la entrada de los establecimientos, los pasos podálicos, el uso de equipos de protección personal, la descontaminación ambiental regular, la reducción de posiciones para realizar la donación de sangre, la higiene de las manos, el reforzamiento de las prácticas normalizadas de bioseguridad en el laboratorio, entre otras.

Con independencia de todas ellas, la disponibilidad de sangre para transfusiones tuvo afectación. En la figura 1 se observa el comportamiento del inventario de los concentrados de eritrocitos O Rh positivo (hemocomponente habitualmente más demandado) durante el año 2021, expresado como el promedio mensual de unidades disponibles en el inventario del BSP. Note el descenso de este inventario a medida que aumentó la incidencia de casos, que alcanza niveles por debajo del mínimo habitual establecido para cubrir la demanda de sangre.

En la figura 2 se representa la comparación de las actividades de donaciones de sangre entre ambos periodos. Se observa una reducción del 33.5 % en el número total de unidades de sangre, plasma y plaquetas colectadas.

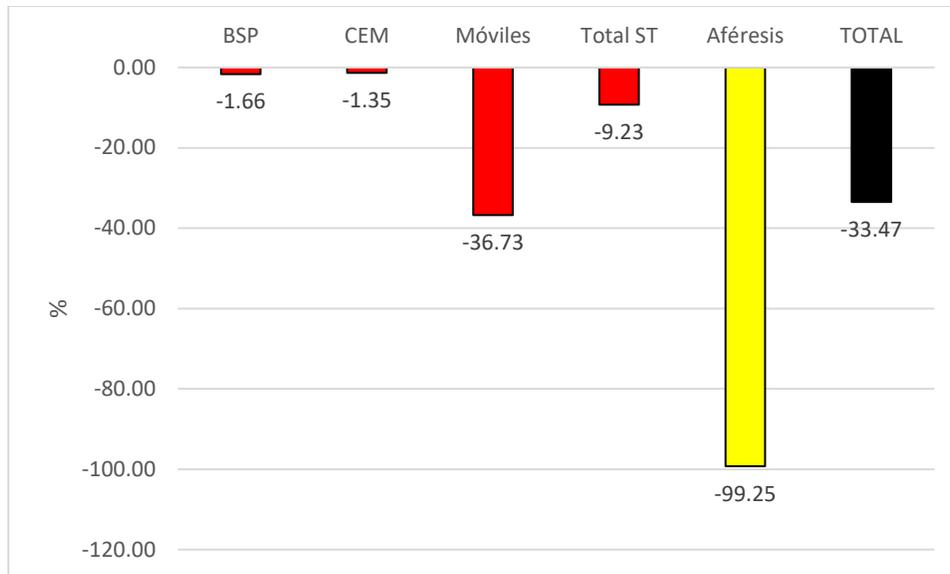


Fig. 2. Diferencia porcentual en el número de donaciones sangre total y aféresis colectadas en locales fijos, provisionales y móviles.

Fuente: Modelo 241-160-06.

Notas: CE: Centro de Extracción fijo, **Móviles:** Unidades de extracciones móviles, **ST:** sangre total.

La obtención de plasma por aféresis constituyó la forma de donación más afectada (-99 %), debido, de forma básica, a limitaciones de recursos como consecuencia a restricciones con el transporte, el comercio y las interrupciones de la producción de insumos médicos.

La colecta de sangre en sitios provisionales y unidades móviles se redujo en 36,7 %, condicionado por limitaciones en la accesibilidad de los equipos móviles de extracción de sangre a ciertas zonas sujetas a restricciones sanitarias y por el cierre de lugares de trabajo, unidades militares y universidades.

El número de unidades de sangre colectadas en sitios fijos (banco de sangre y centros de extracciones) disminuyó de forma muy discreta (menos de 2 %). Este hecho responde a la estrategia seguida durante el periodo de pandemia, de concentrar los recursos disponibles y convocar hacia esas instalaciones a donantes de reserva, sobre todo grupo O Rh negativo. En varias ocasiones el BSP garantizó la transportación de ida y retorno de esos individuos (figura 2) .

