

Rechazo de donantes de sangre en un hospital peruano durante la pandemia de la covid-19

Rejection of blood donors in a Peruvian hospital during the COVID-19 pandemic

Nelly Alondra Sanchez Saravia^{1*} <https://orcid.org/0000-0001-8573-3577>

Marian Mendoza Castellón¹ <https://orcid.org/0000-0003-0181-1270>

Jhosmar Vilca Herrera¹ <https://orcid.org/0000-0003-2060-2992>

Ángel Rodríguez Quispe² <https://orcid.org/0000-0001-8556-3491>

¹Escuela Académica Profesional de Tecnología Médica, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Continental. Huancayo, Perú.

²Banco de Sangre, EsSalud. Huancayo, Perú.

*Autor para la correspondencia. Correo electrónico: nellyalondrasanchez@gmail.com

RESUMEN

Introducción: El SARS-CoV-2 ha tenido un impacto negativo y significativo en los sistemas de salud a nivel mundial, lo cual además amenazó el suministro de sangre necesario para las transfusiones clínicas.

Objetivo: Describir las causas del rechazo de donantes de sangre durante la pandemia de covid-19.

Métodos: Se realizó un estudio observacional, transversal y retrospectivo en una población de donantes que acudió al Banco de Sangre del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé, de Huancayo, en Perú, de julio del 2020 a igual mes del 2022. Las variables analizadas fueron sexo, grupo sanguíneo ABO, factor Rh y tipos y causas de rechazo.

Resultados: Del total de 10 177 donantes de sangre, fueron diferidos y excluidos 3390 (33,3 %); la causa más frecuente de diferimiento fue el hematocrito bajo (18,0 %) y la de



exclusión, la positividad por el anticuerpo del núcleo de la hepatitis B (36,8 %). Asimismo, predominó el sexo masculino entre los que fueron rechazados (55,2 %) y se evidenció un incremento de la tendencia politómica en los donantes diferidos ($R^2=0,2214$) y excluidos ($R^2=0,1178$).

Conclusiones: La prevalencia de diferimiento y exclusión de donantes de sangre hallada en esta serie fue relativamente alta en comparación con la registrada en otros estudios, lo cual se debió principalmente, en cada caso respectivo, al hematocrito bajo y a la presencia del anticuerpo del núcleo de la hepatitis B.

Palabras clave: donantes de sangre; selección de donante; bancos de sangre; seguridad de la sangre; infecciones por coronavirus; Perú.

ABSTRACT

Introduction: SARS-CoV-2 has had a negative and significant impact on global health systems, threatening the necessary blood supply for clinical transfusions.

Objective: To describe the causes of rejection of blood donors during the COVID-19 pandemic.

Methods: An observational, cross-sectional and retrospective study was carried out in a population of donors who attended the Blood Bank of Ramiro Prialé Prialé National Hospital, in Huancayo, Peru, from July, 2020 to the same month, 2022. The analyzed variables were sex, the ABO blood group, Rh factor and types and causes of rejection.

Results: Of total of 10 177 blood donors, 3390 (33.3%) were differed and excluded; the most frequent cause of differing was the low hematocrit (18.0%) and the most frequent cause of exclusion was antibody to hepatitis B core antigen positivity (36.8%). Likewise, male sex predominated among those who were rejected (55.2%) and an increment of the polytomous tendency was evidenced in differed ($R^2=0.2214$) and excluded donors ($R^2=0.1178$).

Conclusions: The prevalence of differing and exclusion in blood donors was relatively high compared to that reported in other studies, which was mainly due, in each respective case, to the low hematocrit and the presence of antibody to hepatitis B core antigen.



Keywords: blood donors; donor selection; blood banks; blood safety; coronavirus infections; Peru.

Recibido: 16/09/2023

Aprobado: 12/11/2023

Introducción

La propagación del SARS-CoV-2 ha tenido un impacto negativo y significativo en los sistemas de salud alrededor del mundo. Al respecto, el Ministerio de Salud del Perú (MINSA) notificó, el 5 de marzo del 2020, el primer caso de un paciente infectado por el virus; en tal sentido, se adoptaron medidas de distanciamiento social y de restricción de movilidad, con el propósito de reducir la morbimortalidad por la covid-19.⁽¹⁾

Dichas acciones pusieron en peligro la reserva de sangre necesaria para las transfusiones, lo cual provocó que el proceso de donación sanguínea fuera particularmente desafiante. Además, el miedo de la población afectó negativamente la sostenibilidad de un suministro seguro y oportuno de sangre.

