



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN GESTIÓN
DE LOS SERVICIOS DE LA SALUD**

**Impacto de la Covid-19 en la disponibilidad de sangre en los
Bancos de Sangre tipo II del Perú, 2019-2021**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRA EN GESTIÓN DE SERVICIOS DE LA SALUD

AUTORA:

Riveros Salazar, Joselyn Pamela (orcid.org/0000-0001-8811-0252)

ASESOR:

Mg. Jaimes Velásquez, Carlos (orcid.org/0000-0002-8794-0972)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Calidad de las Prestaciones Asistenciales y Gestión del Riesgo en Salud

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Promoción de la Salud, nutrición y salud alimentaria

LIMA – PERÚ

2022

Dedicatoria

A Dios por permitirme llegar a la culminación del presente estudio.

A mis padres Janet, Arturo y mis hermanos por el apoyo y comprensión en cada meta que me propongo.

A Mami Luz por su apoyo incondicional desde el comienzo de mi carrera.

Agradecimiento

A cada uno de los docentes
por brindarme el conocimiento
durante el desarrollo de la maestría.

A mis asesores por la paciencia
y orientación en el desarrollo
de mi estudio de investigación.

Índice de contenido

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	12
III.1 Tipo y diseño de investigación	12
III.2 Variables y operacionalización	12
III.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis	13
III.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
III.5 Procedimientos	13
III.6 Método de análisis de datos	13
III.7 Aspectos éticos	14
IV. RESULTADOS	15
V. DISCUSIÓN	49
VI. CONCLUSIONES	56
VII. RECOMENDACIONES	57
REFERENCIAS	58
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1. <i>Pronóstico mensual de disponibilidad de sangre (tasa) para el año 2022.</i>	16
Tabla 2. <i>Pronóstico mensual de donación de sangre total para el año 2022.</i>	18
Tabla 3. <i>Pronóstico mensual de transfusiones solicitadas y atendidas para el año 2022.</i>	21
Tabla 4. <i>Pronóstico mensual de donaciones por aféresis para el año 2022.</i>	23
Tabla 5. <i>Pronóstico mensual de donantes según edad y sexo. Año 2022.</i>	31
Tabla 6. <i>Pronóstico mensual de cadena transfusional para el año 2022.</i>	36
Tabla 7. <i>Pronóstico mensual de diferimiento temporal para el año 2022.</i>	38
Tabla 8. <i>Prueba de normalidad mediante el estadístico de Shapiro-Wilk.</i>	39
Tabla 9. <i>Prueba de comparación de la disponibilidad de sangre (tasa) antes y durante la COVID-19. Bancos tipo II del Perú, 2019-2021.</i>	41
Tabla 10. <i>Prueba de comparación de las donaciones de sangre total antes y durante la COVID-19. Bancos tipo II del Perú, 2019-2021.</i>	42
Tabla 11. <i>Prueba de comparación de las transfusiones de sangre antes y durante la COVID-19. Bancos tipo II del Perú, 2019-2021.</i>	43
Tabla 12. <i>Prueba de comparación de las donaciones por aféresis antes y durante la COVID-19. Bancos tipo II del Perú, 2019-2021.</i>	44
Tabla 13. <i>Prueba de comparación de la cantidad de donantes por edad antes y durante la COVID-19. Bancos tipo II del Perú, 2019-2021.</i>	45
Tabla 14. <i>Prueba de comparación de la cantidad de donantes por sexo antes y durante la COVID-19. Bancos tipo II del Perú, 2019-2021.</i>	46
Tabla 15. <i>Prueba de comparación de cadena transfusional antes y durante la COVID-19. Bancos tipo II del Perú, 2019-2021.</i>	47
Tabla 16. <i>Prueba de comparación de diferimiento temporal antes y durante la COVID-19. Bancos tipo II del Perú, 2019-2021.</i>	48

Índice de figuras

Figura 1. <i>Descomposición de series de tiempo de Disponibilidad de sangre (Tasa)</i>	15
Figura 2. <i>Descomposición de series de tiempo de donación de sangre total.</i>	17
Figura 3. <i>Descomposición de series de tiempo de número de transfusiones solicitadas</i>	19
Figura 4. <i>Descomposición de series de tiempo de número de transfusiones atendidas.</i>	20
Figura 5. <i>Descomposición de series de tiempo de número de donaciones por aféresis.</i>	22
Figura 6. <i>Descomposición de series de tiempo de donantes menores a 18 años.</i>	24
Figura 7. <i>Descomposición de series de tiempo de donantes de 18 a 24 años.</i>	25
Figura 8. <i>Descomposición de series de tiempo de donantes de 25 a 44 años.</i>	26
Figura 9. <i>Descomposición de series de tiempo de donantes de 45 a 64 años.</i>	27
Figura 10. <i>Descomposición de series de tiempo de donantes de 65 años a más.</i>	28
Figura 11. <i>Descomposición de series de tiempo de número de donantes hombres.</i>	29
Figura 12. <i>Descomposición de series de tiempo de número de donantes mujeres.</i>	30
Figura 13. <i>Descomposición de series de tiempo de la producción.</i>	32
Figura 14. <i>Descomposición de series de tiempo de la demanda.</i>	33
Figura 15. <i>Descomposición de series de tiempo de consumo.</i>	34
Figura 16. <i>Descomposición de series de tiempo de eliminación.</i>	35
Figura 17. <i>Descomposición de series de diferimiento temporal.</i>	37

Resumen

Objetivo: determinar el impacto de la COVID-19 en la disponibilidad de sangre en los bancos de sangre tipo II del Perú, 2019-2021. **Métodos:** se realizó un estudio de tipo cuantitativo, no experimental y longitudinal con una población de 91 bancos de sangre, se realizó un análisis documental de las fichas estadísticas de HEMORED y se aplicó análisis de series temporales, prueba de normalidad, prueba de comparación de medias con t Student considerando un impacto significativo con un $p < 0,05$, usando el programa estadístico informático "SPSS 25.0". **Resultados:** se observó que durante la pandemia hubo un impacto en la disponibilidad de sangre en los bancos de sangre tipo II del Perú con una disminución de sangre del 13,0% respecto al año 2019 ($p=0,042$), para las variables transfusiones solicitadas ($p=0,000$) y donaciones por aféresis ($p=0,000$) se observa una disminución significativa; así como también se observa un impacto para la variable diferimiento temporal ($p=0,002$) con un aumento significativo. **Conclusiones:** la pandemia de la COVID-19 tuvo un impacto negativo en la disponibilidad de sangre en los bancos de sangre tipo II a nivel nacional. En este contexto se tuvieron que aplicar medidas estratégicas para mantener la disponibilidad de sangre en los hospitales durante la pandemia.

Palabras clave: COVID-19, disponibilidad de sangre, bancos de sangre.

Abstract

Objective: determine the impact of COVID-19 on the availability of blood in type II blood banks in Perú, 2019-2021. **Methods:** a quantitative, non-experimental and longitudinal study was carried out with a sample of 91 blood banks, a documentary analysis of the statistical files of HEMORED was carried out and a time series analysis, normality test, comparison test of means with t Student considering a significant impact with a $p < 0,05$, using the computer statistical program "SPSS 25.0". **Results:** it was observed that during the pandemic there was an impact on the availability of blood in type II blood banks in Peru with a 13,0% decrease in blood compared to 2019 ($p=0,042$), for the variables requested transfusions ($p=0,000$) and donations by apheresis ($p=0,000$) a significant decrease is observed; as well as an impact for the temporary deferral variable ($p=0,002$) with a significant increase. **Conclusions:** the COVID-19 pandemic had a negative impact on the availability of blood in type II blood banks in Perú. In this context, strategic measures had to be applied to maintain the availability of blood in hospitals during the pandemic.

Keywords: COVID-19, blood availability, blood banks.

I. INTRODUCCIÓN

El brote de la nueva variante de coronavirus fue denominado como SARS-CoV-2 e identificado inicialmente en la provincia de Wuhan – China, en diciembre de 2019, fue calificada como pandemia mundial llamándose enfermedad del coronavirus “COVID-19”. El mecanismo de prevención de todos los países y dictaminada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) fue tomar un conjunto de precauciones como medidas preventivas; el uso de mascarilla estricta en toda la población, control de temperatura, inmovilidad, restricciones de transporte, entre otros (Peeri et al., 2020).

En Perú, el 16 de marzo de 2020 se declaró emergencia sanitaria, después de detectar al primer paciente con COVID-19. Se realizó una política de confinamiento denominada “aislamiento social obligatorio” por el tiempo de tres meses, comenzó un 16 de marzo y se extendió hasta junio del 2020. Los casos confirmados de COVID-19 en Perú desde que empezó la pandemia, según cifras del Ministerio de Salud (2022), son de 3 551 637 y el número de muertes son 212 486 hasta abril del 2022. El mayor porcentaje de casos se presenta en adultos cuya edad es de 30 a 59 años, respecto al género el 51,3% lo representan los varones y las mujeres representan el 48,7%.

La necesidad de sangre en el país es requerida por los establecimientos de salud a nivel nacional para cubrir cirugías de emergencia, cirugías programadas, enfermedades crónicas como la hemofilia, anemia, hemorragias, leucemias y embarazos. La fuente de producción de los bancos de sangre para cubrir tal necesidad son las donaciones de sangre. En Perú en el año 2021 se realizaron 349 852 donaciones de sangre y la demanda de sangre fue de 522 677 hemocomponentes, como se puede apreciar hay una brecha que se tiene que cubrir, la cual no se cubre debido a que la costumbre de donación de sangre en la población peruana es baja, de las donaciones de sangre total solo el 21,0% (73 240) corresponde a donaciones voluntarias de sangre en el año 2021 que son personas que donan frecuente y altruistamente, sin embargo el otro porcentaje son de donaciones por reposición o remuneradas ocasionando que no se cubra la demanda de sangre a nivel nacional (MINSA, 2022).

Siendo los centros de hemoterapia servicios críticos de los establecimientos de salud, fue uno de los servicios más afectados durante la pandemia ya que la principal fuente de sangre son los ciudadanos, llamados donantes, que se acercan a los establecimientos de salud a donar su sangre para un familiar, una amistad o de manera altruista. Antes de la pandemia en el año 2019 se realizaron 351 236 donaciones, la población de donantes de sangre era mayores de 36 años; para el año 2020 se realizaron 287 649 donaciones esto es debido a que fue avanzando los casos de COVID-19 y el número elevado de muertes reportadas, la cantidad de donantes de sangre disminuyó drásticamente. El principal motivo fue la preocupación de los donantes de sangre por contagiarse con el SARS-CoV-2 durante la donación o a través de la transfusión sanguínea, por lo que generó que los bancos de sangre a nivel nacional estuvieran desabastecidos. Las acciones por parte de las autoridades de los establecimientos de salud tuvieron que ser estratégicas y realizar convocatorias para la donación de sangre en campañas externas a los hospitales o en centros comerciales además de tomar medidas de higiene y desinfección estricta de los ambientes y del personal de salud para asegurar que los donantes de sangre se sientan seguros (Romero, 2021).

De acuerdo a la realidad problemática antes señalada, surge la interrogante ¿Cuál es el impacto de la COVID-19 en la disponibilidad de sangre en los Bancos de Sangre tipo II del Perú, 2019-2021?, de igual forma, las preguntas específicas son: 1. ¿Cuál es el impacto de la COVID-19 en las donaciones de sangre total?, 2. ¿Cuál es el impacto de la COVID-19 en las transfusiones de sangre?, 3. ¿Cuál es el impacto de la COVID-19 en las donaciones por aféresis?, 4. ¿Cuál es el impacto de la COVID-19 en los factores sociodemográficos de los donantes de sangre?, 5. ¿Cuál es el impacto de la COVID-19 en la cadena transfusional de hemocomponentes?, 6. ¿Cuál es el impacto de la COVID-19 en el motivo de diferimiento de postulantes de sangre?

El presente estudio de investigación tiene justificación teórica porque aportará información epidemiológica a nivel nacional no analizada con anterioridad y ayudará a implementar medidas políticas, logísticas y administrativas que no lleven al desabastecimiento de sangre en un futuro, además, se justifica en la práctica, porque con la información presentada se puede implementar directivas

sobre las medidas de donación de sangre ante una pandemia mundial, implementar una banco de datos de donantes voluntarios de todo el Perú para la fidelización de la donación y en una futura emergencia sanitaria contactar a los donantes inmediatamente, implementar puntos de colecta de sangre estratégicos para que los donantes tengan mayor accesibilidad para donar, mejorar la información a través de medios de comunicación sobre la donación de sangre a nivel nacional para que no haya temor a la donación de sangre, asimismo, tiene justificación metodológica, porque se fortalecería la base de datos a nivel nacional sobre la disponibilidad de sangre en los bancos de sangre del Perú.

El objetivo del estudio de investigación es determinar el impacto de la COVID-19 en la disponibilidad de sangre en los bancos de sangre tipo II del Perú, 2019-2021; además, los objetivos específicos son: 1. Conocer el impacto de la COVID-19 en las donaciones de sangre total en los bancos tipo II. 2. Conocer el impacto de la COVID-19 en las transfusiones de sangre en los bancos tipos II. 3. Conocer el impacto de la COVID-19 en las donaciones por aféresis en los bancos tipo II. 4. Conocer el impacto de la COVID-19 en los factores sociodemográficos de los donantes de sangre. 5. Conocer el impacto de la COVID-19 en la cadena transfusional de los hemocomponentes. 6. Conocer el impacto de la COVID-19 en el motivo de diferimiento de postulantes de sangre en los bancos tipo II.

Asimismo, la hipótesis general del estudio es que la COVID-19 impacta negativamente en la disponibilidad de sangre en los bancos tipo II del Perú, 2019-2021; además, las hipótesis específicas son: 1. La COVID-19 disminuye las donaciones de sangre total en los bancos tipo II del Perú, 2. La COVID-19 disminuye significativamente las transfusiones de sangre en los bancos tipo II del Perú, 3. La COVID-19 aumenta significativamente las donaciones por aféresis en los bancos tipo II. 4. La COVID-19 impacta positivamente en los factores sociodemográficos de los donantes de sangre en los bancos tipo II. 5. La COVID-19 genera una disminución significativa en la producción, demanda y consumo; sin embargo, genera un aumento significativo en la eliminación de hemocomponentes en los bancos tipo II. 6. La COVID-19 genera un aumento significativo en el diferimiento temporal de postulantes de sangre en los bancos tipo II.

II. MARCO TEÓRICO

En el estudio se revisaron diferentes trabajos respecto a las variables como, en el ámbito internacional se cuentan con estudios de China, Brasil, España, India, EE.UU, entre otros, al respecto, Wang et al. (2020) realizó una revisión a 38 centros de hemoterapia en la provincia de Zhejiang, China, sobre la donación de sangre en el periodo del 2019 al 2020 encontrando que durante el comienzo de la pandemia el porcentaje de donantes de sangre disminuyó en un 67,0% respecto al 2019, igualmente en el estudio de Rodríguez et al. (2022) en la región de Hemominas en Brasil en el 2020, comparó el histórico de los años 2016 al 2020, encontrando que el número de donantes de sangre en el periodo del 2016-2019 fue de 289 452 y donantes de aféresis fue de 3124; en el año 2020 el número de donantes de sangre fue de 251 170 y la cantidad de donantes por aféresis fue de 4128 por lo tanto se concluyó que a pesar que se evidenció una reducción en la cantidad de donantes y aféresis no hubo una diferencia significativa en los años comparados, asimismo, Marín-Mori et al. (2021) realizó una revisión del 15 de marzo al 14 de abril de 2020 en el Hospital Universitario Infanta Leonor Madrid, España encontrando que las transfusiones de sangre respecto al año anterior cayeron en un 49,3% así como también del total de pacientes con COVID-19 solo el 27,0% recibió alguna transfusión y esto fue debido a enfermedades subyacentes, hemorragias y anemias, también, Gupta et al. (2021) nos refiere que en un centro oncológico de la India el número de donaciones de sangre mensual disminuyó durante el confinamiento pero no fue significativo (2385 frente a 1978 $p=0,391$) esto se debió al fomento de la confianza en los donantes de sangre y la solución de problemas logísticos durante el confinamiento, la implementación de medidas preventivas ayudó a que el donante de sangre y el personal médico no se contagiaran de COVID-19, en el caso de Bouhou et al. (2022) nos señala que la COVID-19 afectó la colecta de sangre y causó una disminución significativa en el número de donantes a nivel nacional, se calculó una disminución de 36 669 donaciones en el 2020 respecto al 2019, los datos fueron proveídos de todos los centros de donación a nivel regional de Marruecos, otro autor como Politis et al. (2020) nos indica que la recolección total de sangre disminuyó un 36,0% durante el estudio, sin embargo las estrategias como el programa de “Todos juntos podemos” en los hemocentros de Grecia, tuvo un importante impacto y se logró un balance entre la demanda y

consumo de sangre durante la pandemia, asimismo, Oreh et al. (2022) nos cuenta en su estudio que en La Comisión Nacional de Servicios de Bancos de Sangre en Nigeria mostraron que las campañas móviles disminuyó en un 100,0% en los meses que el gobierno decretó cuarentena, también el número de donaciones disminuyó en un 9,8% y las unidades desechadas se redujo en un 3,1%, los resultados del estudio de Yahia (2020) en Arabia Saudita fueron que la atención de donantes presentaron una disminución del 39,5%, por otro lado la demanda de sangre se redujo en un 21,7%, Delabranche et al. (2021) muestra en el estudio de un hospital terciario de colecta de sangre en Francia entre 24 de Febrero y 31 de Mayo del 2020, una disminución del 11,0% de donaciones de sangre, en Latinoamérica, Bermúdez-Forero et al. (2021) realizó un estudio en Colombia donde indica que tuvieron 2 273 245 casos de covid-19 en su población en un rango de edad entre 20-39 años, hubo una reducción de donaciones de sangre en un 16,7% (155 393) y donantes diferidos en un 33,7% (51 823), contrario a los anteriores autores, Gniadek et al. (2020) señala que un hospital de transfusiones en EE.UU aumentó su tasa de recolección de sangre de un promedio de 3,95 a 21 +/- 6,5 unidades por día laboral lo que permitió satisfacer la demanda de sangre durante la pandemia debido a las estrategias implementadas oportunamente, en la misma línea, Barjas-Castro et al. (2020) encontró que en el Hemocentro de la Universidad Estatal de Campinas en Brasil, obtuvo un incremento medio del 14,5% en las donaciones de sangre semanales y una disminución del 15,9% en la distribución de sangre, igual que en el estudio anterior las estrategias implementadas por parte del Hemocentro y apoyo del gobierno logró mantener el suministro de sangre durante la pandemia.