En la figura 3 se expone la comparación de la reactividad serológica de los donantes en el tamizaje para enfermedades infecciosas entre ambos periodos. Se observa un incremento de 27,7 % (n=46) en los resultados reactivos/positivos durante la pandemia, muy notable para la serología VDRL 71,7 % (n= 28) y anti-VHC (anticuerpos contra el virus de la hepatitis C) 18,0 % (n=17). Para el ensayo anti-VIH 1+2 (anticuerpos contra el virus de inmunodeficiencia humana), el incremento fue solo de 16 % (n= 4), mientras que el AgsHB (antígeno de superficie de la hepatitis B) evidenció reducción en el número de casos reactivos de -37,5 %. Este incremento en la reactividad fue más marcado durante el último semestre del año 2021.

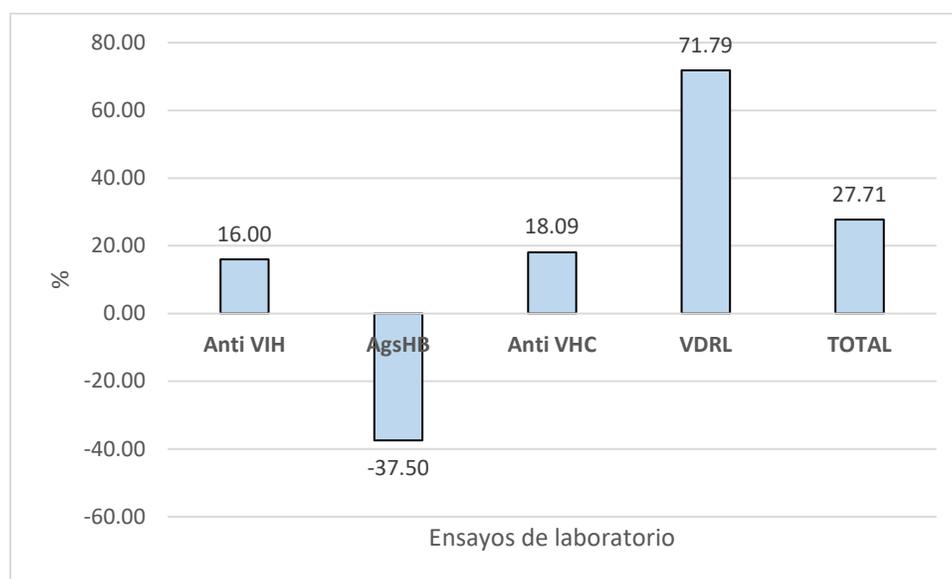


Fig. 3. Diferencia porcentual en el número de donaciones reactivas en el tamizaje serológico por ensayos de laboratorio, de acuerdo al tipo de ensayo

Fuente: Modelo 241-160-06.

Es meritorio destacar que las cifras reportadas como reactivas/positivas para estas pruebas, no se corresponden con la prevalencia real de estas enfermedades debido a que son los resultados del tamizaje previo a la confirmación serológica.

La producción de componentes de la sangre experimentó una reducción en 1 071 unidades (5,88 %). En la figura 4 se observa esa disminución en todos los tipos de

hemocomponentes (CEPL: concentrado de eritrocitos pobre en leucocitos, CEL: concentrado de eritrocitos lavados, PFC: plasma fresco congelado, CP: concentrado de plaquetas, Crio: crioprecipitado), muy marcado para el crioprecipitado. Como consecuencia de esto, existió una reducción en la distribución de sangre a los servicios transfusionales durante la pandemia.