Según la organizaciones Mundial de la Salud (OMS) y Panamericana de la Salud,^(2,3) se estima que en el 2022 se realizaron 118,5 millones de donaciones de sangre en todo el orbe, mientras que en el año 2020 solo en América del Sur se realizaron 8,2 millones. Además, el MINSA⁽⁴⁾ expone que 1,03 % (344 112 ciudadanos) de la población peruana donó sangre en el año 2021; de este total, 21,10 % (72 295) lo hizo de manera voluntaria. Adicionalmente, el Seguro Social (EsSalud) informó que en Perú, durante la pandemia de la covid-19, dichas donaciones disminuyeron en 70 %.⁽⁵⁾

Asimismo, estudios previos exponen que en las primeras semanas de la pandemia las tasas de donaciones disminuyeron en provincias de China, en 67 %; en Chile, en 10 %; en los Países Bajos, en alrededor de 39 %, y en Estados Unidos, en 67 %.^(2,6,7,8)

Ciertamente, la selección de los donantes es el proceso más importante para la seguridad de las transfusiones en el contexto sanitario; los bancos de sangre no pueden



ser desabastecidos, por lo que el criterio de elección fue modificado al agregarle una nueva causa de diferimiento: el contacto con alguna persona infectada por el SARS-CoV-2 o en convalecencia por la covid-19. En México, por ejemplo, se renovaron los lineamientos técnicos para la selección y el diferimiento debido al coronavirus y a otras enfermedades respiratorias; en estos se planteó que los solicitantes asintomáticos con contacto cercano a una persona infectada tendrían diferimiento por 30 días, y los que presentarían síntomas respiratorios o sospecha de la infección también serían rechazados por 30 días y la donación se llevaría a cabo después de una completa recuperación y de finalizado el tratamiento.⁽⁹⁾

Por otra parte, los solicitantes recién vacunados debían esperar al menos 28 días antes de donar sangre, pues, según lo comunicado por la OMS, por teoría existe el riesgo de transmitir un agente infeccioso en la transfusión. Cabe destacar que el término 'diferimiento' hace referencia a la acción de posponer la donación por un tiempo determinado y 'exclusión', a la acción de descartar al definitivamente.^(1,10,11)

Es importante desarrollar prácticas, garantizar suministros y seguridad transfusional, con el fin de prepararse para futuras pandemias o cualquier otra contingencia. En consecuencia, el objetivo de esta investigación consistió en analizar las causas de rechazo a donantes de sangre en un hospital peruano durante la pandemia de la covid-19.

Métodos

Se realizó un estudio observacional, transversal, retrospectivo, desde el 15 de julio de 2020 (cuando se informó el primer caso de contagio por el SARS-CoV-2 en Huancayo) hasta igual fecha del 2022, en una población conformada por 10 177 donantes de sangre, quienes acudieron a la unidad del Banco de Sangre del Hospital Nacional Ramiro Prialé Prialé en Huancayo, Junín, de Perú.

Como criterios de inclusión se tuvieron en cuenta que fuesen donantes provenientes de la región de Junín y mayores de 18 años. Por otra parte, el criterio de exclusión lo conformaron las fichas de registro incompletas, para así cumplir los preceptos estrictos



de elegibilidad según el marco legal de la Ley No. 26454 (Resolución Ministerial No. 241-2018/MINSA).⁽¹¹⁾

Entre las variables del estudio figuraron el sexo, el sistema del grupo sanguíneo ABO, el factor Rh y los tipos de rechazo: diferimiento, cuando se aplazó la donación por un periodo determinado en dependencia de la causa que lo motiva; y exclusión, si se descartó al solicitante de manera permanente.

En lo tocante al procedimiento, primeramente, se comprobaron los siguientes requisitos: documento de identidad del aspirante a donar sangre emitido por su país, edad mayor de 18 años, peso corporal de más de 50 kg y estilo de vida saludable. Luego se determinaron el grupo sanguíneo ABO, el factor Rh y la concentración del hematocrito, con el objetivo de encontrar valores aptos. A continuación se realizó una entrevista clínica para evaluar la conducta social y sexual del donante y, por último, se efectuó la flebotomía para aplicar las siete pruebas de tamizaje de enfermedades infecciosas.⁽¹¹⁾

Posterior a la obtención de los permisos correspondientes, se solicitó al Banco de Sangre el registro de los donantes diferidos. Los datos fueron recolectados por los investigadores de manera independiente, por lo que se resolvieron las incongruencias antes de llegar a un consenso.