En la revisión de antecedentes nacionales, se encontró a Romero (2021) quien señala que en el establecimiento de salud donde realizó su estudio durante el periodo 2018-2020, la pandemia tuvo un impacto negativo en las donaciones de sangre debido a que disminuyeron tanto en el mismo hospital como en campañas extramuros; durante el 2020 se detecta que los meses más bajos de recolección de sangre intramuros fue en Abril y Agosto con 66 y 49 unidades de sangre respectivamente, así mismo en extramuros fue en Abril con 83 unidades de sangre, así mismo, Zubieta (2014) indicó que en el Perú se necesitó 540 000 unidades de sangre y solo se recolectó 183 000 unidades que representa el 33,8% del total de

sangre, por lo que faltaron 357 000 unidades para completar la necesidad de los establecimientos de salud a nivel nacional; por lo que se deduce que la disponibilidad de sangre en el año indicado no era suficiente para cubrir la demanda, también, Loyola (2019) mencionó en su estudio que desde el 2002 a la actualidad la disponibilidad de sangre se ha ido incrementado gracias a las donaciones voluntarias, esta fuente de donación es la que genera mayor seguridad y calidad de sangre, se reflejó en hospitales de algunas regiones del Perú con un aumento de 15,3% de donaciones voluntarias, por lo que la disponibilidad de sangre en esas regiones estuvo cubierta, asimismo, Córdova-Aguilar (2020) analiza las consecuencias de la propagación del virus en el sistema de salud de nuestro país y describe que el virus tiene una incubación de 14 días aproximadamente y se transmite de manera veloz por vía respiratoria, sólo el 5,0% requirió hospitalización y una gran mayoría tuvo la enfermedad con síntomas leves o asintomáticos, debido al rápido incremento de casos positivos se implementó la cuarentena con medidas estrictas de aislamiento social, esto afectó muchos procesos médicos en las diferentes áreas de los hospitales, también, Galván (2020) indica que durante la pandemia aplicó un ensayo clínico para combatir el COVID-19 el cual fue la transfusión de plasma convaleciente de pacientes que salieron COVID positivo y se recuperaron, los pacientes que recibieron este tratamiento evidenciaron mejoría clínica, mejoría en exámenes de laboratorio, aumento de anticuerpos neutralizantes, asimismo, Schwalb (2021) dio a conocer que durante la pandemia, a pesar de las disposiciones rápidas de confinamiento, nuestro país tenía un sistema de salud precario debido a la falta de infraestructura, falta de personal especializado, falta de información sobre SARS-CoV-2, la poca capacidad de realizar pruebas moleculares, falta de gestión por las autoridades de las regiones afectadas, así como también muertes de miles de personas llegando a ocupar el primer puesto de muertes por millón en Latinoamérica con 1239 millones de personas fallecidas.

Se realizó la revisión de las bases teóricas respecto a la **variable 1, impacto de la COVID-19**, Schoeman (2019) refiere que la familia de los coronavirus (CoVs) inicialmente afectaba a los animales, como las especies de aves y mamíferos, pero desde el siglo XXI ha comenzado a mutar e infectar a la especie humana. Las

mutaciones emergentes han generado brotes como el SARS-CoV en el año 2000/2003, el MERS-CoV en el año 2012 y el SARS-CoV-2 en el año 2019; los cuales han permitido que el virus se transmita de animal a humano y de humano a humano, además Córdova-Aguilar (2020) indica que en el ser humano el virus se incuba por un periodo de 14 días por lo que el periodo de cuarentena que se dictaminó en muchos países fue de dos semanas, la vía de transmisión por la que se propaga rápidamente el virus es por las gotas y partículas respiratorias de una persona a otra e inclusive estas partículas respiratorias pueden depositarse en ojos, nariz o boca.

Según Córdova-Aguilar (2020) la exposición al SARS-CoV-2 genera que el virus viaje hasta las vías respiratorias llegando a lesionar tejido pulmonar y finalmente causa neumonía; adicionalmente Gil et al. (2021) manifiesta que los pacientes infectados padecen de fiebre (90,0%), pérdida del olfato y gusto, diarrea, tos, disnea, opacidad en los pulmones, el mayor número de muertes se debe a las comorbilidades que padecen los pacientes como hipertensión (57,0%), obesidad (42,0%) y diabetes (34,0%). Globalmente, según la World Health Organization (2022) el número de nuevos casos de coronavirus y de muertes ha venido disminuyendo desde marzo del 2022. A la fecha de 4 de mayo, hay 512 607 587 casos confirmados de COVID positivo, incluyendo 6 243 038 muertes han sido reportados; sin embargo, ha habido una disminución de un 21,0% para los casos positivos y del 20,0% para el número de muertes respecto a los meses anteriores.

La revisión de las bases teóricas respecto a la **variable 2, disponibilidad de sangre**, Sánchez (2022) nos define que la disponibilidad de sangre se puede medir a través de la tasa de donación de sangre por cada 1000 personas, y está constituido como una prioridad dentro del sistema de salud de los países para que las personas que requieran sangre tengan acceso universal a las transfusiones sanguíneas en un área geográfica determinada y momento definido. Los componentes principales de disponibilidad de sangre son la oferta y demanda de la sangre y la cadena transfusional que abarca los procesos para obtener sangre segura y de calidad y de calidad en los bancos de sangre. En Perú existen por normativa los bancos tipo I y tipo II, los cuales están dentro de los establecimientos de salud como MINSA, EsSalud, PNP, Fuerzas Armadas y privados (OMS, 2020).

Para la primera dimensión del estudio se toma en cuenta la teoría de Paredes (2008), nos indica en su Manual de Hemoterapia que las **donaciones de sangre total** tienen el objetivo de cubrir necesidades terapéuticas, idealmente debe ser un acto voluntario con principios legales y éticos para poder garantizar que los hemocomponentes sean productos sanguíneos seguros y de calidad, además, Salazar (2003) indica que la sangre total es aquella que no ha sido fraccionada en los distintos componentes como glóbulos rojos, plasma, plaquetas y crioprecipitados. Las unidades de sangre total tienen un volumen estandarizado por la OMS y es de 450 ml +/- 5,0%, se recolecta en bolsas cuádruples o triples de sangre esterilizadas y con circuito cerrado para evitar la contaminación bacteriana de la sangre y con soluciones anticoagulantes como el CPD o CPDA que permitirán preservar la sangre total por un tiempo de 42 días con una temperatura de almacenamiento de 2 a 8°C, la cantidad de hematocrito de las unidades de sangre va a depender del hematocrito del donante que varía entre 37,5% a 51,0%. Respecto a los tipos de donantes de sangre se han clasificado en donantes voluntarios, persona que dona de manera desinteresada y que su sangre es utilizada para quien lo pudiera necesitar, donantes por reposición son donaciones por familiares o amistades y es la donación más frecuente en países de bajos ingresos y los donantes autólogos son donaciones que será transfundidas para las mismas personas que donan, el tipo de donante más seguro es el donante voluntario no remunerado, hasta el 2018 en América se ha notificado un aumento al 25,0% y de África al 23,0% de donaciones voluntarias de sangre (Loua et al., 2021)

La segunda dimensión es la **transfusión de sangre**, Paredes (2008) lo define como un tratamiento terapéutico que corrige alguna o varias deficiencias de los componentes de la sangre como cirugías cardiovasculares, trasplantes, traumatismos por accidentes, neoplasias, embarazos y anemias; es imprescindible tener políticas, lineamientos y normas que indiquen la calidad de los hemocomponentes que se van a transfundir a la comunidad. La indicación de la transfusión está a cargo del médico, este indica el volumen, grupo sanguíneo, velocidad de infusión, dosificación en base a la historia clínica y diagnóstico, también se realizará una serie de documentos legales donde el receptor tiene que

dar su consentimiento para que se le transfunda la sangre. Uno de los puntos críticos para la transfusión es la compatibilidad sanguínea, es imprescindible transfundir el mismo grupo sanguíneo ABO paciente-receptor. Las transfusiones varían según los ingresos económicos de los países, por ejemplo, la frecuencia de las transfusiones es en mayores de 60 años (75,0%) en países desarrollados cuyos ingresos son altos, mientras que en los países con ingresos bajos las transfusiones son realizadas en menores de cinco años (54,0%) (Pagano et al., 2020).

La tercera dimensión es la **donación por aféresis**, de acuerdo a Gil-Betacur et al. (2020) consiste en la colecta de plaquetas de forma selectiva y por un separador celular. El procedimiento se realiza a través de una máquina que separa por centrifugación los distintos hemocomponentes de acuerdo a la densidad y peso de cada componente, en el caso de la plaquetaféresis, se separará las plaquetas y los glóbulos rojos y plasma regresarán al cuerpo del paciente. Este procedimiento dura entre 30 minutos a una hora, todo el procedimiento es completamente estéril, descartable, circuito cerrado que garantiza la seguridad del donante, además, tiene las ventajas de mayor número de donaciones por persona ya que el tiempo entre donación y donación es de 15 días, la reducción de contagio por alguna infección debido a que tiene filtros leucorreductores, disminuye la exposición de aloinmunización y refractariedad y se obtiene un mayor rendimiento y mejor calidad en el producto final. Asimismo Cisneros (2020), realizó un estudio donde muestra que la mayor prevalencia de donación está en el sexo masculino, ya que presenta un recuento plaquetario alto en la pre-donación y tiene mejor anatomía fisiológica para resistir al procedimiento; respecto a los tipos de donantes, la mayor cantidad de donantes por plaquetaféresis son donantes por reposición, ya que el procedimiento dura más tiempo, tienen mayor reacción adversa respecto a la donación de sangre normal esto debido a la diferencia de presiones en el procedimiento, es por eso que los donantes aceptan someterse al procedimiento siempre y cuando sea directo para un familiar o amistad.

La cuarta dimensión son los **factores sociodemográficos**, según MINSA (2022), para donar sangre los donantes deben de cumplir una serie de requisitos mínimos con el objetivo de garantizar seguridad, calidad e integridad tanto al paciente que recibirá sangre como al donante, este último pasara por una entrevista

confidencial bajo ley; se le realizará un examen físico de talla, peso, tatuajes, signos de heridas o pinchazos de alguna sustancia, se le preguntará edad, sexo, antecedentes de algunas enfermedades, factores de riesgo en su vida sexual, consumo de drogas, consumo de medicamentos y se le realizará exámenes de laboratorio como grupo sanguíneo, hematocrito, hemoglobina y siete marcadores de enfermedades de transmisión sexual. En el Perú se puede donar de los 18 a 60 años, el donante debe pesar más de 50 kilos, en mujeres el hematocrito mínimo es de 38,0% y en varones el hematocrito mínimo es de 41,0% y debe gozar de buena salud. La mayoría de donantes están entre los 30 y 40 años (Cai, et al., 2020).

La quinta dimensión es la **cadena transfusional**, según Contreras (2015) está compuesta por colecta de sangre, tamizaje de sangre, producción de hemocomponentes, demanda, distribución y eliminación de sangre, todo lo anteriormente dicho está interconectado y afecta al abastecimiento de sangre en los bancos de sangre tipo II y que pueden repercutir en los bancos tipo I. La meta de todo servicio de hemoterapia es satisfacer la demanda de sangre y es por ello que se debe planificar anualmente para mantener un adecuado abastecimiento de sangre. Respecto a la producción de hemocomponentes, el banco de sangre produce paquetes globulares, plasmas frescos congelados, plaquetas y/o crioprecipitados; estos tienen una vida media de 5 a 42 días por lo que la producción va a depender de la cantidad de colecta de sangre que se realice el día a día; respecto a la demanda de sangre va a ser medido por la cantidad de solicitudes que lleguen al banco de sangre por motivos de cirugías, tratamientos por enfermedades crónicas, emergencias, tratamientos ambulatorios y varía según cada centro de salud; respecto al consumo es la utilización efectiva de cada hemocomponente durante las 24 horas del día; y finalmente respecto a eliminación de hemocomponentes se realiza debido al vencimiento, contaminación y/o baja calidad del producto (Haw et al., 2021).

La sexta dimensión es el **diferimiento de donantes**, según Andia (2021) nos refiere que uno de los procesos más importantes para aceptar una donación de sangre es la entrevista, en ese proceso el profesional médico o tecnólogo médico realizará una serie de preguntas donde se podrá discernir y tomar la decisión del diferimiento o no del donante, se puede diferir temporal y

definitivamente, esto va a depender de los lineamientos, directivas, zona geográfica y población de cada centro hospitalario. Según la Organización Panamericana de la Salud (2021) se deben tomar en cuenta criterios de diferimiento como alergias, asma, estado de salud del postulante, ayuno, cáncer, conductas sexuales de riesgo, consumo de drogas, dengue, diabetes, edad, embarazos, abortos, enfermedades como Chagas, hepatitis, enfermedades inmunológicas, intervalo entre donaciones, toma de medicamentos, nivel de hemoglobina, tatuajes, piercings, peso, presión arterial, cirugías, vacunas, viajes a zonas endémicas, infecciones por virus, entre otras según normativa de cada país.

III. METODOLOGÍA

III.1 Tipo y diseño de investigación

El presente estudio, de acuerdo con investigaciones metodológicas, es de tipo básica dado que busca acrecentar los conocimientos teóricos del impacto de la COVID-19 en la disponibilidad de sangre en el Perú, que conducen a responder aquellas interrogantes del modo de vida y bienestar social según (Del Cid et al., 2011). Así como también el enfoque es cuantitativo ya que utilizó la recolección de datos de los bancos tipo II del Perú para probar hipótesis planteadas en este estudio, con base en el análisis estadístico, además de establecer en la muestra estudiada patrones de comportamiento y medición numérica (Hernández et al., 2014).

Además, el diseño de investigación puesto que se observan los fenómenos en su ambiente original para analizarlos posteriormente y no se realizarán manipulación de variables en este estudio se denomina no experimental. Asimismo, el estudio es longitudinal porque se recabó datos del impacto de la COVID-19 en distintos años durante el periodo de tiempo del 2019 al 2021 para realizar inferencias de cambio, causas y efectos en el tiempo de la disponibilidad de sangre en el Perú, por último, es un estudio explicativo porque se analizó causas y efectos que tienen las variables durante el periodo de tiempo estudiado para probar las hipótesis planteadas (Bernal, 2010).

III.2 Variables y operacionalización

La variable 1: Impacto de la COVID-19

Definición conceptual: Efecto de la transmisión de la enfermedad COVID-19 causada por el virus SARS-CoV-2 (OMS, 2020).

La variable 2: disponibilidad de sangre en los bancos tipo II del Perú.