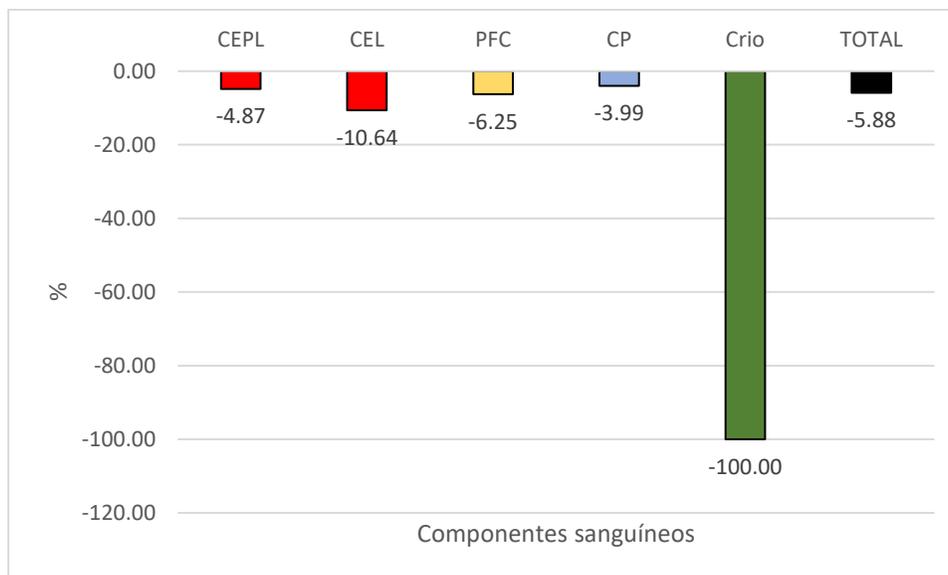


Fig. 4. Diferencia porcentual en el número de componentes sanguíneos producidos por tipos.

Fuente: Modelo 241-160-06.

La actividad transfusional se muestra en la figura 5, esta mostró una reducción en la cantidad de personas transfundidas (n=1278; 17,3 %), el número de unidades de hemocomponentes administrados (n=4 841; 36,3 %) y del índice de unidades de componentes sanguíneos administrados por paciente transfundido (23,0 %).

Este último como reflejo de mayor eficiencia en la gestión clínica de la hemoterapia, basada en el uso mínimo e indispensable de unidades de sangre por paciente. Aunque no se incluyó en este estudio, durante la epidemia emergió la terapia con plasma de convalecientes de la enfermedad, como una forma de inmunización pasiva.

Es oportuno apuntar que la demanda de sangre disminuyó a medida que el sistema sanitario pasó a tratar a un número mayor de pacientes con COVID-19 y se postergaron las intervenciones quirúrgicas programadas y las actuaciones clínicas no urgentes. Se adecuaron los stocks de hemocomponentes a las necesidades de los pacientes mediante el control diario de los requerimientos de todos y cada uno de los hospitales y un estricto seguimiento del uso de los insumos.

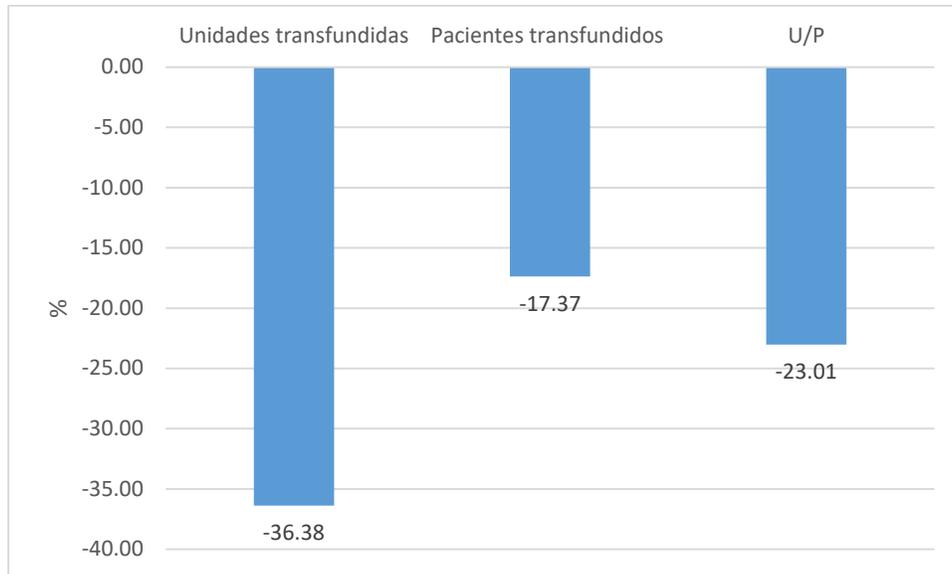


Fig. 5. Diferencia porcentual en el número de unidades transfundidas y pacientes transfundidos.