La información fue procesada utilizando el SPSS, versión 25, y los resultados se presentaron en frecuencias absolutas y porcentajes.

Asimismo, se cumplieron los estándares éticos establecidos en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial y se contó con la aprobación del Comité de Ética del Hospital.

Resultados

De los 10 177 donantes, fueron diferidos y excluidos 3390 (33,3 %). Respecto al grupo sanguíneo ABO de los rechazados se identificó en el siguiente orden de frecuencia (tabla 1): O (85,4 %), A (9,8 %), B (4,5 %) y AB (0,3 %), mientras que el factor Rh positivo fue



el más hallado en la serie, con 99,7 % (n=3380); la mayoría de los de este grupo eran del género masculino, con 55,6 % (n=1870).

Tabla 1. Características demográficas de los donantes rechazados

Variables	No.	%
• Género		
Masculino	1870	55,2
Femenino	1520	44,8
• Grupo sanguíneo ABO		
O	2894	85,4
A	333	9,8
B	152	4,5
AB	11	0,3
• Factor Rh		
Rh positivo	3380	99,7
Rh negativo	10	0,3
• Tipos de rechazo		
Diferidos	2660	26,1
Excluidos	730	7,3
Total de ambos	3390	33,3

Se encontró una prevalencia del diferimiento (26,1 %) y entre las principales causas que lo produjeron figuraron el hematocrito bajo, con 478, para 18,0 %, seguido del hematocrito alto, con 337, para 12,7 %, y la autoexclusión, con 275, para 10,3 % (tabla 2).

Tabla 2. Causas del diferimiento de los donantes de sangre

Causas de diferimiento	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino		No.	%
	No.	%	No.	%		
Hematocrito bajo	108	23,1	370	76,9	478	18,0
Hematocrito alto	289	85,8	48	14,2	337	12,7
Autoexclusión	155	56,4	120	43,6	275	10,3
Incompatibilidad ABO	155	58,3	111	41,7	266	10,0
Venas inaccesibles	89	41,6	125	58,4	214	8,0
Conducta sexual de riesgo	135	73,8	48	26,2	183	6,9
Vacuna contra la covid-19	94	64,0	53	36,1	147	5,5
Bajo peso	22	19,0	94	81,0	116	4,4
Vacunas	43	39,1	67	60,9	110	4,1
Ingesta reciente de medicamentos	40	51,3	38	48,7	78	2,9
Infección por SARS-CoV-2	15	62,5	9	37,5	24	0,9
Otros (alteraciones de la presión arterial por medicamentos, donación truncada, procedimiento quirúrgico, resfriado común)	294	64,8	160	35,3	454	16,2



Respecto a la prevalencia de los solicitantes excluidos fue de 7,3 % (n=730) y entre las causas más frecuentes estuvieron el HBcAb, con 36,8 %, seguido de la sífilis, con 14,0 %, y los HTLV de tipo 1 y 2, con 11,1 % (tabla 3).

Tabla 3. Causas de exclusión de los donantes de sangre

Causas de exclusión	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino		No.	%
	No.	%	No.	%		
HBcAb*	173	64,3	96	35,7	269	36,8
Sífilis	59	57,8	43	42,2	102	14,0
HTLV 1 y 2**	48	59,3	33	40,7	81	11,1
Virus C de la hepatitis	46	57,5	34	42,5	80	11,0
Enfermedad de Chagas	23	57,5	17	42,5	40	5,5
AgsHB***	19	57,6	14	42,4	33	4,5
VIH	17	54,8	14	45,2	31	4,2
Mayor de 65 años	15	75,0	5	25,0	20	2,7
Sífilis-HBcAb	11	73,3	4	26,7	15	2,1
Múltipara			12	100,0	12	1,6
Otros (más de dos enfermedades infectocontagiosas, mala digitación)	49	84,5	9	15,5	47	6,5

*Anticuerpo del núcleo de la hepatitis B

**Virus linfotrópicos de células T humanas de tipos 1 y 2

***Antígeno de superficie de la hepatitis B

Se evidenció una tendencia lineal al incremento en el número de donantes con el transcurso de los meses durante la pandemia ($R^2=0,387$). Además, se observó una tendencia poltómica ligeramente creciente (fig.) tanto en el número de los diferidos ($R^2=0,2214$) como en el de los excluidos ($R^2=0,1275$).