Definición conceptual: Es la recolección y suministro de sangre pertinente y seguro, para cubrir la demanda de sangre y que cada centro de salud pueda contar con niveles de reserva para cualquier eventualidad (Oliveros, 2017).

Definición operacional: Existencia de componentes sanguíneos en el stock de los bancos de sangre y se puede medir mediante tasa de donación de sangre por cada 1000 personas.

III.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis

La población según cifras del Ministerio de Salud del Perú (2020) son 91 Bancos de Sangre tipo II del Perú durante los años 2019 al 2021. No se aplicó un tamaño de muestra para el presente estudio, se tomaron los 91 Bancos de Sangre debido a que se contó con la información completa de los bancos de sangre en la base de datos primaria HEMORED a nivel nacional.

III.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

El estudio optó por emplear el análisis documental como técnica de recolección de datos y la ficha estadística auto administrado en tiempo real llamada HEMORED como instrumento de recolección. La ficha estadística fue utilizada diaria, mensual y anualmente por todos los bancos de sangre a nivel nacional a través del aplicativo HEMORED encontrada en el enlace

<https://hemored.minsa.gob.pe>, ver **Anexo C**, elaborada por la Dirección de Trasplantes, Órganos y Bancos de Sangre (DIGDOT) desde el 2018.

III.5 Procedimientos

Se solicitó de manera oficial al director de la Dirección de Trasplantes, Órganos y Bancos de Sangre del Ministerio de Salud a través del portal transparencia <https://www.transparencia.gob.pe/>, con los datos obtenidos se procedió a realizar una base de datos y el procesamiento de los mismos.

III.6 Método de análisis de datos

Los datos obtenidos de la ficha estadística de investigación llamada HEMORED del MINSA, fueron tabulados en una Laptop-Core i5 donde se construyó un archivo con la base de datos recolectados del aplicativo mencionado y se almacenó en un archivo de Microsoft Excel versión 2019. El tratamiento de datos para el análisis estadístico se realizó en el Paquete Estadístico para la Ciencias Sociales llamado SPSS para elaborar gráficos y tablas estadísticas, acorde a la naturaleza de las dos variables y seis dimensiones usadas en el presente estudio, se aplicó prueba de normalidad, prueba de comparación de medias con t Student, análisis de series temporales mediante medias móviles y descomposición clásica.

III.7 Aspectos éticos

Al desarrollar este estudio se optó por considerar los siguientes principios bioéticos de la medicina, primero el principio de la confidencialidad dado que los datos obtenidos fueron analizados con suma discreción salvaguardando los nombres de los bancos de sangre tipo II del Perú que forman parte de este estudio; segundo el principio de no maleficencia ya que el estudio no implicó ningún daño físico o mental a la sociedad, por último el principio de beneficencia debido a que contribuyó a tomar decisiones de políticas de emergencia sanitaria para estar preparados a otra posible pandemia en el futuro (Acevedo, 2002).

IV. RESULTADOS

RESULTADOS DESCRIPTIVOS

En los resultados descriptivos se incluyó el análisis de serie de tiempo con períodos mensuales durante los años 2019, 2020 y 2021; para ello, se utilizó el método de descomposición clásica mediante el modelo aditivo, cuyos componentes son:

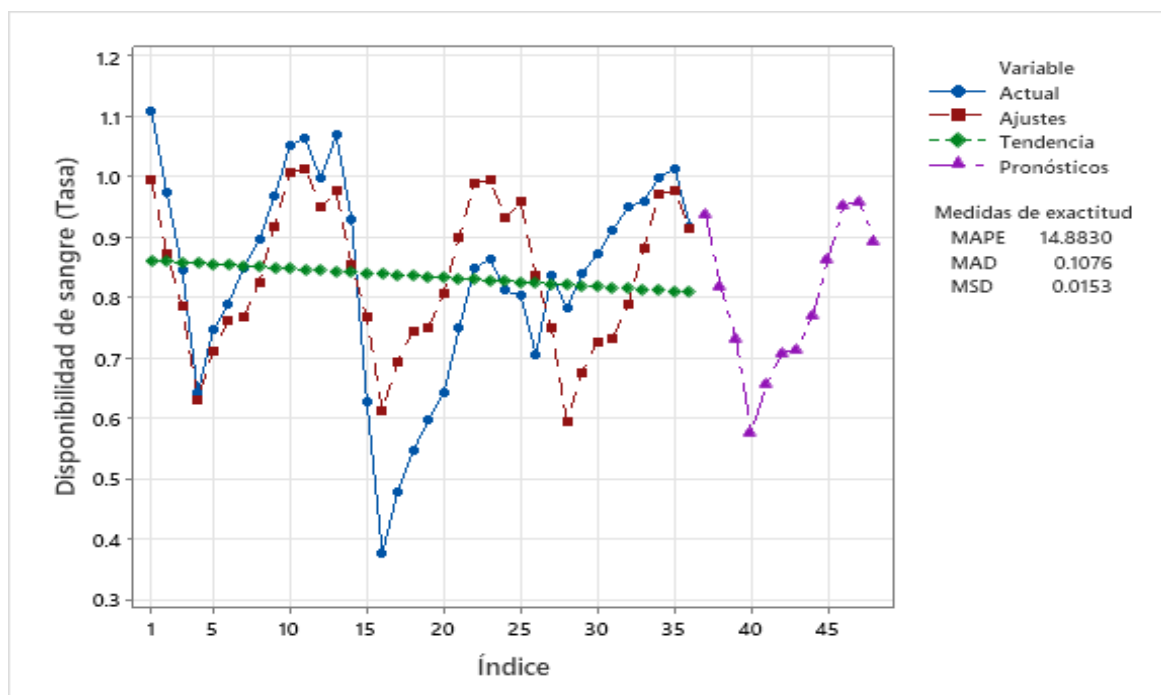
$$Y = E + T + A$$

Donde Y es la característica que representan los datos y está conformada por la estacionalidad (E), tendencia (T) y la aleatoriedad (A) tanto cíclica como irregular.

1) Análisis de serie de tiempo de la variable Disponibilidad de sangre

Figura 1.

Descomposición de series de tiempo de Disponibilidad de sangre (Tasa)



En la figura 1 se observa el gráfico de serie de tiempo para la disponibilidad de sangre medido a partir de la tasa x 1000 habitantes (se consideró la población estimada por el Instituto Nacional de Estadística e Informática). Los datos tienen

oscilaciones casi constantes en el tiempo con leve tendencia decreciente (recta verde), además, la medida de exactitud mediante el error medio absoluto fue 14,88%; este valor es bajo e indica un buen ajuste del modelo aditivo de descomposición clásico.

En la tabla 1 se observa los pronósticos para los 12 meses del año 2022; en los meses de octubre (0,953 x 1000 hab.) y noviembre (0,960 x 1000 hab.) tendrán mayor valor; en cambio, el menor valor se dio en el mes de abril (0,577 x 1000 hab.).

Tabla 1.

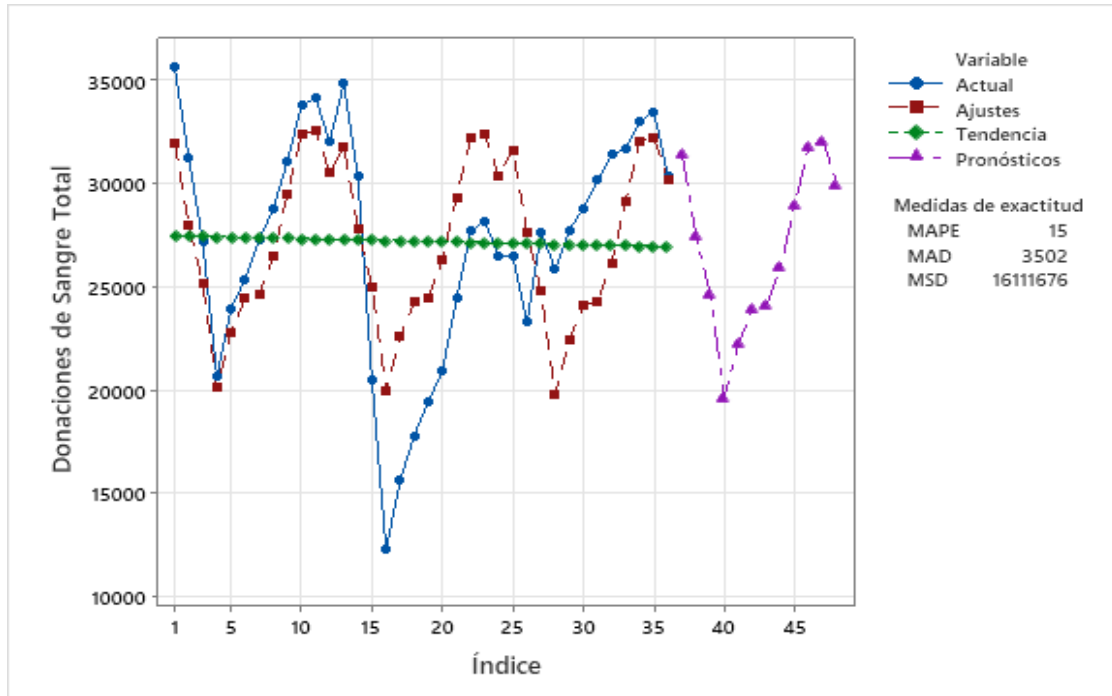
Pronóstico mensual de disponibilidad de sangre (tasa) para el año 2022

Año	Mes	Disponibilidad de sangre (tasa)
2022	Enero	0,940
2022	Febrero	0,818
2022	Marzo	0,731
2022	Abril	0,577
2022	Mayo	0,658
2022	Junio	0,709
2022	Julio	0,715
2022	Agosto	0,771
2022	Setiembre	0,865
2022	Octubre	0,953
2022	Noviembre	0,960
2022	Diciembre	0,895

2) Análisis de serie de tiempo de la dimensión Donaciones de sangre total

Figura 2.

Descomposición de series de tiempo de donación de sangre total.



En la figura 2 se observa el gráfico de serie de tiempo para las donaciones de sangre total.

Los datos tienen oscilaciones casi constantes en el tiempo con leve tendencia decreciente (recta verde), además, la medida de exactitud mediante el error medio absoluto fue 15,0%; este valor es bajo e indica un buen ajuste del modelo aditivo de descomposición clásica.

En la tabla 2 se observa los pronósticos para los 12 meses del año 2022; en los meses de octubre (31 853) y noviembre (32 087) tendrán mayor valor; en cambio, el menor valor se dio en el mes de abril con 19 624 donaciones.

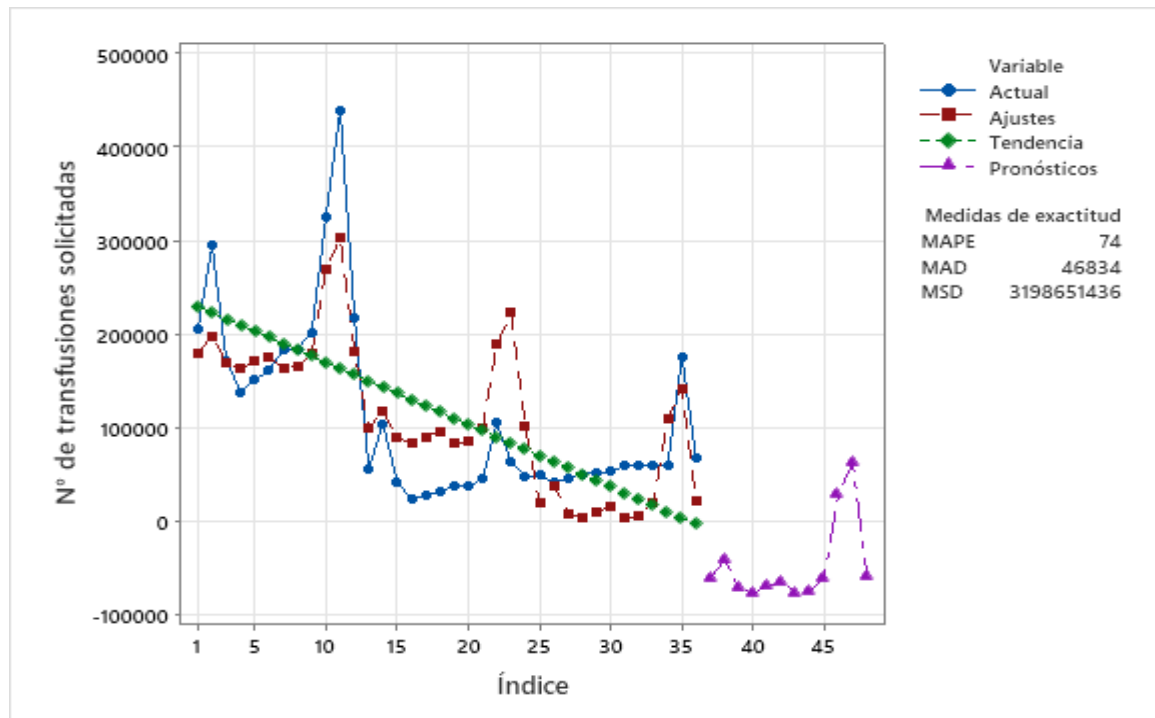
Tabla 2.*Pronóstico mensual de donación de sangre total para el año 2022.*

Año	Mes	Donación de sangre total
2022	Enero	31 467
2022	Febrero	27 472
2022	Marzo	24 637
2022	Abril	19 624
2022	Mayo	22 252
2022	Junio	23 914
2022	Julio	24 138
2022	Agosto	25 968
2022	Setiembre	29 001
2022	Octubre	31 853
2022	Noviembre	32 087
2022	Diciembre	29 994

3) Análisis de serie de tiempo de la dimensión Transfusiones de sangre

Figura 3.

Descomposición de series de tiempo de número de transfusiones solicitadas.



En la figura 3 se observa el gráfico de serie de tiempo para el número de transfusiones solicitadas.

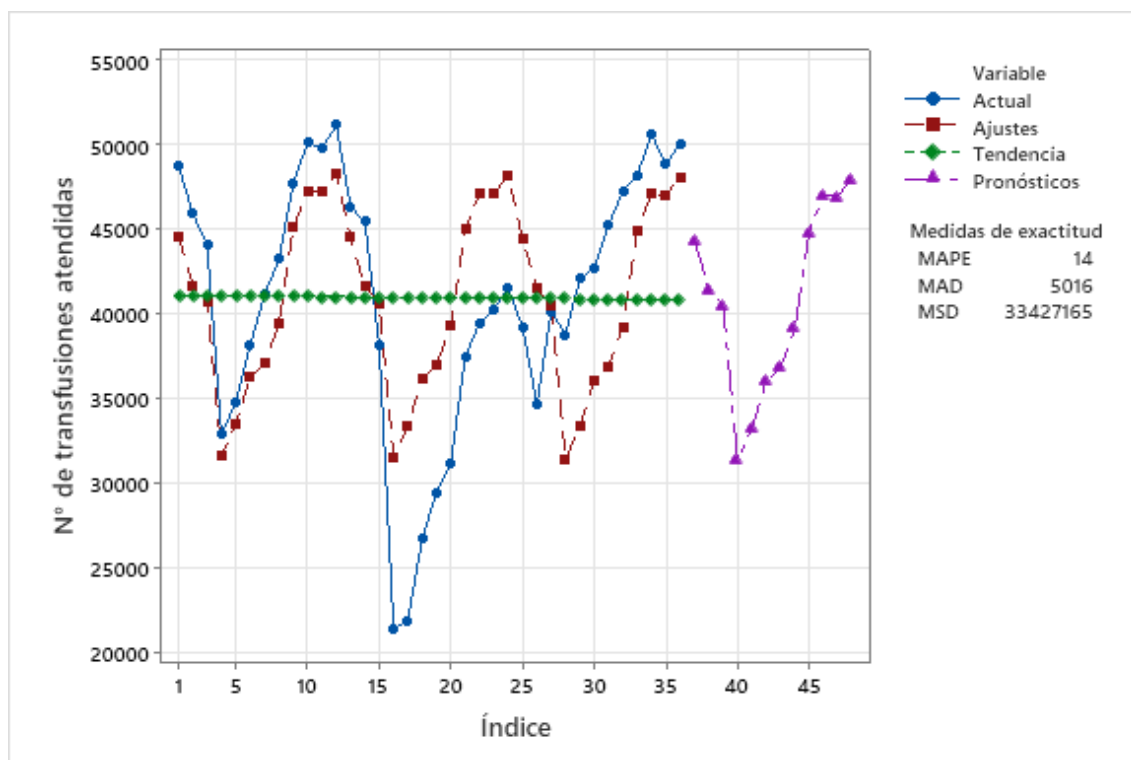
Los datos tienen oscilaciones casi constantes en el tiempo con notable tendencia decreciente (recta verde), además, la medida de exactitud mediante el error medio absoluto fue 74,0%, este valor es alto e indica un ajuste regular del modelo aditivo de descomposición clásica.