Fuente: Modelo 241-160-06.

Discusión

La reducción en el número de donaciones observadas en Cienfuegos, es similar a lo reportado por otras investigaciones. Por ejemplo, en varios países de Europa se redujo 9 % como promedio (rango 1-27 %), ⁽⁷⁾ mientras que en países del Medio Oriente disminuyó entre 26–50 %, ⁽⁸⁾ la India con 33 %, ⁽⁴⁾ Nigeria 26 %, ⁽⁹⁾ y Perú 13 %. ⁽¹⁰⁾ Por otra parte, un estudio de la *International Society of Blood Transfusion*, (ISBT, siglas en ingles), muestra que el 70 % de las instituciones de salud encuestadas alrededor del mundo,

tuvieron un decrecimiento en la cantidad de donaciones de sangre y el 77 % de los hospitales experimentaron escasez de sangre. ⁽¹¹⁾

El menor uso de los sitios provisionales y unidades móviles para realizar las donaciones de sangre observada en el presente trabajo, es similar también a lo reportado en diferentes países como los Estados Unidos de América (USA, siglas en inglés), India y Nigeria. Las causas fundamentales radican, según informe de la OMS, en la limitación de la movilidad de los equipos móviles de extracción de sangre por cierre de lugares de trabajo y escuelas y por la prohibición del acceso a ciertas zonas sujetas a restricciones epidemiológicas. ^(3, 4, 9, 12)

Ese mismo reporte, apunta sobre otras causas que generaron las modificaciones en el acceso y la cobertura a los servicios de extracción de sangre, como consecuencias de la pandemia y de sus medidas de enfrentamiento. Dentro de las principales se mencionan las limitaciones de los donantes para acudir a los centros de donación por la restricción de movimiento y la suspensión o reducción del transporte local (público y privado). Además, por el cierre de centros de extracción y las limitaciones con la disponibilidad de los recursos humanos de salud y materiales. ⁽³⁾

La *ISBT* plantea además que a pesar de las medidas de seguridad y las estrategias de reclutamiento utilizadas, el temor de los donantes a contagiarse y la negativa de las instituciones a organizar campañas de donación de sangre fueron otros factores contribuyentes. ⁽¹¹⁾

De hecho, en un estudio realizado en la India, se identificó que los donantes de sangre percibían el entorno del área de donación de sangre y el viaje al sitio de colecta como dos fuentes principales de contagio por SARS-CoV-2. De ahí que el miedo a infectarse con una nueva enfermedad, se incluyó dentro de los elementos desmotivadores para donar sangre durante el periodo pandémico. Mientras que las motivaciones para hacerlo fueron la solicitud directa del paciente, seguida de la necesidad de familiares/amigos (donación de reposición) y las campañas en las redes sociales. ⁽¹³⁾

Precisamente, esas redes, los medios tradicionales como la radio y la TV, los grupos de donantes voluntarios, los mensajes de textos, la asistencia de figuras públicas y los líderes sociales, fueron utilizados en varios países como medio para incentivar la donación de sangre durante la emergencia sanitaria. ^(8,14)

Algunos reportes hacen alusión al soporte de las instituciones de salud para facilitar la transportación de donantes hacia los bancos de sangre, de forma similar como se instrumentó en el BSP durante los momentos más críticos de restricción de la movilidad. ^(8,14)