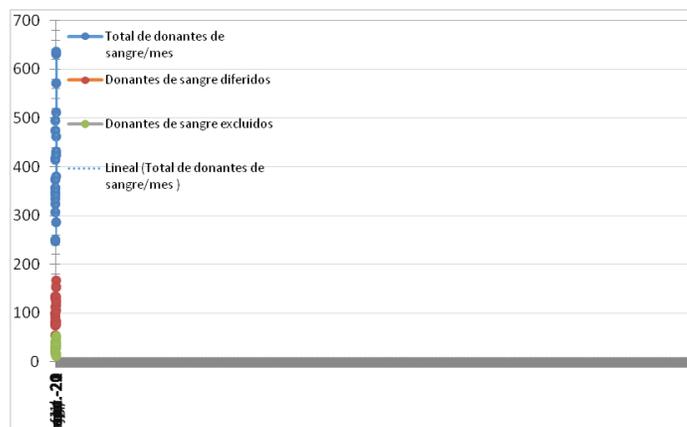


Fig. Tendencias en el total de donantes, en los diferidos y los excluidos



Discusión

En el presente trabajo la cifra de donantes que fueron diferidos y excluidos resultó similar a la informada por Guillen *et al*⁽¹²⁾ de 34,9 %, pero resultó superior a lo notificado en investigaciones realizadas en Irán (25,6 %)⁽¹³⁾ y Tanzania (12,9 %).⁽¹⁴⁾

El género más frecuente de los solicitantes diferidos fue el masculino, lo cual concordó con lo obtenido por Guillen *et al*,⁽¹²⁾ quienes mostraron que 60,5 % de esos donantes correspondieron a ese mismo sexo. Lo anterior podría deberse a que los hombres son más propensos a adoptar una conducta sexual de riesgo y emplean menos los métodos de protección. De igual forma, se refiere que las mujeres tienen una menor predisposición a donar sangre debido a preocupaciones por su salud, tales como la anemia, los embarazos, la pérdida de peso; o al hecho de haber sido rechazadas anteriormente como donantes.

Respecto a las causas de diferimiento, se encontró, en primer lugar, el hematocrito bajo; dicho hallazgo concordó con lo expuesto en los estudios de Baart *et al*,⁽¹⁵⁾ Urbina *et al*⁽¹⁶⁾ e Iqbal *et al*,⁽¹⁷⁾ en donantes franceses (6,1 %), colombianos (2,4 %) y pakistaníes (50,3 %), respectivamente. Asimismo, cabe precisar que el sexo femenino representaba el mayor número de casos; dicha variación puede relacionarse con la pérdida de sangre durante la menstruación, un nivel bajo de actividad física, una mayor probabilidad de padecer trastornos alimentarios y ciertos hábitos dietéticos que podrían conducir a una baja ingesta de hierro.

El segundo criterio de diferimiento más frecuente fue el hematocrito alto, lo cual también coincidió con lo obtenido por autores⁽¹²⁾ mencionados previamente, quienes evidenciaron que esta fue la causa principal de rechazo de los aspirantes a donar en la sierra sur del Perú. Dicho comportamiento podría estar influenciado por la altura, pues la localidad donde se efectuó el actual estudio se encuentra a 3256 metros sobre el nivel del mar, y a medida que el cuerpo humano asciende a una mayor altitud (más de 2500 metros), desarrolla mecanismos adaptativos que se asocia con la hipoxia alveolar e



hipoxemia en las personas que habitan o llegan a esas alturas, lo que provoca el incremento de glóbulos rojos en la sangre.

Referente a los criterios de exclusión, se evidenció que la mayoría se relacionan con enfermedades de transmisión sexual, donde la predominante fue el HBcAb; estos datos se correspondieron con los de investigaciones realizadas en Nigeria (31,7 %)⁽¹⁸⁾ y en Tanzania (29,6 %),⁽¹⁴⁾ donde la hepatitis B fue la causa fundamental de la exclusión. En ambos países la pobreza es latente, al igual que en Perú, donde además son escasas la educación en salud reproductiva y la cultura de prevención de enfermedades de transmisión sexual.

Por otra parte, vale destacar que siete de las diez principales causas de diferimiento tienen como una de sus posibles vías de contagio el contacto sexual; esto podría deberse a factores de comportamiento como la promiscuidad, el coito con trabajadoras sexuales o el consumo de drogas o alcohol, que interfieren con la capacidad de las personas en tomar decisiones respecto a la práctica de las relaciones sexuales.