En la figura 4 se observa el gráfico de serie de tiempo para el número de transfusiones atendidas.

Los datos tienen oscilaciones casi constantes en el tiempo con tendencia casi constante (recta verde), además, la medida de exactitud mediante el error medio absoluto fue 14,0%; este valor es bajo e indica un buen ajuste del modelo aditivo de descomposición clásica.

Figura 4.

Descomposición de series de tiempo de número de transfusiones atendidas.



En la tabla 3 se observan los pronósticos para los 12 meses del año 2022; en el caso de las transfusiones solicitadas, esta tiene marcada tendencia decreciente por ello, los pronósticos de varios meses se encuentran por debajo de cero sin posibilidad e interpretación; el mayor valor se espera en el mes de noviembre con 63 092 solicitudes.

En cuanto a las transfusiones atendidas; la tendencia casi constante influye en los valores pronosticados porque son muy cercanos para todos los meses; el mayor valor se espera en el mes de diciembre con 48 040; en cambio el menor valor en el mes de abril con 31 424.

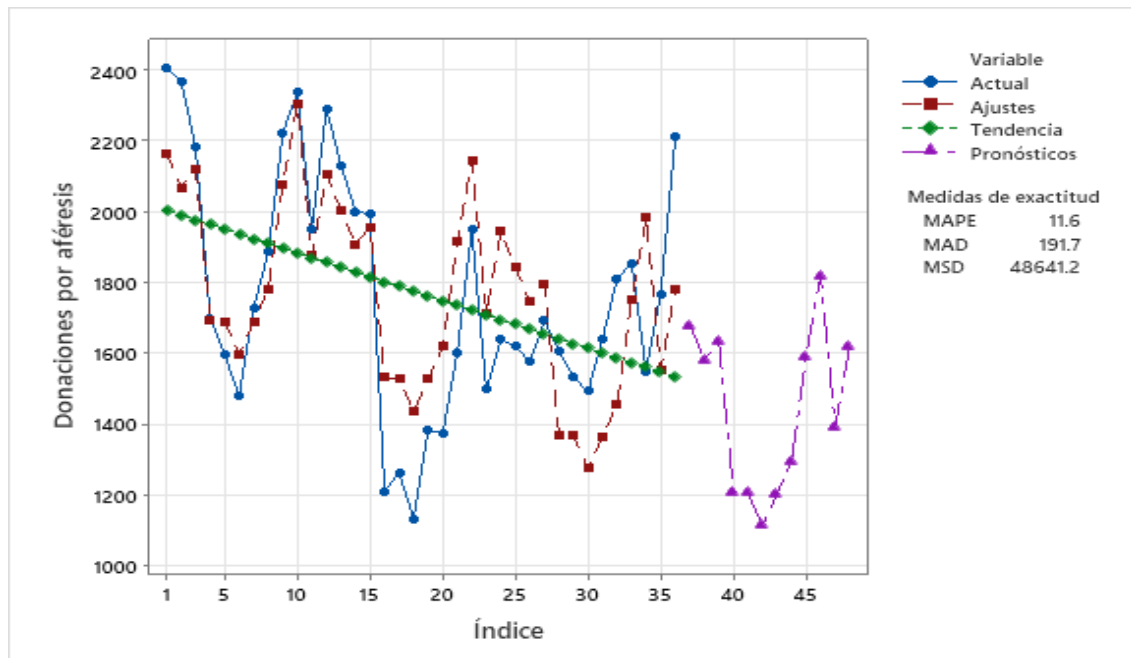
Tabla 3.*Pronóstico mensual de transfusiones solicitadas y atendidas para el año 2022.*

Año	Mes	Transfusiones solicitadas	Transfusiones atendidas
2022	Enero	-60001	44 387
2022	Febrero	-41122	41 504
2022	Marzo	-70701	40 490
2022	Abril	-76278	31 424
2022	Mayo	-68887	33 296
2022	Junio	-64300	36 066
2022	Julio	-76147	36 868
2022	Agosto	-73815	39 196
2022	Setiembre	-59536	44 900
2022	Octubre	29508	47 033
2022	Noviembre	63092	46 997
2022	Diciembre	-57875	48 040

4) Análisis de serie de tiempo de la dimensión Donaciones por aféresis

Figura 5.

Descomposición de series de tiempo de número de donaciones por aféresis.



En la figura 5 se observa el gráfico de serie de tiempo para el número de donaciones por aféresis.

Los datos tienen oscilaciones casi constantes en el tiempo con clara tendencia decreciente (recta verde), además, la medida de exactitud mediante el error medio absoluto fue 11,6%; este valor es bajo e indica un buen ajuste del modelo aditivo de descomposición clásica.

En la tabla 4 se observa los pronósticos para los 12 meses del año 2022; en el mes de octubre tendrá mayor valor con 1821 donaciones; en cambio, el mes de junio se tendrá el menor valor con 1113 donaciones por aféresis.

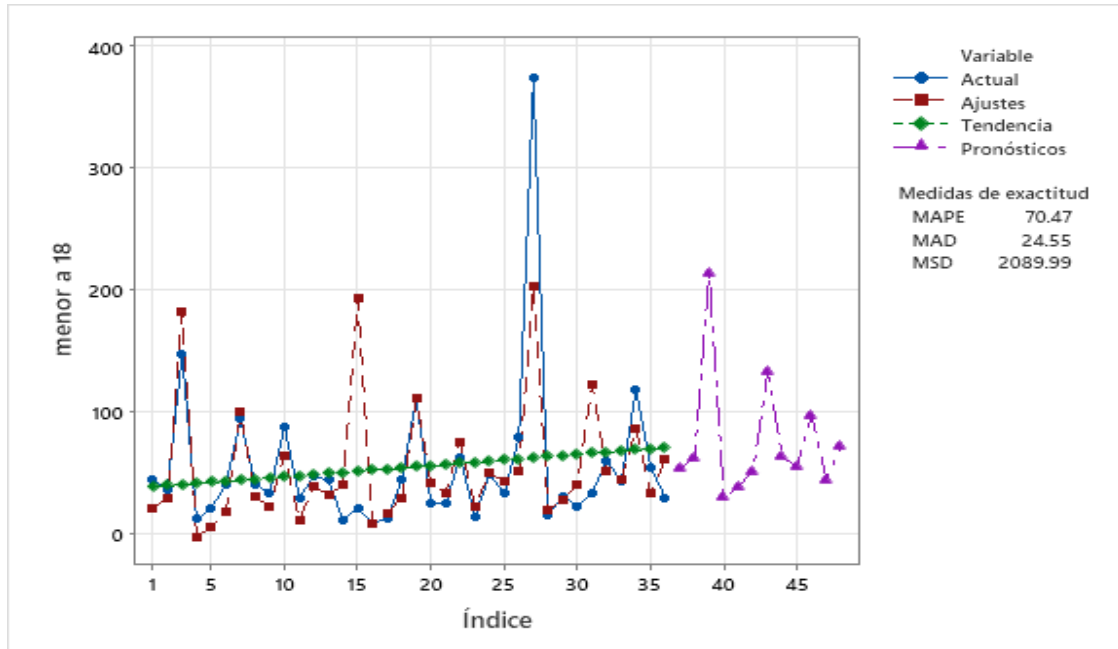
Tabla 4.*Pronóstico mensual de donaciones por aféresis para el año 2022.*

Año	Mes	Donaciones por aféresis
2022	Enero	1681
2022	Febrero	1584
2022	Marzo	1634
2022	Abril	1209
2022	Mayo	1205
2022	Junio	1113
2022	Julio	1203
2022	Agosto	1296
2022	Setiembre	1593
2022	Octubre	1821
2022	Noviembre	1392
2022	Diciembre	1620

5) Análisis de serie de tiempo de la dimensión Factores sociodemográficos

Figura 6.

Descomposición de series de tiempo de donantes menores a 18 años.

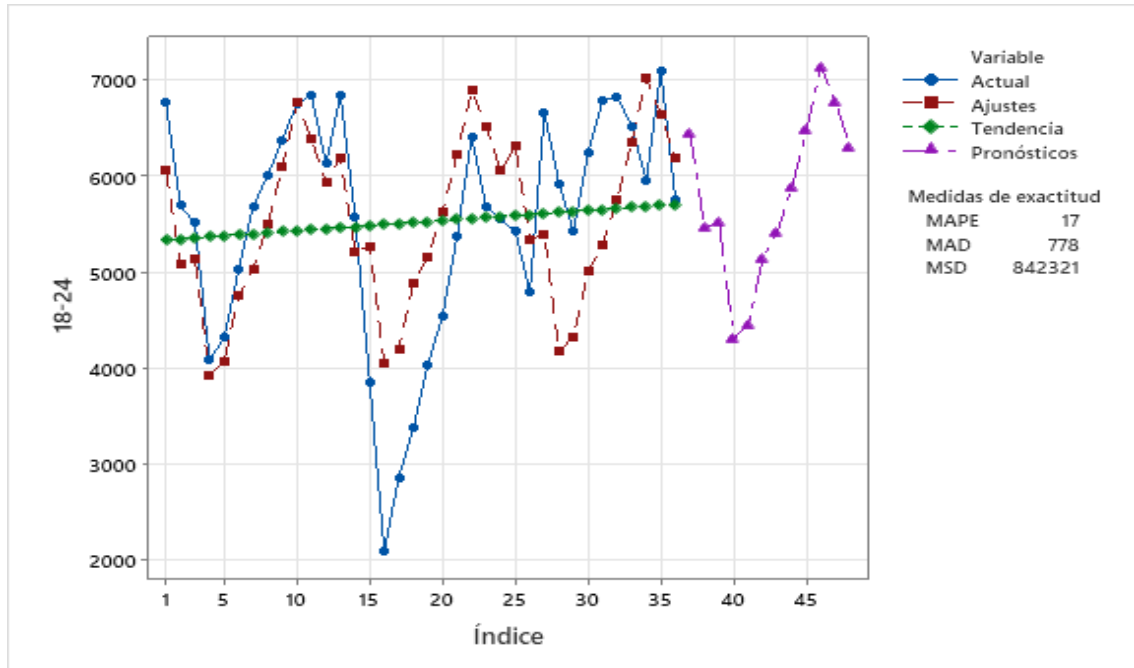


En la figura 6 se observa el gráfico de serie de tiempo para el número de donantes con edad menor de 18 años.

Los datos tienen oscilaciones casi constantes en el tiempo con leve tendencia creciente (recta verde), además, la medida de exactitud mediante el error medio absoluto fue 70,47%, este valor es alto e indica un ajuste regular del modelo aditivo de descomposición clásica.

Figura 7.

Descomposición de series de tiempo de donantes de 18 a 24 años.

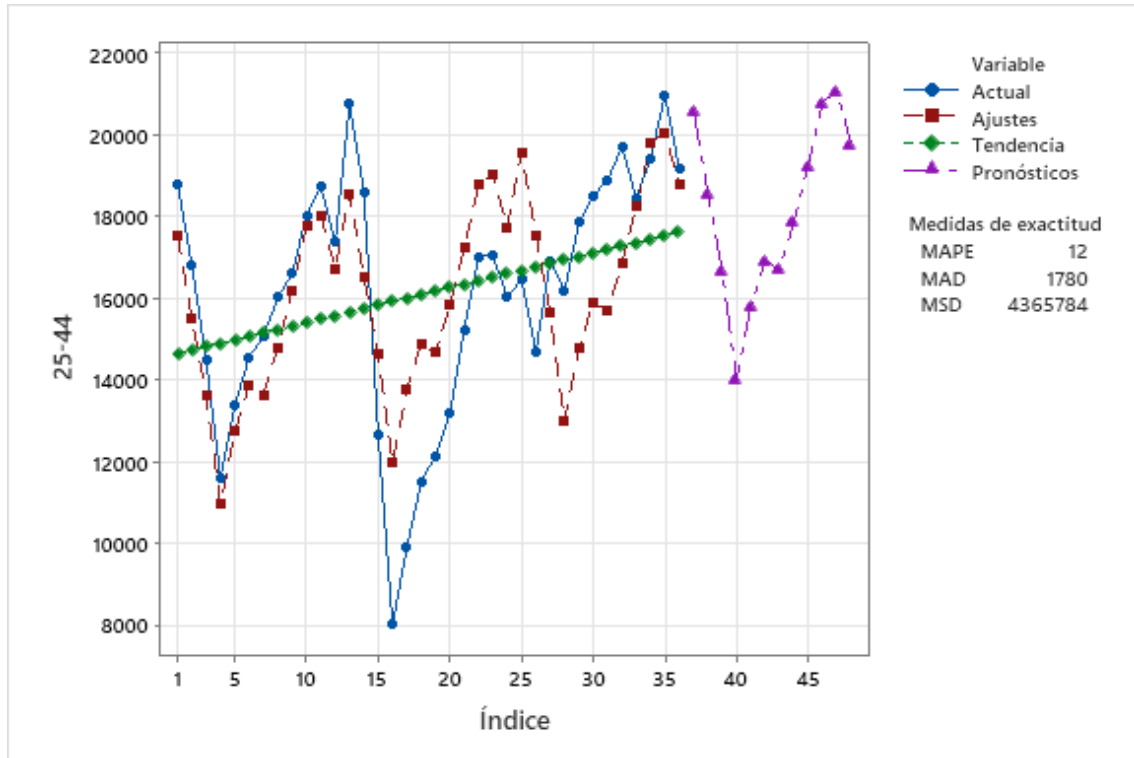


En la figura 7 se observa el gráfico de serie de tiempo para el número de donantes con edad de 18 a 24 años.

Los datos tienen oscilaciones casi constantes en el tiempo con leve tendencia creciente (recta verde), además, la medida de exactitud mediante el error medio absoluto fue 17,0%, este valor es bajo e indica un buen ajuste del modelo aditivo de descomposición clásica.

Figura 8.

Descomposición de series de tiempo de donantes de 25 a 44 años.

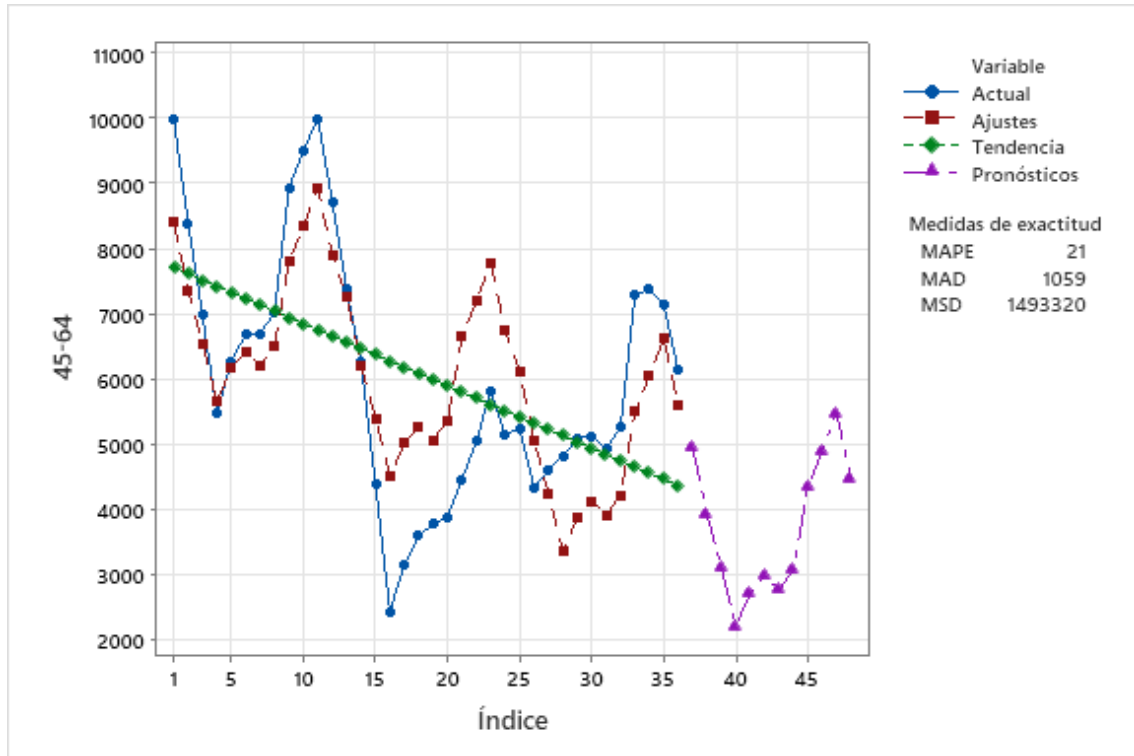


En la figura 8 se observa el gráfico de serie de tiempo para el número de donantes con edad de 25 a 44 años.