Aunque la OMS definió riesgo teórico a la transmisión del SARS-CoV-2 y de agentes vacunales a los receptores de transfusiones de sangre, fueron implementadas medidas para reducir esa posibilidad en casi todos los países. Las modificaciones más significativas estuvieron dadas en el aplazamiento de donantes prospectivos sintomáticos, con factores de riesgo, contactos y viajeros a zonas de riesgo. ^(3,9) Los criterios de aplazamiento de los donantes prospectivos tras la vacunación contra el SARS-CoV-2 o después de un historial de infección por COVID-19, fueron heterogéneos entre los países, condicionado, de forma fundamental, por el tipo de vacuna utilizada. ^(3,9,11) En adición, se modificaron algunos criterios habituales para seleccionar donantes de sangre, en busca de mayor disponibilidad de sangre. Por ejemplo, algunos países del Medio Oriente, variaron el intervalo entre donaciones de 12 a 8 semanas o el periodo de aplazamiento por tatuajes y *piercing* de 12 a 3. ⁽⁸⁾

El incremento en la reactividad en los ensayos seroepidemiológicos observado en esta investigación, fue similar al reportado en un banco de sangre del nivel terciario de salud en la India. ⁽¹⁵⁾ Sin embargo, un estudio realizado en USA, mostró una reducción en la positividad para enfermedades infecciosas durante la pandemia. ⁽¹²⁾

Esta aparente contradicción puede deberse, a que en la investigación de USA se utilizaron los resultados confirmados, mientras que en la presente, se recolectaron los

datos procedentes del tamizaje inicial de las donaciones, sin pruebas confirmatorias (resultados repetidamente reactivos).

Se conoce que la capacidad diagnóstica (sensibilidad, especificidad y valores predictivos) de los ensayos varía según el propósito de tamizar o confirmar la presencia de agentes biológicos en muestras de donantes de sangre. Un resultado falso positivo (FP) en el tamizaje puede ser consecuencia de inmunizaciones e infecciones virales recientes.^(16,17)

En una situación epidemiológica tan compleja como la pandemia de la COVID-19, donde ambas condiciones estuvieron presentes, (vacunación e infección viral) es muy probable que el incremento de la reactividad serológica observada, se deba a FP en los ensayos de tamizaje utilizando la tecnología SUMA (TecnoSuma. La Habana Cuba).^(16,17)

La reducción en la producción de hemocomponentes y su distribución hacia los servicios transfusionales es esperada teniendo en cuenta la disminución en la colecta de sangre. El descenso observado en la producción de crioprecipitado en Cienfuegos, fue consecuencia de priorizar la elaboración de concentrados de plaquetas a partir de sangre total para garantizar su demanda clínica.

De acuerdo a un estudio realizado en Korea sobre el impacto de las pandemias sobre los suministros de sangre, se identificó que la COVID-19 produjo mayores desbalances sobre oferta y demanda de sangre que las epidemias de la H1N1 del MERS. En el caso de la COVID-19 redujo el inventario de sangre en solo 18 días por debajo de 72 horas de cobertura.⁽¹⁸⁾

En adición, existieron algunos centros en Europa que reportaron descenso en el número de componentes disponibles de un 32 % en Italia, 11 a 49 % en España y 25 al 60 % en Grecia.⁽⁷⁾ En algunos países del Medio Oriente se instrumentaron medidas para minimizar el descarte de componentes sanguíneos, como por ejemplo evitar el reclutamiento de donantes con grupos sanguíneos no necesarios y la extensión de la vida útil de algunos hemocomponentes.⁽⁸⁾ En España para garantizar el suministro

adecuado de plaquetas, se introdujo la tecnología de reducción de patógenos para extender la fecha de caducidad de ese hemocomponente, de cinco a siete días.⁽¹⁴⁾

Por el contrario, en Nigeria se reportó un aumento en el vencimiento de casi 200 unidades de sangre durante la pandemia, debido a las restricciones de movimiento de las personas necesitadas de transfusión para acceder a los servicios de salud y al cierre de algunas unidades asistenciales que prestan ese servicio.⁽⁹⁾

La tasa de utilización de componentes sanguíneos es baja en la mayoría de los pacientes con COVID-19. En Cataluña el 10 % de los pacientes hospitalizados con COVID-19 requirieron transfusiones. Los reportes de algunos países afirman que la demanda transfusional se redujo en un rango entre 26 y 75 %.^(3,8,14)