La séptima causa de diferimiento en los donantes de la actual serie fue la vacuna contra la covid-19. Al respecto, Bansal y Raturi⁽¹⁹⁾ afirman que los plasmas recolectados de individuos vacunados contienen una alta titulación de anticuerpos IgG solo contra la proteína S del SARS-CoV-2. Además, la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos recomienda un periodo de aplazamiento de 14 días luego de la inmunización; sin embargo, cada gobierno puede añadir algún filtro a la entrevista habitual para respetar los tiempos de diferimiento.

En contraparte, el Consejo Nacional de Transfusión de Sangre de India recomendó, posteriormente, un periodo de postergación de 28 días a los donantes después de ser inmunizados contra la covid-19,⁽¹⁰⁾ pues consideró que los recién vacunados podrían generar un riesgo a los receptores de las unidades sanguíneas, lo cual estaba basado en el tipo de vacuna aplicada (activa o inactiva). Igualmente, en algunos países se tomó en cuenta el tipo de inmunógeno para establecer el tiempo de diferimiento; no así en Perú, donde se estableció un periodo general independientemente del tipo de vacuna, lo cual generó un desabastecimiento de unidades de sangre a nivel nacional.

Finalmente, en el presente estudio se evidenció que la tendencia a donar sangre se incrementó con el pasar de los meses durante la pandemia; no obstante, no quedan



excluidas las percepciones negativas relacionadas con el incumplimiento de los protocolos de salud y con la idiosincrasia de la persona en cuanto al cuidado de su salud.⁽²⁰⁾

Por ser un estudio de fuentes secundarias, la principal limitación fue que los datos consignados en el Banco de Sangre no fueron corroborados por los investigadores. Además, al ser un estudio transversal, no se establecieron relaciones de causalidad.

Referencias bibliográficas

1. Organización Panamericana de la Salud. Respuesta a la emergencia por COVID-19 en Perú. Washington, D.C.: OPS; 2020 [citado 30/11/2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/respuesta-emergencia-por-covid-19-peru>
2. Organización Mundial de la Salud. Disponibilidad y seguridad de la sangre. Ginebra: OMS; 2023 [citado 30/10/2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blood-safety-and-availability>
3. Organización Panamericana de la Salud; Organización Mundial de la Salud. Suministro de sangre para transfusión en países de América Latina y el Caribe (2020*). Washington, D.C.: OPS; 2020 [citado 01/15/2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/sangre/suministro-sangre-para-transfusion-paises-america-latina-caribe-2020>
4. Minsa invoca a la población a ser donantes voluntarios de sangre. El Peruano. 15 Feb 2022 [citado 01/15/2023]. Disponible en: <https://elperuano.pe/noticia/139438-minsa-invoca-a-la-poblacion-a-ser-donantes-voluntarios-de-sangre>
5. EsSalud: Donación de sangre durante la pandemia disminuyó en 70 % y solo el 1 % de peruanos lo hace voluntariamente. EsSalud. 10 Ago 2022 [citado 01/15/2023]. Disponible en: <http://noticias.essalud.gob.pe/?inno-noticia=essalud-donacion-de-sangre-por-la-pandemia-disminuyo-en-70-y-solo-el-1-de-peruanos-lo-hace-voluntariamente>



6. Wang Y, Han W, Pan L, Wang C, Liu Y, Hu W, et al. Impact of COVID-19 on blood centres in Zhejiang province China. *Vox Sanguini*. 2020 [citado 01/15/2023];115(6):502-6. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1111/vox.12931?download=true>
7. Herrera C, Martínez C, Armanet L, Cárcamo A, Boye P, Lyng C. Blood donation in Chile: Replacement and volunteer donors. *Biologicals*. 2010 [citado 01/15/2023];38(1):36-8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1045105609001626?via%3DIHUB>
8. Moraga Salazar AJ, Castro Artavia E, Mora Fallas JP. Aseguramiento del abastecimiento de sangre, recambio plasmático terapéutico y plasma convaleciente durante la pandemia de COVID-19. *Rev Colegio de Microb Quím Clín. Costa Rica*. 2021 [citado 01/15/2023];26(1):45-59. Disponible en: <http://revista.microbiologos.cr/wp-content/uploads/2021/03/Vol.-26-N%C2%BA-1-enero-abril-2021-art%C3%ADculo-5.pdf>
9. Centro Nacional de la Transfusión Sanguínea. Actualización del lineamiento técnico para la selección y diferimiento de donantes en México, en relación al Coronavirus 2019-COVID-19 y otras infecciones respiratorias agudas. Ciudad de México: Secretaría de Salud; 2020 [citado 30/11/2023]. Disponible en: <https://www.ammtac.org/docs/articulos/LINEAMIENTO%20CNTS%20DONACION%20Y%20CORONAVIRUS.pdf>
10. Bansal N, Raturi M. COVID-19 vaccination in the Indian blood donors: Adjudging the impact on the deferral period. *Transfusion Clinique et Biologique*. 2021;28(3):310-2.
11. República del Perú. Ministerio de Salud. Resolución Ministerial. Lima: MINSA; 2022 [citado 01/15/2023]. Disponible en: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/covid/boletin/RM-212-2022-MINSA.pdf>
12. Guillen Macedo K, Vilca Mamani N, Renzo Aquino-Canchari C. Causas de rechazo de donantes de sangre de un hospital del sur peruano. *Rev Cuban Invest Bioméd*. 2020 [citado 30/11/2023];39(3):e619. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v39n3/1561-3011-ibi-39-03-e619.pdf>