Los datos tienen oscilaciones casi constantes en el tiempo con leve tendencia creciente (recta verde), además, la medida de exactitud mediante el error medio absoluto fue 12,0%, este valor es bajo e indica un buen ajuste del modelo aditivo de descomposición clásica.

Figura 9.

Descomposición de series de tiempo de donantes de 45 a 64 años.

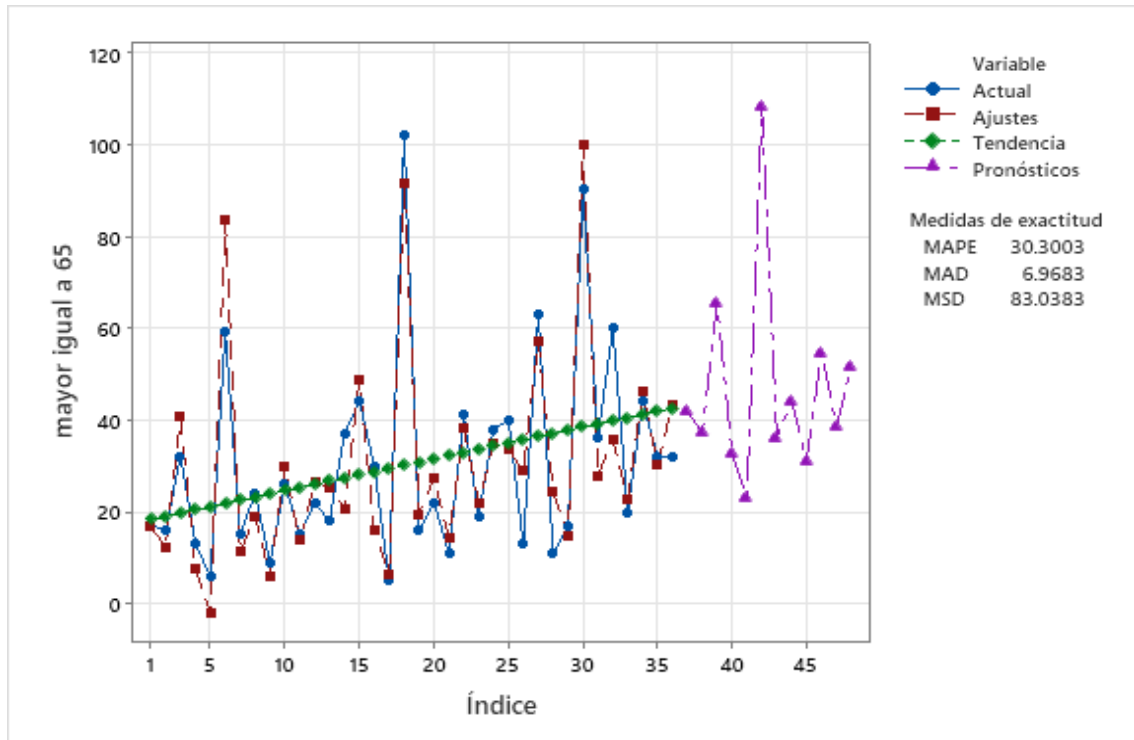


En la figura 9 se observa el gráfico de serie de tiempo para el número de donantes con edad de 45 a 64 años.

Los datos tienen oscilaciones casi constantes en el tiempo con clara tendencia decreciente (recta verde), además, la medida de exactitud mediante el error medio absoluto fue 21,0%, este valor es bajo e indica un buen ajuste del modelo aditivo de descomposición clásica.

Figura 10.

Descomposición de series de tiempo de donantes de 65 años a más.

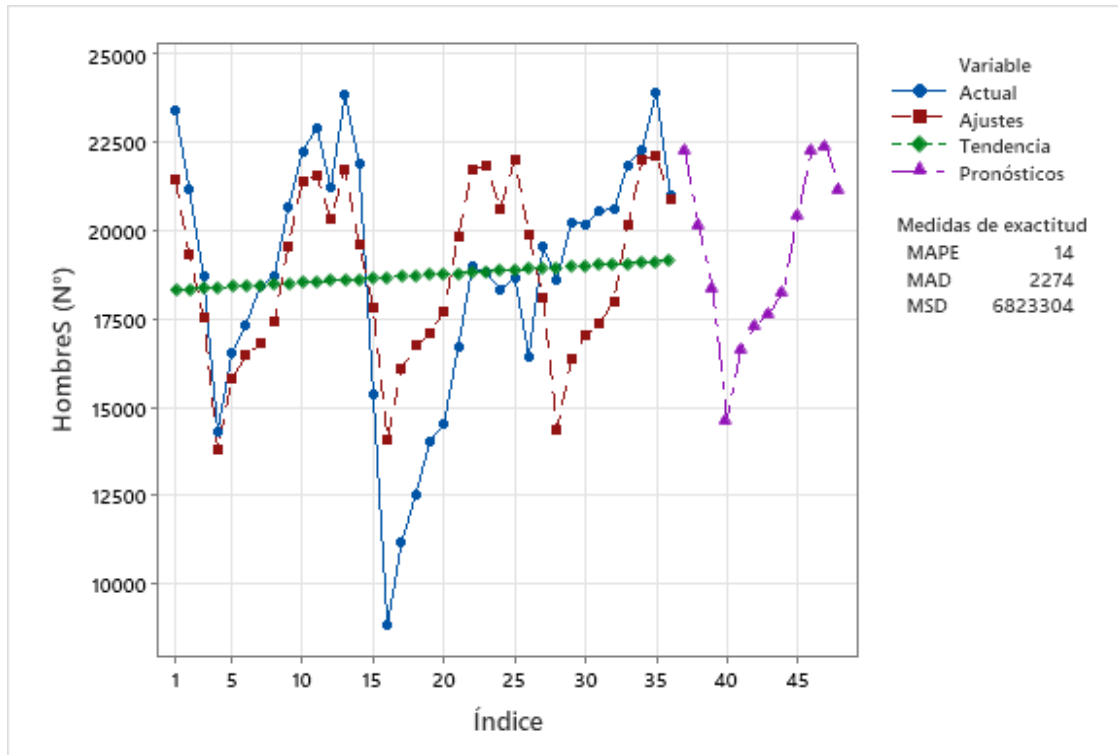


En la figura 10 se observa el gráfico de serie de tiempo para el número de donantes con edad mayor o igual a 65 años.

Los datos tienen oscilaciones casi constantes en el tiempo con leve tendencia creciente (recta verde), además, la medida de exactitud mediante el error medio absoluto fue 30,3%, este valor es bajo e indica un buen ajuste del modelo aditivo de descomposición clásica.

Figura 11.

Descomposición de series de tiempo de número de donantes hombre

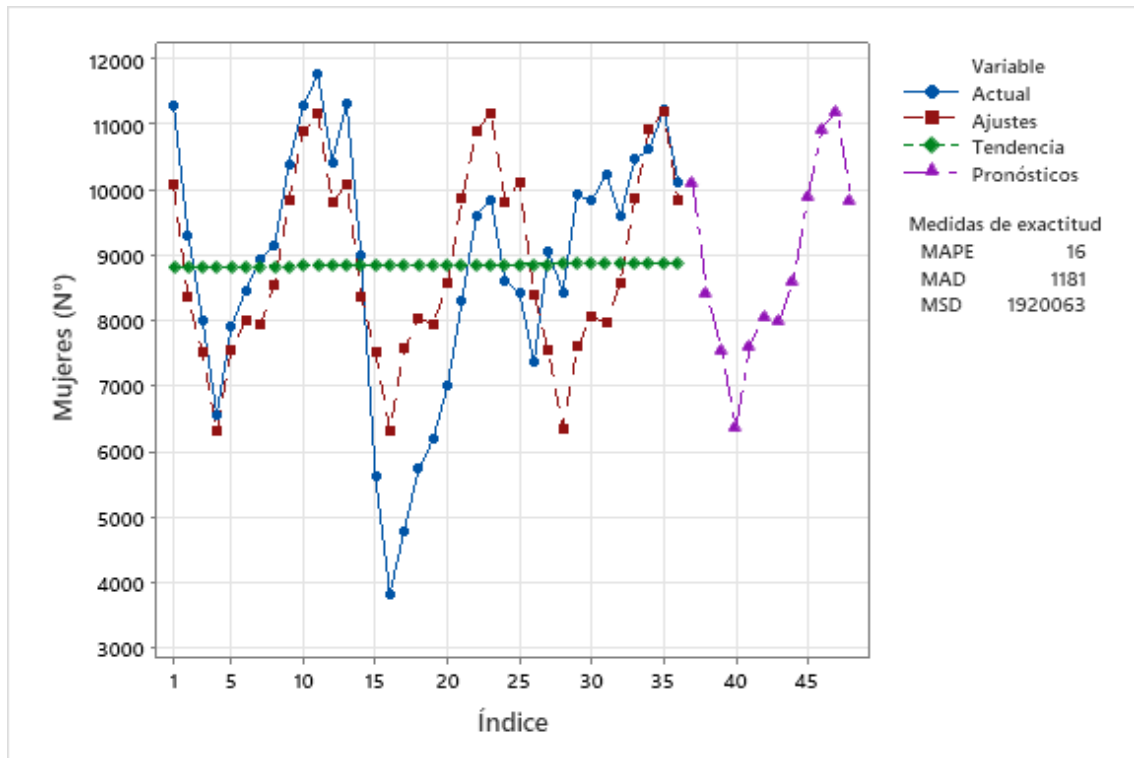


En la figura 11 se observa el gráfico de serie de tiempo para el número de donantes del sexo masculino (hombres).

Los datos tienen oscilaciones casi constantes en el tiempo con leve tendencia creciente (recta verde), además, la medida de exactitud mediante el error medio absoluto fue 14,0%, este valor es bajo e indica un buen ajuste del modelo aditivo de descomposición clásica.

Figura 12.

Descomposición de series de tiempo de número de donantes mujeres.



En la figura 12 se observa el gráfico de serie de tiempo para el número de donantes del sexo femenino (mujeres).

Los datos tienen oscilaciones casi constantes en el tiempo con tendencia casi constante (recta verde), además, la medida de exactitud mediante el error medio absoluto fue 16,0%, este valor es bajo e indica un buen ajuste del modelo aditivo de descomposición clásica.

Tabla 5.*Pronóstico mensual de donantes según edad y sexo. Año 2022.*

Año	Mes	Edad					Sexo	
		< 18 años	18-24 años	25-44 años	45-64 años	65 a más	Hombres	Mujeres
2022	Enero	54	6443	20 576	4966	42	22 284	10 131
2022	Febrero	62	5465	18 555	3927	37	20 144	8417
2022	Marzo	214	5527	16 654	3106	66	18 388	7568
2022	Abril	30	4306	13 996	2217	33	14 659	6367
2022	Mayo	39	4456	15 781	2724	23	16 640	7625
2022	Junio	51	5141	16 913	2980	108	17 311	8075
2022	Julio	133	5415	16 689	2773	36	17 638	7992
2022	Agosto	63	5883	17 841	3079	44	18 281	8608
2022	Setiembre	55	6485	19 238	4356	31	20 415	9897
2022	Octubre	97	7146	20 783	4903	55	22 258	10 940
2022	Noviembre	45	6768	21 042	5485	39	22 378	11 219
2022	Diciembre	72	6311	19 762	4465	51	21 182	9860

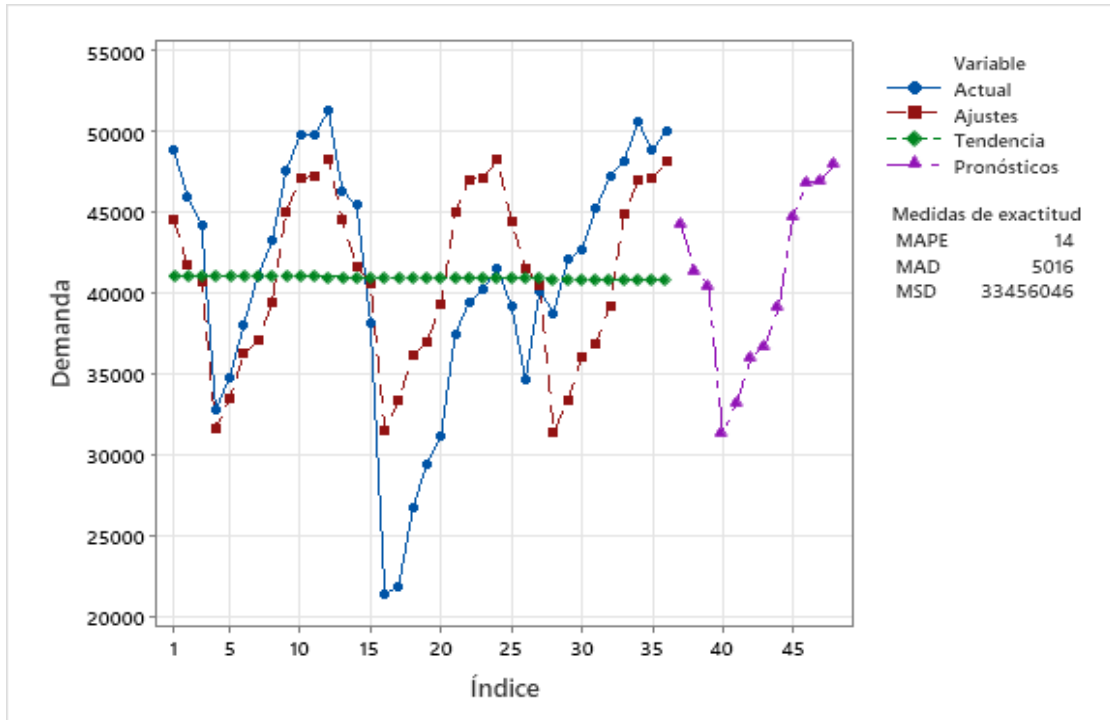
En la tabla 5 se observa los pronósticos para los 12 meses del año 2022; en el caso de la edad; el grupo de 45 a 64 años tiene tendencia decreciente con menor valor para el mes de abril con 2 217 donantes. El resto de los grupos de edad tienen tendencia creciente.

En cuanto al sexo, los donantes hombres tienen tendencia creciente esperando mayor valor en el mes de noviembre con 22 378; en cambio la tendencia en las mujeres es casi constante, se espera mayor valor también en el mes de noviembre con 11 219.

6) Análisis de serie de tiempo de la dimensión Cadena transfusional.

Figura 13.

Descomposición de series de tiempo de la producción.

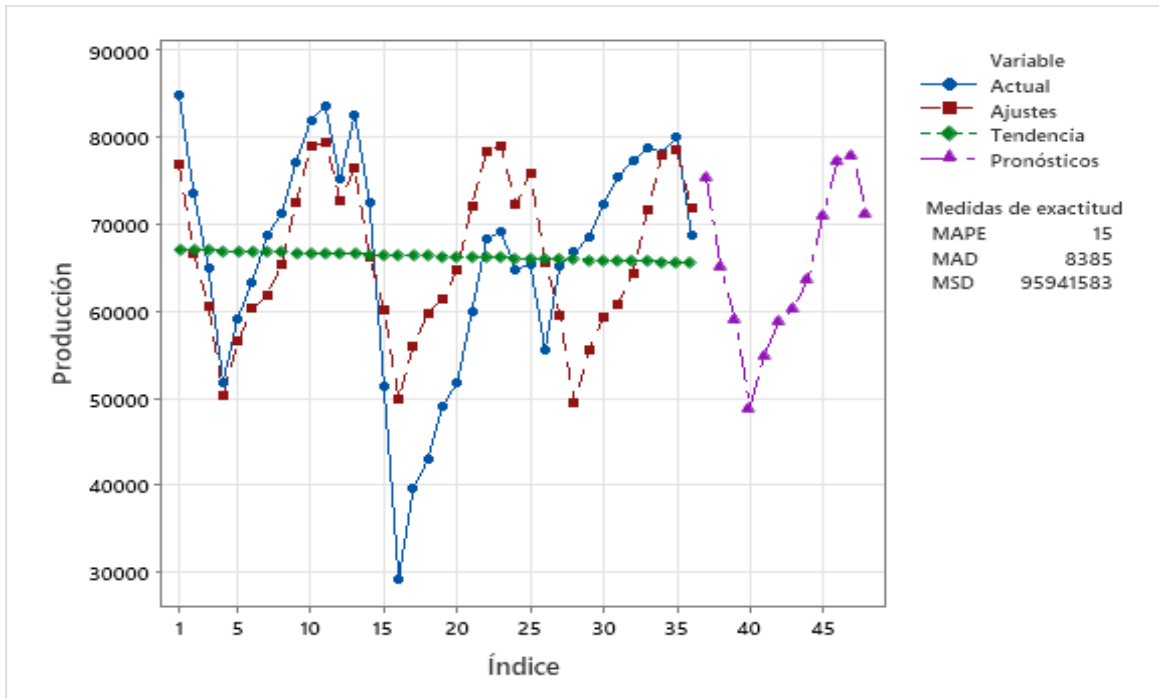


En la figura 13 se observa el gráfico de serie de tiempo para la producción.