No obstante, las transfusiones de sangre continuaron siendo necesarias para situaciones de urgencia como traumatismos, hemorragias posparto, casos de anemia grave del lactante, enfermedades oncohematológicas e intervenciones quirúrgicas urgentes, entre otras.⁽³⁾

Para garantizar esa demanda durante la pandemia, en muchos países, estrecharon la comunicación entre los bancos de sangre y los servicios clínicos de los hospitales, con monitoreo de las colectas, procesamiento, almacenamiento y la utilización de la sangre para evitar los desabastecimientos.^(4,8,9,11,14)

Es significativo mencionar que Bahrein, Líbano, Yemen, Omán y Libia no observaron disminución de sus demandas de sangre durante la pandemia, condicionado por el soporte transfusional a pacientes con hemoglobinopatías y malignidades hematológicas.⁽⁸⁾

Las modificaciones en la organización de las actividades laborales y en la gestión de los recursos adoptadas por el BSP de Cienfuegos para afrontar la emergencia sanitaria, fueron similares a las reportadas en otros países.^(3,4,8,9,11,14)

Las modificaciones observadas en las actividades de la CT durante el tiempo de la pandemia, evidencian la influencia que sobre la disponibilidad de sangre, ejercen

factores externos localizados fuera de los sistemas de salud.

Las lecciones aprendidas en la gestión y organización de los establecimientos de sangre durante la pandemia, trazan pautas para el desempeño seguro, eficiente y oportuno de los servicios de la CT a partir de una mejor gestión.

Agradecimientos

A Odalys Seijo Pérez y Taimi Borell Toledo por su contribución a la realización de este trabajo.

Referencias bibliográficas

1. OPS [Internet]. ¿Cuáles son las 10 principales amenazas a la salud en 2019? Washington, DC: OPS; 2019 [Citado 27/08/22]. Disponible en: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=14916:ten-threats-to-global-health-in-2019&Itemid=135&lang=es
2. Portal Miranda JA. Intervención sanitaria con candidatos vacunales contra COVID-19. Un enfoque desde la gerencia en Salud. [tesis doctoral]. La Habana: Escuela Nacional de Salud Pública; 2021. Disponible en: <http://tesis.sld.cu/index.php?P=FullRecord&ID=766>
3. OMS [Internet]. Mantenimiento de un suministro de sangre seguro y suficiente y recogida de plasma de personas convalecientes en el contexto de la pandemia de COVID-19. Ginebra. OMS; 2021 [Citado 01/03/23]. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/340341/WHO-2019-nCoV-BloodSupply-2021.1-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
4. Kandasamy D, Shastry S, Chenna D, Mohan G. COVID-19 pandemic and blood transfusion services: The impact, response and preparedness experience of a tertiary care blood center in southern Karnataka, India. Hematol Transfus Cell Ther. 2022;44(1):17-25. doi: [10.1016/j.htct.2021.09.019](https://doi.org/10.1016/j.htct.2021.09.019)
5. García Sánchez D, Fernández Águila J, Porto González D. Hemoterapia en tiempos de

COVID-19. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter. 2020 [citado 01/03/23];36 Disponible en: <https://revhematologia.sld.cu/index.php/hih/article/view/1247>

6. Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki. Principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos 2019. [citado 01/03/23]. Disponible en: <http://repositorio.mederi.com.co/bitstream/handle/123456789/386/Declaracion-Helsinki-2013-Esp.pdf?sequence=1>

7. Aerts E, Eleftheriou A, Kattamis A, Gallego D, Hofmann A, Oliva EN, et al. Blood use in Europe: learning from the impact of COVID-19. [Internet]. 2021 [citado 01/02/23]; Disponible en: https://thalassaemia.org.cy/wp-content/uploads/2021/05/Blood-use-in-Europe-learning-from-the-impact-of-COVID-19_-May-2021.pdf

8. Al-Riyami AZ, Abdella YE, Badawi MA, Panchatcharame SM, Ghaleb Y, Maghsudlug M, et al. The impact of COVID-19 pandemic on blood supplies and transfusion services in Eastern Mediterranean Region. Transfus Clin Biol. 2021 Feb;28(1):16-24. doi: [10.1016/j.tracli.2020.11.002](https://doi.org/10.1016/j.tracli.2020.11.002).