13. Birjandi F, Gharehbaghian A, Delavari A, Rezaie N, Maghsudlu M. Blood donor deferral pattern in Iran. Arch Iran Med. 2013 [citado 30/11/2023];16(11):657-60. Disponible en: http://journalaim.com/PDF/43_Nov013_009.pdf
14. Valerian DM, Mauka WI, Kajeguka DC, Mgabo M, Juma A, Baliyima L, et al. Prevalence and causes of blood donor deferral among clients presenting for blood donation in northern Tanzania. PLoS One. 2018 [citado 16/11/2023];13(10):e0206487. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosone/article/file?id=10.1371/journal.pone.0206487&type=printable>
15. Baart AM, Van Den Hurk K, LAM de Kort W. Minimum donation intervals should be reconsidered to decrease low hemoglobin deferral in whole blood donors: an observational study. Transfusion. 2015 [citado 30/11/2023];55(11):2641-4. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdfdirect/10.1111/trf.13195?download=true>
16. Urbina A, García Otálora MA, Mendoza Romero D, Rocha F, Rodríguez A, Palomino F, et al. Deferral due to low hemoglobin and predictors of permanence in the blood donation system of repeat female blood donors. Transfus Apher Sci. 2022 [citado 30/11/2023];61(3):103340. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1473050221003487?via%3Dihub>
17. Iqbal H, Tameez Ud Din A, Tameez Ud Din A, Mohyud Din Chaudhary F, Younas M, Jamil A. Frequency and Causes of Deferral among Blood Donors Presenting to Combined Military Hospital Multan. Cureus. 2020 [citado 30/11/2023];12(1):e6657. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7017926/pdf/cureus-0012-00000006657.pdf>
18. Okoroiwu HU, Asemota EA. Blood donors deferral prevalence and causes in a tertiary health care hospital, southern Nigeria. BMC Health Service Research. 2019 [citado 16/11/2023];19:510. Disponible en: <https://bmchealthservres.biomedcentral.com/counter/pdf/10.1186/s12913-019-4352-2.pdf>



19. Bansal N, Raturi M, Bansal Y. Seroprevalence of SARS-CoV-2 among blood donors: A practical serosurveillance tool for COVID-19. *Transfusion Clinique et Biologique*. 2022 [citado 16/11/2023];29(2):182-3. Disponible en:

<https://doi.org/10.1016/j.tracli.2021.11.005>

20. Ene JC, Ajibo HT. Covid-19 Recovery and Growth: Promoting Technology Innovation in Healthcare Sector on Hygiene and Safe Medication Practices in Low-Resourced Nigerian Societies. *Scientific African*. 2023 [citado 16/11/2023];19:e01542. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2023.e01542>

Conflicto de intereses

Los autores no declaran conflicto de intereses alguno.

Contribución de los autores

Nelly Alondra Sanchez Saravia: conceptualización, curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, supervisión, validación, visualización, redacción, redacción–revisión y edición (50 %).

Marian Mendoza Castillón: curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, recursos, validación, visualización, redacción, redacción–revisión y edición (20 %).

Jhosmar Vilca Herrera: curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, recursos, validación, visualización, redacción, redacción–revisión y edición (20 %).

Ángel Rodríguez Quispe: investigación, metodología, recursos, validación, visualización, redacción, redacción–revisión y edición (10 %).