Los datos tienen oscilaciones casi constantes en el tiempo con leve tendencia decreciente (recta verde), además, la medida de exactitud mediante el error medio absoluto fue 15,0%, este valor es bajo e indica un buen ajuste del modelo aditivo de descomposición clásica.

Figura 14.

Descomposición de series de tiempo de la demanda.

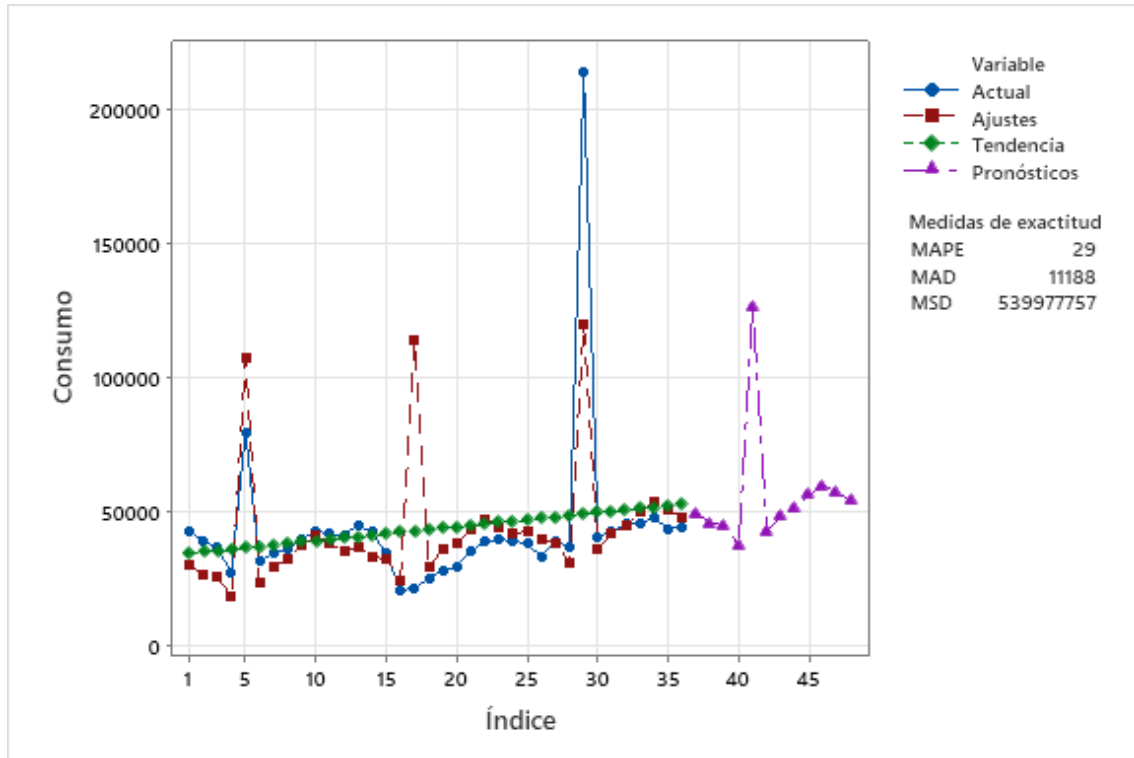


En la figura 14 se observa el gráfico de serie de tiempo para la demanda.

Los datos tienen oscilaciones constantes en el tiempo con tendencia casi constante (recta verde), además, la medida de exactitud mediante el error medio absoluto fue 14,0%, este valor es bajo e indica un buen ajuste del modelo aditivo de descomposición clásica.

Figura 15.

Descomposición de series de tiempo de consumo.

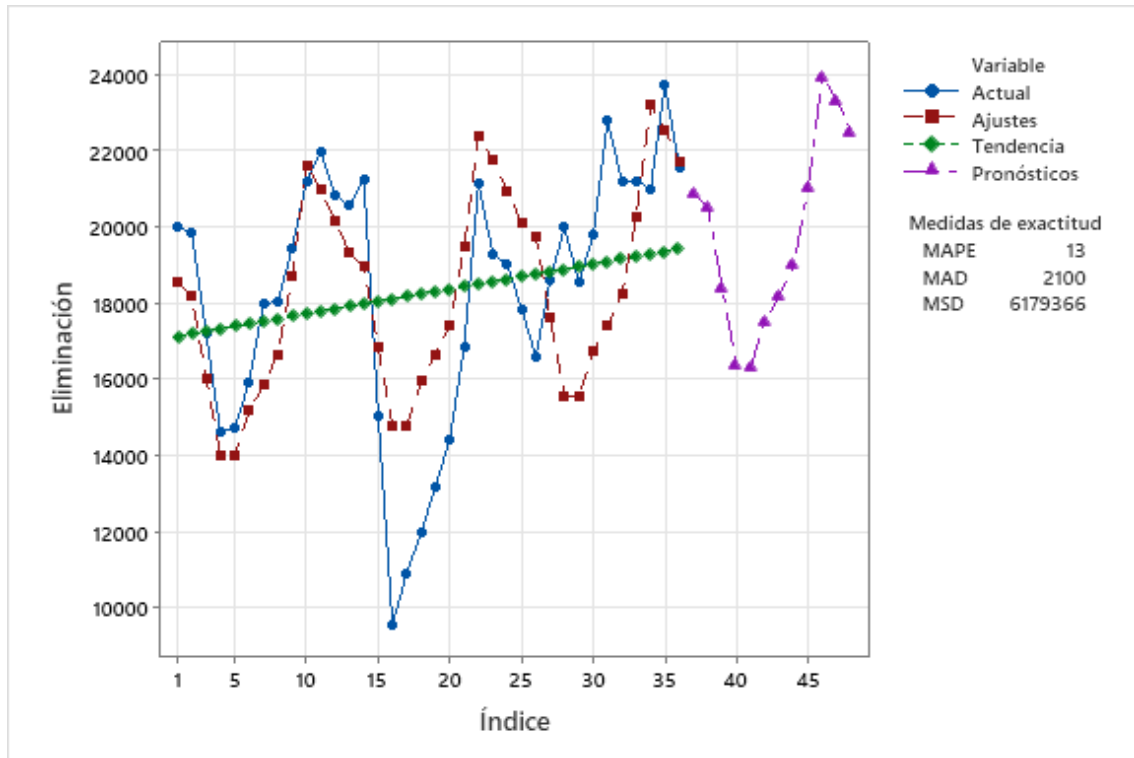


En la figura 15 se observa el gráfico de serie de tiempo para el consumo.

Los datos tienen oscilaciones constantes y algunos puntos irregulares altos, además, tienen leve tendencia creciente (recta verde). La medida de exactitud mediante el error medio absoluto fue 29,0%, este valor es bajo e indica un buen ajuste del modelo aditivo de descomposición clásica.

Figura 16.

Descomposición de series de tiempo de eliminación.



En la figura 16 se observa el gráfico de serie de tiempo para la eliminación.

Los datos tienen oscilaciones constantes y algunos puntos irregulares bajos, además, tienen leve tendencia creciente (recta verde). La medida de exactitud mediante el error medio absoluto fue 13,0%, este valor es bajo e indica un buen ajuste del modelo aditivo de descomposición clásica.

Tabla 6.*Pronóstico mensual de cadena transfusional para el año 2022.*

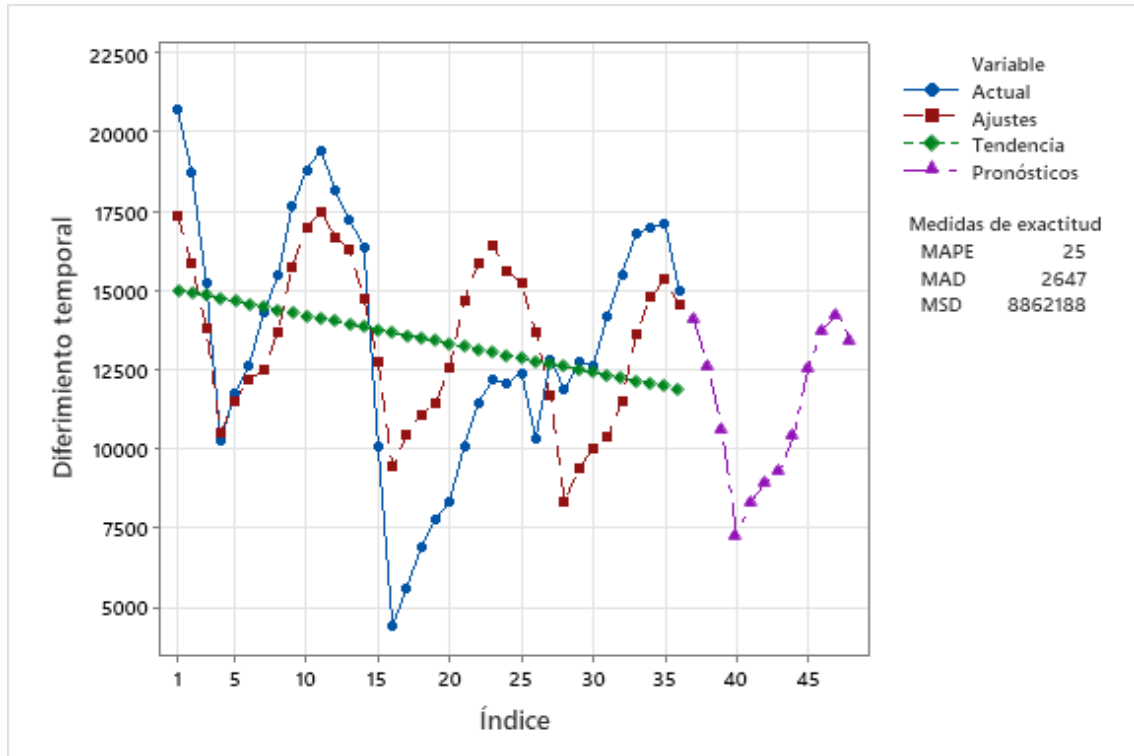
Año	Mes	Producción	Demanda	Consumo	Eliminación
2022	Enero	75 310	44 391	49 391	20 901
2022	Febrero	65 122	41 507	45 783	20 531
2022	Marzo	59 090	40 490	45 011	18 400
2022	Abril	48 901	31 416	37 344	16 371
2022	Mayo	54 976	33 284	126 443	16 361
2022	Junio	58 769	36 056	42 362	17 532
2022	Julio	60 343	36 852	48 493	18 214
2022	Agosto	63 731	39 203	51 121	19 015
2022	Setiembre	71 031	44 845	56 265	21 064
2022	Octubre	77 299	46 908	59 840	23 986
2022	Noviembre	77 907	47 020	57 080	23 333
2022	Diciembre	71 206	48 105	54 274	22 529

En la tabla 6 se observa los pronósticos para los 12 meses del año 2022; en el caso de la producción se espera mayor valor en el mes de noviembre con 77 907; en la demanda, el mayor valor se dará en el mes de diciembre con 48 105; en cuanto al consumo, el mayor valor es en el mes de mayo con 126 443; por último, la eliminación será mayor en el mes de octubre con 23 986.

7) Análisis de serie de tiempo de la dimensión diferimiento temporal

Figura 17.

Descomposición de series de diferimiento temporal.



En la figura 17 se observa el gráfico de serie de tiempo para el diferimiento temporal.

Los datos tienen oscilaciones casi constantes en el tiempo con clara tendencia decreciente (recta verde), además, la medida de exactitud mediante el error medio absoluto fue 25,0%; este valor es bajo e indica un buen ajuste del modelo aditivo de descomposición clásica.

En la tabla 7 se observa los pronósticos para los 12 meses del año 2022; en el mes de noviembre tendrá mayor valor con 14 241; en cambio, en el mes de abril se tiene el menor valor con 7274.

Tabla 7.

Pronóstico mensual de diferimiento temporal para el año 2022.

Año	Mes	Diferimiento temporal
2022	Enero	14 120
2022	Febrero	12 590
2022	Marzo	10 592
2022	Abril	7274
2022	Mayo	8302
2022	Junio	8927
2022	Julio	9287
2022	Agosto	10 431
2022	Setiembre	12 522
2022	Octubre	13 712
2022	Noviembre	14 241
2022	Diciembre	13 442

RESULTADOS INFERENCIALES

Los datos mensuales para los indicadores, dimensiones y variable fueron divididos en dos grupos; el primero desde enero del 2019 hasta marzo del 2020, los datos de este grupo son antes de la pandemia de la COVID-19. El segundo grupo es desde abril del 2020 hasta diciembre del 2021, los datos de este grupo son durante la pandemia por la COVID-19.

Prueba de Normalidad.

Tabla 8.

Prueba de normalidad mediante el estadístico de Shapiro-Wilk.

Variable / dimensiones	Shapiro-Wilk						
	Antes de la COVID-19			Durante la COVID-19			
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.	
Disponibilidad de sangre (Tasa)	,940	15	,380	,927	21	,119	
Donaciones de Sangre Total	,938	15	,352	,928	21	,124	
Transfusiones de Sangre	N° de transfusiones solicitadas	,930	15	,275	,689	21	,000
	N° de transfusiones atendidas	,934	15	,314	,931	21	,146
Donaciones por aféresis	,948	15	,487	,973	21	,796	
Edad	menor a 18	,803	15	,004	,555	21	,000
	18-24 años	,906	15	,118	,905	21	,044
	25-44 años	,977	15	,947	,931	21	,144
	45-64 años	,954	15	,586	,958	21	,470
	mayor igual a 65 años	,895	15	,081	,871	21	,010
Sexo	Hombre	,948	15	,492	,931	21	,143
	Mujer	,945	15	,452	,910	21	,056
Cadena Transfusional	Producción	,934	15	,311	,910	21	,054
	Demanda	,934	15	,311	,931	21	,146
	Consumo	,689	15	,000	,407	21	,000
	Eliminación	,908	15	,124	,922	21	,096
Diferimiento temporal	,942	15	,404	,955	21	,422	

En la tabla 8 se observan los resultados de la prueba de normalidad para los datos de la variable y sus dimensiones. Se utilizó el estadístico de Shapiro-Wilk para los datos antes y durante la COVID-19.

En el caso de los datos antes de la COVID-19, las donaciones de menores de 18 años ($p=0,004$) y los datos de consumo ($p=0,000$) no tienen distribución normal; el resto de las características si presentan distribución normal ($p>0,05$).

En cuanto a los datos durante la COVID-19, las características que no tienen distribución normal son número de transfusiones solicitadas ($p=0,000$), donantes de menores de 18 años ($p=0,000$), donantes de 18 a 24 años ($p=0,044$), donantes mayores o iguales a 65 años ($p=0,010$) y datos de consumo ($p=0,000$); en cambio, el resto tienen distribución normal ($p>0,05$)

Prueba de Hipótesis.

Las hipótesis del estudio buscan conocer el impacto de la COVID-19 en la disponibilidad de sangre y sus dimensiones; por ello, el contraste de comparación antes y durante la COVID-19 se realizó mediante la prueba de medias con t-student para los datos que tienen distribución normal en los dos momentos (antes y durante); en cambio, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney cuando los datos de al menos un momento (antes o durante) no tiene distribución normal.

Hipótesis general.

H₀: la COVID-19 no impacta negativamente en la disponibilidad de sangre en los bancos de sangre del Perú, 2019-2021.

H_a: la COVID-19 impacta negativamente en la disponibilidad de sangre en los bancos de sangre del Perú, 2019-2021.

Tabla 9.

Prueba de comparación de la disponibilidad de sangre (tasa) antes y durante la COVID-19. Bancos tipo II del Perú, 2019-2021.

COVID-19	N	Media	Desviación Estándar	t	p
Antes	15	,90387	,152036	2,118	,042
Durante	21	,78610	,172709		

Nota: t: prueba para la comparación de dos medias con t-student
% de variación: -13%

En la tabla 9 se observa que la disponibilidad promedio de sangre antes de la COVID-19 fue 0,90387 por cada 1000 habitantes; en cambio, durante la pandemia de la COVID-19 es de 0,78610 por cada 1000 habitantes; ambos valores son menores a 1 por cada 1000 habitantes.