9. Lawrence IT, Edward F, Ijarafu MM, Salisu SM, Dada A, et al. Effect of COVID-19 Pandemic on Blood Transfusion in Nigeria: Eforts and Challenges. J Infect Dis Epidemiol 2021; 7:223. DOI: [10.23937/2474-3658/1510223](https://doi.org/10.23937/2474-3658/1510223)

10. Riveros Salazar, JP. Impacto de la Covid-19 en la disponibilidad de sangre en los Bancos de Sangre tipo II del Perú, 2019-2021. [tesis maestría]. Lima: Universidad César Vallejo; 2022. [citado 01/02/23] Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/98013/Riveros_SJP-SD.pdf?sequence=4

11. Al-Riyami AZ, Burnouf T, Wood EM, Devine DV, Oreh A, Oveland T. International Society of Blood Transfusion survey of experiences of blood banks and transfusion services during the COVID-19 pandemic. Vox Sang. 2022; 117(6):822-30. doi: <https://doi.org/10.1111/vox.13256>.

12. Vassallo RR, Bravo MD, Kamel H. Pandemic blood donor demographics –Do changes

- impact blood safety? Transfusion. 2021; 61:1389–93. doi: [10.1111/trf.16320](https://doi.org/10.1111/trf.16320)
13. Tripathi PP, Kumawat V, Patidar GK. Donor’s Perspectives on Blood Donation During Covid-19 Pandemic. Indian J Hematol Blood Transfus. 2022;38(3):536-45. doi: <https://doi.org/10.1007/s12288-021-01504-y>.
14. Salinas AR. Respuesta y adaptación a la pandemia de COVID en el Banco de Sangre de Barcelona. Una experiencia adaptativa. Rev Mex Med Transfus. 2022; 14(s1): s69-78. doi: [10.35366/107030](https://doi.org/10.35366/107030)
15. Kaur P, Kaur Bedi R, Mittal K, Sood T. Exploring the unseen effect of COVID 19 pandemic on blood transfusion services in a tertiary care centre. Transfus Apher Sci. 2023;62(2):103569. doi: [10.1016/j.transci.2022.103569](https://doi.org/10.1016/j.transci.2022.103569).
16. Sánchez Frenes P, Álvarez Castelló MP. Reingreso de donantes de sangre y plasma con falsa reactividad serológica: un reto a enfrentar. Anuario Científico CECMED. 2021 [citado 01/03/23]; 19:18–29. Disponible en: <https://www.cecmecmed.cu/publicaciones/anuario/anuario-cientifico-cecmecmed-2021>
17. Kiely P, Hoad VC, Wood EM. False positive viral marker results in blood donors and their unintended consequences. Vox Sang. 2018 Jul 4. doi: [10.1111/vox.12675](https://doi.org/10.1111/vox.12675).
18. Kwon SY, Cho NS, Jang JS, Song CM, Kim GJ, Kim KJ, et al. Impact of the COVID-19 pandemic on blood services operations: Korean experience. Ann Blood. 2022;8:13. doi: [10.21037/aob-21-54](https://doi.org/10.21037/aob-21-54)

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses

Contribución de autoría

Conceptualización: Pedro Sánchez Frenes.

Curación de datos: Tamara Montenegro Calderón, Idamis Fernández Fure

Análisis formal: Pedro Sánchez Frenes.

Investigación: Tamara Montenegro Calderón, Pedro Sánchez Frenes.

Metodología: Pedro Sánchez Frenes.

Administración del proyecto: Pedro Sánchez Frenes.

Supervisión: María J Sánchez Bouza.

Validación: Pedro Sánchez Frenes.

Visualización: Pedro Sánchez Frenes, Nereida Rojo Pérez.

Redacción–borrador original: María J Sánchez Bouza, Pedro Sánchez Frenes.

Redacción – revisión y edición: Nereida Rojo Pérez.