En la prueba de medias se obtuvo un estadístico t igual a 2,118 con valor $p=0,042$, entonces se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, la COVID-19 impacta negativamente en la disponibilidad de sangre en los bancos de sangre del Perú, 2019-2021.

Hipótesis específica 1.

H₀: la COVID-19 no disminuye las donaciones de sangre total en los bancos tipo II del Perú.

H_a: la COVID-19 disminuye las donaciones de sangre total en los bancos tipo II del Perú.

Tabla 10.

Prueba de comparación de las donaciones de sangre total antes y durante la COVID-19. Bancos tipo II del Perú, 2019-2021.

COVID-19	N	Media	Desviación Estándar	t	p
Antes	15	29 130,9	4 890,0	1,788	,083
Durante	21	25 852,6	5 768,0		

Nota: t: prueba para la comparación de dos medias con t-student

En la tabla 10 se observa que el promedio de donaciones de sangre total antes de la COVID-19 fue 29130,9; en cambio, durante la pandemia de la COVID-19 disminuyó a 25852,6; este valor indica una reducción de casi 4000.

En la prueba de medias se obtuvo un estadístico t igual a 1,788 con valor $p=0,083$, entonces no se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, la COVID-19 no disminuye significativamente las donaciones de sangre total en los bancos tipo II del Perú.

Hipótesis específica 2.

Ho: la COVID-19 no disminuye significativamente las transfusiones de sangre en los bancos tipo II del Perú.

Ha: la COVID-19 disminuye significativamente las transfusiones de sangre en los bancos tipo II del Perú.

Tabla 11.

Prueba de comparación de las transfusiones de sangre antes y durante la COVID-19. Bancos tipo II del Perú, 2019-2021.

Transfusiones de Sangre	COVID-19	N	Media	Desviación Estándar	t / z	p
solicitadas	Antes	15	192 365,7	101 796,8	-4,123*	,000
	Durante	21	57 459,7	32 232,4		
atendidas	Antes	15	43 875,7	5 692,7	1,916**	,064
	Durante	21	38 963,3	8 668,0		

Nota: * z: estadístico estandarizado de la prueba U de Mann-Whitney

** t: prueba para la comparación de dos medias con t-student

En la tabla 11 se observa que en las transfusiones solicitadas el promedio antes de la COVID-19 fue 19 2365,7 disminuyendo a 57 459,7 durante la COVID-19; además, el valor p de la prueba U de Mann-Whitney es 0,000, entonces se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, la COVID-19 disminuye significativamente las transfusiones solicitadas de sangre en los bancos tipo II del Perú.

En cuanto a las transfusiones atendidas el promedio paso de 43 875,7 (antes de la COVID-19) a 38 963,3 (durante la COVID-19); además, el valor p de la prueba de medias con t-student es 0,064, entonces no se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, la COVID-19 no disminuye significativamente las transfusiones atendidas de sangre en los bancos tipo II del Perú.

Hipótesis específica 3.

Ho: la COVID-19 no aumenta significativamente las donaciones por aféresis en los bancos tipo II.

Ha: la COVID-19 aumenta significativamente las donaciones por aféresis en los bancos tipo II.

Tabla 12.

Prueba de comparación de las donaciones por aféresis antes y durante la COVID-19. Bancos tipo II del Perú, 2019-2021.

COVID-19	N	Media	Desviación Estándar	t	p
Antes	15	2 019,0	293,9	4,699	,000
Durante	21	1 591,2	250,6		

Nota: t: prueba para la comparación de dos medias con t-student

En la tabla 12 se observa que el promedio de las donaciones por aféresis antes de la COVID-19 fue 2019; en cambio, durante la pandemia de la COVID-19 es de 1591,2; esto indica una reducción de casi 500 donaciones.

En la prueba de medias se obtuvo un estadístico t igual a 4,699 con valor $p=0,000$, entonces se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, la COVID-19 disminuye significativamente las donaciones por aféresis en los bancos tipo II.

Hipótesis específica 4.

Ho: la COVID-19 no impacta positivamente en los factores sociodemográficos de los donantes de sangre en los bancos tipo II.

Ha: la COVID-19 impacta positivamente en los factores sociodemográficos de los donantes de sangre en los bancos tipo II.

Tabla 13.

Prueba de comparación de la cantidad de donantes por edad antes y durante la COVID-19. Bancos tipo II del Perú, 2019-2021.

Edad	COVID-19	N	Media	Desviación Estándar	t / z	p
menor a 18	Antes	15	47,3	36,3	-0,080*	,936
	Durante	21	59,4	77,7		
18-24	Antes	15	5 698,6	1 001,0	-0,626*	,532
	Durante	21	5 399,3	1 352,6		
25-44	Antes	15	16 219,3	2 580,6	0,161**	,873
	Durante	21	16 050,4	3 410,8		
45-64	Antes	15	7 520,3	1 678,8	5,121**	,000
	Durante	21	4 989,9	1 288,2		
mayor igual a 65	Antes	15	23,5	14,3	-1,413*	,158
	Durante	21	35,3	25,5		

Nota: * z: estadístico estandarizado de la prueba U de Mann-Whitney

** t: prueba para la comparación de dos medias con t-student

En la tabla 13 se observa que el promedio de donantes de 45 a 64 años disminuyó de 7520,3 (antes de la COVID-19) a 4989,9 (durante la COVID-19); además el valor p es 0,000, entonces se rechaza la hipótesis nula, por lo tanto, la COVID-19 impacta negativamente en el número de donantes de 45 a 64 años en los bancos tipo II.

En cuanto al resto de grupos de edad, no hubo cambios significativos ($p > 0,05$); en los menores de 18 años se observa un incremento ligero de 47,3 a 59,4 en promedio; en los grupos de edad de 18 a 24 años y de 25 a 44 años; los promedios antes y durante son cercanos.

Tabla 14.

Prueba de comparación de la cantidad de donantes por sexo antes y durante la COVID-19. Bancos tipo II del Perú, 2019-2021.

Sexo	COVID-19	N	Media	Desviación Estándar	t
Hombre	Antes	15	19 771,0	2 978,7	1,502
	Durante	21	17 984,1	3 852,4	
Mujer	Antes	15	9297,3	1 813,1	1,164
	Durante	21	8534,1	2 023,8	

Nota: t: prueba para la comparación de dos medias con t-student

En la tabla 14 se observa que el promedio de donantes hombres disminuyó de 19 771,0 (antes de la COVID-19) a 17 984,1 (durante la COVID-19); en cuanto a las mujeres; el promedio pasó de 9297,3 a 8534,1 para los momentos antes y durante la COVID-19.

La prueba de medias con t-student dio valor p de 0,142 y 0,253 para los hombres y mujeres respectivamente; entonces no se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, la COVID-19 no impacta significativamente en los factores sociodemográficos de los donantes de sangre en los bancos tipo II.

Hipótesis específica 5.

Ho: la COVID-19 no genera una disminución significativa en la producción, demanda y consumo; sin embargo, genera un aumento significativo en la eliminación de hemocomponentes en los bancos tipo II.

Ha: la COVID-19 genera una disminución significativa en la producción, demanda y consumo; sin embargo, genera un aumento significativo en la eliminación de hemocomponentes en los bancos tipo II.

Tabla 15.

Prueba de comparación de cadena transfusional antes y durante la COVID-19. Bancos tipo II del Perú, 2019-2021.

Cadena Transfusional	COVID-19	N	Media	Desviación Estándar	t	p
Producción	Antes	15	70 729,9	10 868,0	1,768**	,086
	Durante	21	63 143,9	13 832,2		
Demanda	Antes	15	43 875,9	5 706,6	1,915**	,064
	Durante	21	38 963,3	8 668,0		
Consumo	Antes	15	41 070,1	11 720,4	-0,273*	,785
	Durante	21	45 231,1	39 352,6		
Eliminación	Antes	15	18 585,1	2 559,0	0,440**	,663
	Durante	21	18 070,1	3 970,6		

Nota: * z: estadístico estandarizado de la prueba U de Mann-Whitney

** t: prueba para la comparación de dos medias con t-student

En la tabla 15 se observa la comparación de la cadena transfusional antes y durante la COVID-19. En el caso de la producción, demanda y eliminación se observa disminución del promedio; en cambio, en el consumo se registró incremento del promedio pasando de 41 070,1 a 45 231,1 para los momentos antes y durante la COVID-19 respectivamente.

La prueba de medias con t-student para producción ($p=0,086$), demanda ($p=0,064$) y eliminación ($p=0,663$) y la prueba U de Mann-Whitney para consumo ($p=0,785$) dieron valor p mayor a 0,05; entonces no se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, la COVID-19 no genera una disminución significativa en la producción, demanda y consumo; ni tampoco un aumento significativo en la eliminación de hemocomponentes en los bancos tipo II.

Hipótesis específica 6.

Ho: la COVID-19 no genera un aumento significativo en el diferimiento temporal de postulantes de sangre en los bancos tipo II.

Ha: la COVID-19 genera un aumento significativo en el diferimiento temporal de postulantes de sangre en los bancos tipo II.

Tabla 16.

Prueba de comparación de diferimiento temporal antes y durante la COVID-19. Bancos tipo II del Perú, 2019-2021.

COVID-19	N	Media	Desviación Estándar	t	p
Antes	15	15 766,5	3 363,9	3,363	,002
Durante	21	11 768,4	3 619,5		

t: prueba para la comparación de dos medias con t-student

En la tabla 16 se observa que el promedio de diferimiento temporal antes de la COVID-19 fue 15 766,5; en cambio, durante la pandemia de la COVID-19 es de 11 768,4; esto indica una reducción de casi 4000.

En la prueba de medias se obtuvo un estadístico t igual a 3,363 con valor $p=0,002$, entonces se rechaza la hipótesis nula; por lo tanto, la COVID-19 genera un aumento significativo en el diferimiento temporal de postulantes de sangre en los bancos tipo II.

V. DISCUSIÓN

La disponibilidad de sangre constituye una base importante para alcanzar el acceso universal de la sangre para todos los ciudadanos. La fuente generadora de la disponibilidad de sangre es la cadena transfusional que está constituida por las donaciones, procesamiento y transfusiones según Sánchez (2022). La disponibilidad de sangre durante la COVID-19 ha sido un reto para los Bancos de Sangre a nivel mundial, debido a que las etapas de la cadena transfusional se vieron afectadas por las medidas tomadas para frenar la propagación de la COVID-19. El confinamiento social afectó a las donaciones de sangre, la falta de recurso humano en los establecimientos de salud por contagio de la covid-19 afectó al procesamiento de la sangre y la postergación de las cirugías afectó a las transfusiones (Al Mahmasani et al. 2021)., Perú realizó una serie de estrategias para mantener la disponibilidad de sangre adecuada a nivel nacional durante la pandemia.

En referencia a la hipótesis general, en el presente estudio la COVID-19 impacta negativamente ($p=0,042$) en la disponibilidad de sangre en los bancos de sangre tipo II del Perú del 2019-2021; esto se evidenció debido a que la media de la disponibilidad de sangre antes de la COVID-19 era de 0,903 por cada 1000 habitantes, y durante la COVID-19 la media fue de 0,786 por cada 1000 habitantes, en el estudio también se calculó la prueba de normalidad ($p>0,05$) y se observó que tuvo una distribución normal ($\text{sig.}=0,119$); en el análisis de serie de tiempo para la variable disponibilidad de sangre se observó que durante los meses de enero (1,109), octubre (1,052) y diciembre (1,063) del 2019 las tasas fueron las más altas, sin embargo cuando comenzó la pandemia el 15 de Marzo del 2020 y el gobierno del Perú promulgó el Decreto Supremo N° 044-2020-PCM que declara el estado de emergencia a consecuencia del brote de la COVID-19 se evidenció que en el mes de abril del 2020 la disponibilidad de sangre cayó hasta 0,376 por cada 100 habitantes; por lo tanto, se evidenció en el presente estudio que durante la pandemia hubo una caída del 13,0% en la disponibilidad de sangre en los Bancos de Sangre tipo II del Perú respecto al periodo antes de la pandemia. Resultados similares han sido observados en reportes de China, Brasil, España, Marruecos, Grecia en periodos de tiempo similares durante la pandemia, se encontró una disminución en la producción y transfusión de sangre en un rango de 10,0% al

50,0% por la política de cuarentena y miedo de la población a la infección por COVID-19 (Wang et al., 2020; Silva-Malta et al., 2021; Marín-Mori et al., 2021; Al-Riyami et al., 2021; Politis et al., 2020). El miedo de la población de acercarse a los hospitales para donar sangre y contagiarse de COVID-19 por la cantidad de pacientes positivos ocasionó un factor importante que disminuyó la donación de sangre a nivel mundial. El COVID-19 impactó significativamente en el proceso de donación de sangre; sin embargo, las acciones inmediatas de los bancos de sangre y la disminución de las transfusiones debido al confinamiento evitó un colapso en el soporte transfusional, esta lección será útil para prepararse para futuros brotes (Dinardo et al., 2021). En el análisis de serie de tiempo se pronosticó para el año 2022, una recuperación paulatina de la disponibilidad de sangre con picos altos en los meses de octubre (0.953 x 1000 hab.) y noviembre (0.960 x 1000 hab.).

En cuanto a la hipótesis específica 1, la COVID-19 no disminuye significativamente las donaciones de sangre total en los Bancos de Sangre tipo II del Perú. En el presente estudio se realizó una comparación de las donaciones de sangre total con la prueba para la comparación de dos medias con t-student y se obtuvo un $p=0,083$ que indica que no hay diferencia significativa, además en el análisis de serie de tiempo se detectan oscilaciones constantes de donaciones y el pronóstico para el año 2022 es que en los meses de octubre y noviembre se tendrán mayores donaciones a diferencia del mes de abril que se espera recolectar 19 624 donaciones. La diferencia de las medias de las donaciones de sangre total antes (29 130,9) y durante (25 852,6) la COVID-19 fue de 4000 unidades de sangre. Un estudio similar en Marruecos por Mharchi et al. (2021) ha demostrado una disminución manejable durante la pandemia con una tasa del 11,0% de sus donaciones, así como también un estudio en la India realizado por Gupta et al. (2021) en un centro oncológico de salud indicó que el número total de donaciones de sangre mensuales disminuyó durante el confinamiento pero no fue significativo (238,5 vs. 197,8; $p=0,391$); en contraste Wang et al. (2020) que realizó un estudio en los Bancos de Sangre de la provincia de Zhejiang, China y se evidenció una caída en el número de donantes de sangre de un 67,0%, así como también Velázquez-Kennedy et al. (2021) en Madrid, España indicó que las donaciones de sangre cayeron en un 45,0%. La OMS indicó que la donación de sangre en países en vías de desarrollo debe ser del 2,0% del total de la población, Perú está por

debajo del índice recomendado por lo que cuando se dio el confinamiento, los bancos de sangre tuvieron que implementar una serie de estrategias para acercarse a la población y mantener sus donaciones de sangre. Se implementaron puestos de colecta de sangre en los centros comerciales de la ciudad de Lima, de esta forma las personas que iban a comprar sus alimentos también podrían donar sangre en un ambiente extra hospitalario y con todas las medidas de bioseguridad, también el Ministerio de Salud del Perú decretó que en los meses de junio y diciembre se realizarán campañas de Donación Voluntaria de Sangre obligatorias a nivel nacional para mantener abastecidos de sangre a los hospitales en épocas de fiestas patrias y fin de año donde ocurren la mayor cantidad de accidentes y necesidad de sangre.

En cuanto a la hipótesis específica 2, el presente estudio encontró que la COVID-19 disminuye significativamente las transfusiones solicitadas de sangre en los Bancos de Sangre tipo II del Perú, se observó que la tasa de las transfusiones solicitadas antes de la COVID-19 tuvieron una media de 192 365,7 y durante la COVID-19 una media de 57 459,7; esto se debió a que se suspendieron muchas intervenciones electivas para proteger a los pacientes al contagio ya que los hospitales estaban colapsando de pacientes COVID positivo, el cierre de las salas de operaciones, la reasignación del personal quirúrgico y el colapso de los establecimientos de salud por la falta de materiales, infraestructura, camas UCI entre otros ocasionaron una disminución en las solicitudes transfusionales lo que conllevó a que la COVID-19 no disminuyera significativamente las transfusiones atendidas de sangre en los bancos tipo II del Perú ya que se encontró que la media de transfusiones durante el año 2019 fue de 43 875,7 y en el 2020 la media fue de 38 963,3 con un $p=0,064$; esto permitió a que la demanda de sangre durante la pandemia fuera cubierta en su totalidad por los Bancos de Sangre. Estudios similares como el Rodríguez et al. (2022) encontró que hubo una disminución en las solicitudes transfusionales de paquetes globulares en comparación a antes de la pandemia, esto alcanzó su máximo tope en abril del 2022 con una caída del 31,0%; sin embargo se tuvo una buena eficacia de cumplimiento de solicitudes; Delabranche et al. (2021) realizó un estudio en Francia donde indicó que las transfusiones cayeron en un 17,0% y que solo el 10,0% de los pacientes con COVID-19 requirieron transfusiones; así como también Schirolli et al. (2022)

comentó que en Italia en un centro oncológico disminuyeron las transfusiones significativamente junto con las cirugías de ortopedia y vasculares comparándolo con los años del 2017 al 2019. En este estudio se realizó un análisis de serie de tiempo para la dimensión de transfusiones de sangre atendidas con una medida de exactitud mediante el error medio absoluto de 14,0%, se espera una tendencia constante de transfusiones atendidas para el año 2022 y en el mes que se espera mayor número de transfusiones es en diciembre con 48 040 en cambio se pronostica que el mes con menor número de transfusiones sería en abril con 31 424, viéndose una recuperación respecto al periodo durante la pandemia del año 2021.

En cuanto a la hipótesis específica 3; se evidenció en nuestro estudio que la COVID-19 disminuye significativamente las donaciones por aféresis en los Bancos de Sangre tipo II, esto se debió a que en la prueba para comparación de medias se obtuvo un estadístico t igual a 4,699 y $p=0,000$. Antes de la pandemia la media de las donaciones por aféresis fue de 2 019,0 y durante la pandemia fue de 1 591,2 lo que indica una diferencia de 500 donaciones por aféresis. En contraste a un estudio que realiza Gniadek et al. (2020) en EE.UU, indicó que la colecta de plaquetas por aféresis en un hospital centro de donación de sangre no tuvo un impacto estadísticamente significativo ($p=0,21$) durante la pandemia, así como también Wang et al. (2020) China indicó que durante el 2020 solo se utilizó 334 unidades de plaquetas en comparación del año 2019 que se utilizó 545 unidades de plaquetas; asimismo Marín-Mori et al. (2021) indicó que no hubo diferencia significativa en las transfusiones de plaquetas ($p=0,1$) en un hospital general de España. Las donaciones por aféresis son procedimientos especiales porque se realizan con un equipo complejo y la duración del procedimiento es de 2 horas aproximadamente, por lo que estas donaciones no se pudieron recolectar en los puestos de colecta extra hospitalaria o en campañas de donaciones de sangre total. Durante el confinamiento sólo se recolectaban plaquetas por aféresis de los familiares de los pacientes, como por ejemplo en los servicios oncológicos o servicios hematológicos donde encontramos a pacientes con enfermedades crónicas que siempre requerirán de plaquetas por aféresis (Almalki et al. 2021). En el análisis de serie de tiempo se puede evidenciar una oscilación en el tiempo con tendencia a disminuir para el año 2022, en el año 2019 antes de la pandemia se

observa una oscilación con el pico más bajo en el mes de junio con aproximadamente 1400 unidades de aféresis por el contrario en el 2020 el pico más bajo de recolección fue de aproximadamente 1100 aféresis durante el 2021 hubo una recuperación y para el 2022 se espera picos altos en los meses de octubre con 1821 aféresis y enero con 1681 aféresis a diferencia del mes de junio donde se pronostica una colecta de solo 1113 unidades de plaquetas por aféresis debido al aumento paulatino de pacientes COVID-19 positivo por una posible cuarta ola de la pandemia.

En cuanto a la hipótesis específica 4, se demostró que la COVID-19 no impacta significativamente en los factores sociodemográficos de los donantes de sangre en los bancos tipo II; sin embargo, se evidenció respecto a la cantidad de donantes por edad, el rango en el que la COVID-19 impacta negativamente es en el número de donantes de 45 a 64 años en los bancos tipo II ($p=0,000$) con una diferencia de antes de la COVID-19 con 7 520,3 y durante la COVID-19 con 4 989,9. Según el MINSA (2022) reportaron que durante el año 2020 la etapa de vida adulto (30-59 años) fue la más afectada con 625 032 personas contagiadas que representa el 56,0% del total de casos positivos y durante el año 2021 la etapa de vida con mayor número de casos de contagios también fue el adulto con 728 800 casos positivos y los jóvenes (18-29 años) con 291 215 personas contagiadas de COVID-19 que representaron el 22,0% del total. Es por ello que en el presente estudio se halló un impacto negativo del número de donantes en el rango de edad adulto que corrobora la realidad que ocurría durante la pandemia. Respecto a la cantidad de donantes por sexo encontramos que no hubo diferencia significativa tanto en hombres ($p=0,142$) como en mujeres ($p=0,253$), se puede corroborar según MINSA (2020) en un estudio epidemiológico de los años 2020 al 2022, el porcentaje de personas contagiadas con COVID-19 de sexo masculino fue 51,5% y de sexo femenino fue de 48,5% durante el año 2020 y respecto al año 2021 el porcentaje de personas contagiadas de sexo masculino fue 51,3% y de sexo femenino fue de 48,7%, es por ello que corrobora con lo encontrado en nuestro estudio. Un estudio realizado por Miskeen et al. (2021) en un Arabia Saudita en donantes de sangre y profesionales de la salud y se encontró que el rango de edad con menor número de donaciones durante la pandemia fue de los 40 años hacia adelante y el sexo femenino fueron las que menos donaron respecto al sexo

masculino. En nuestro estudio durante la pandemia se observó que el rango de edad con mayor número de donantes fue el de 25-44 años con una media de 16 050,1; estos datos coinciden con el estudio de Bermúdez-Forero et al. (2021) cuyo estudio fue en Colombia y mostró que el rango de edad con mayor número de donantes fue de 20-39 años con el 60,5% de donaciones. En contraste a lo encontrado en nuestro estudio Gammon et al. (2021) en EE. UU nos mostró que la edad promedio de los donantes menores de 30 años disminuyó significativamente en el periodo del 2019-2020 ($p < 0,0001$) y hubo un aumento significativo en los grupos de edad mayores de 30 años ($p < 0,0001$). Lo que se espera para el año 2022 según el pronóstico mensual de donantes según edad y sexo es que los rangos de edades de los donantes entre 18-44 años se mantengan constantes y en crecimiento a diferencia del rango de edad entre 45-64 años se espera una tendencia decreciente.

En cuanto a la hipótesis específica 5, la COVID-19 no genera una disminución significativa en la producción, demanda y consumo; ni tampoco un aumento significativo en la eliminación de hemocomponentes en los bancos tipo II, esto se debe a que las medias para producción fueron de $p=0,086$, para demanda $p=0,064$, para consumo $p=0,785$ y para eliminación $0,663$. Hubo disminuciones en la cadena transfusional como lo indica la **Tabla 15** sin embargo no fueron significativas, en el análisis de serie de tiempo de la cadena transfusional podemos visualizar que para el año 2022 se recuperará de manera paulatina y con una ligera tendencia de crecimiento siendo los meses de noviembre con mayor producción y diciembre con mayor demanda de sangre; respecto a eliminación en el mes de octubre será el mes con mayor número de unidades eliminadas. La primera etapa de la cadena transfusional es la producción donde se realiza la colecta, fraccionamiento y análisis de la sangre, son etapas determinantes que afectan directamente la disponibilidad de sangre; la segunda etapa es la demanda cuya definición es el volumen de sangre que sería utilizada por los pacientes si todas las solicitudes de transfusiones fueran atendidas en su totalidad y la tercera etapa de consumo nos hace referencia a las transfusiones que se realizan en las diferentes servicios transfusionales, principalmente en el servicio de oncología, hematología y traumatología donde los pacientes requieren unidades de sangre para sus tratamiento y recuperación (Sánchez, 2022).

En cuanto a la hipótesis específica 6, la COVID-19 genera un aumento significativo en el diferimiento temporal de postulantes de sangre en los bancos tipo II, esto se debe a que antes de la pandemia había una media de 15 766,5 y ahora durante el 2022 hay una media de 11 7680,4 con un valor de $p=0,002$. Esto se debe a que durante la pandemia la OMS publicó una serie de medidas que había que aplicar para los postulantes de sangre debido a que el periodo de incubación de la COVID-19 tenía un promedio de 15 días, por lo tanto personas que quisieran donar pero que hayan tenido algún contacto con una persona positivo para COVID-19 o que haya tenido síntomas como fiebre, dolor de garganta, dolor de cabeza, resfriado entre otros o que haya tenido COVID-19 positivo tenían que ser diferidos por 15 días a un mes, si tuvieron COVID-19 y estuvieron en UCI tenían que ser diferidos 2 meses o hasta recuperación total, personas que han viajado en los últimos 15 días fuera del país se les difiere 15 días (Sahu et al., 2020; Andia, 2021). En el 2021 cuando empezó la vacunación masiva contra la COVID el MINSA (2022) recomienda diferimiento de los postulantes que se hayan vacunado con AstraZeneca y Johnson and Johnson un tiempo de 15 días, en el caso de las vacunas inactivadas como la Sinovac y la Sinopharm se recomendaba un periodo de diferimiento de 15 días a un mes y diferir por 1 año luego de la aplicación de la vacuna contra el COVID-19 que no cuente con aprobación por la Autoridad Sanitaria Competente. En el análisis de serie de tiempo para el año 2022 se observan oscilaciones constantes de manera decreciente y con un pronóstico mensual con mayor diferimiento en el mes de noviembre con 14 241 a diferencia del mes de abril con menor diferimiento con 7 274 aproximadamente.

VI. CONCLUSIONES

Primera: De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente estudio, para el objetivo general se concluye que la COVID-19 impacta negativamente ($t=2,118$, $p=0,042$ y % de variación=-13,0%) en la disponibilidad de sangre en los bancos de sangre del Perú, 2019-2021.

Segunda: Conforme a los resultados obtenidos para el primer objetivo específico, se concluye que la COVID-19 no disminuye significativamente ($t=1,788$ y $p=0,083$) las donaciones de sangre total en los bancos tipo II del Perú, 2019-2021.

Tercera: Conforme a los resultados obtenidos para el segundo objetivo específico, la COVID-19 disminuye significativamente las transfusiones solicitadas de sangre ($t/z=-4,123$, $p=0,000$) en los bancos tipo II del Perú; sin embargo, la COVID-19 no disminuye significativamente las transfusiones atendidas de sangre ($t/z=1,916$, $p=0,064$) en los bancos tipo II del Perú.

Cuarta: Conforme a los resultados obtenidos para el tercer objetivo específico, la COVID-19 disminuye significativamente las donaciones por aféresis ($t=4,699$, $p=0,000$) en los bancos tipo II del Perú.

Quinta: Conforme a los resultados obtenidos para el cuarto objetivo específico, la COVID-19 no impacta significativamente en los factores sociodemográficos de los donantes de sangre en los bancos tipo II. Respecto al sexo masculino con un $t=1,502$ y $p=0,142$; para el sexo femenino $t=1,164$ y $p=0,253$, respecto a la edad se obtuvo un $p>0,05$.

Sexta: La COVID-19 no genera una disminución significativa en la producción ($t=1,768$, $p=0,086$); demanda ($t=1,915$, $p=0,064$); consumo ($t=-0,273$, $p=0,785$), ni tampoco un aumento significativo en la eliminación ($t=0,440$, $p=0,0663$) de hemocomponentes en los bancos tipo II del Perú.

Sétima: La COVID-19 genera un aumento significativo en el diferimiento temporal de postulantes de sangre ($t=3,363$, $p=0,002$) en los bancos tipo II del Perú.

VII. RECOMENDACIONES

Primera: Se sugiere para futuros estudios ampliar el tiempo de ejecución del estudio e investigar el impacto de la COVID-19 en los servicios transfusionales y su demanda-consumo de sangre.

Segunda: Se sugiere elaborar un Plan nacional para asegurar la disponibilidad de sangre en los centros de hemoterapia y bancos de sangre tipo I y tipo II en pandemia.

Tercera: Se sugiere elaborar una base de datos de donantes voluntarios de sangre a nivel nacional para tener acceso nacional y contar con el apoyo de estas donaciones ante desastres nacionales o epidemias.

REFERENCIAS

- Acevedo, I. (2002). *Aspectos éticos en la investigación científica*. Ciencia y enfermería, 8(1), 15-18. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95532002000100003>
- Al Mahmasani, L., Hodroj, M. H., Finianos, A., y Taher, A. (2021). *COVID-19 pandemic and transfusion medicine: the worldwide challenge and its implications*. Annals of Hematology, 100(5), 1115–1122. <https://doi.org/10.1007/s00277-021-04441->
- Almalki, S., Asseri, M., Khawaji, Y., Alqurashi, R., Badawi, M., Yakout, N., Elgemmezi, T., y Hindawi, S. (2021). *Awareness about Coronavirus (COVID-19) and challenges for blood services among potential blood donors*. Transfusion and Apheresis Science: Official Journal of the World Apheresis Association: Official Journal of the European Society for Haemapheresis, 60(6), 103211. <https://doi.org/10.1016/j.transci.2021.103211>
- Al-Riyami, A. Z., Abdella, Y. E., Badawi, M. A., Panchatcharam, S. M., Ghaleb, Y., Maghsudlu, M., Satti, M., Lahjouji, K., Merenkov, Z., Adwan, A., Feghali, R., Gebril, N., Hejress, S., Hmida, S., AlHumaidan, H., Jamal, D., Najjar, O., y Raouf, M. (2021). *The impact of COVID-19 pandemic on blood supplies and transfusion services in Eastern Mediterranean Region*. Transfusion Clinique et Biologique: Journal de La Societe Francaise de Transfusion Sanguine, 28(1), 16–24. <https://doi.org/10.1016/j.tracli.2020.11.002>
- Andia, M. (2021). *Causas de diferimiento en postulantes a donación de sangre en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas Lima-2018*. [Trabajo de pregrado, Universidad Federico Villarreal]. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/4852>
- Barjas-Castro, M. de L., Baumgartner, J. E., Sales, L. N. M., Santos, R. A., Pereira, F. B., y Castro, V. (2020). *Blood supply strategies facing a reference blood centre in Brazil during the COVID-19 pandemic*. ISBT Science Series, 15(4), 374–377. <https://doi.org/10.1111/voxs.12565>

- Bermúdez-Forero, M.-I., Soto-Viáfara, J.-A., Gardeazábal-Acuña, P.-A., Anzola-Samudio, D.-A., y García-Otálora, M.-A. (2021). *Effect of the first year of COVID-19 pandemic on the collection and use of blood components in Colombia monitored through the national haemovigilance system*. *Transfusion Medicine* (Oxford, England), 31(6), 421–430. <https://doi.org/10.1111/tme.12828>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la Investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Prentice Hall. Tercera Edición.
- Bouhou, S., Lahjouji, K., Benajiba, M., y Masrar, A. (2022). *Impact of the COVID-19 pandemic on blood transfusion systems: International review and the Moroccan blood transfusion system experience*. *International Journal of Blood Transfusion and Immunohematology*, 11, 1. <https://doi.org/10.5348/100065z02sb2021rv>
- Cai, X., Ren, M., Chen, F., Li, L., Lei, H., y Wang, X. (2020). *Blood transfusion during the COVID-19 outbreak*. *Blood Transfusion*, 18(2), 79. DOI: [10.2450/2020.0076-20](https://doi.org/10.2450/2020.0076-20)
- Cisneros, C. (2020). *El valor referencial y la obtención de plaquetaféresis en los donantes del INEN, del año 2017*. Universidad Nacional Federico Villarreal. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/4006>
- Contreras, D. M., y Martínez, M. C. (2015). *MEDICINA TRANSFUSIONAL EN EL SIGLO XXI*. *Revista médica Clínica Las Condes*, 26(6), 726–743. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2015.11.002>
- Córdova-Aguilar, A., y Rossani A, G. (2020). *COVID-19: Revisión de la literatura y su impacto en la realidad sanitaria peruana*. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 20(3), 471-477. <http://dx.doi.org/10.25176/rfmh.v20i3.2984>.
- Del Cid, A., Méndez, R., Sandoval, F. (2011) *Investigación. Fundamentos y Metodología*. Prentince Hall. Segunda Edición.

- Delabranche, X., Kientz, D., Tacquard, C., Bertrand, F., Roche, A.-C., Tran Ba Loc, P., Humbrecht, C., Sirlin, F., Pivot, X., Collange, O., Levy, F., Oulehri, W., Gachet, C., y Mertes, P.-M. (2021). *Impact of COVID-19 and lockdown regarding blood transfusion*. *Transfusion*, 61(8), 2327–2335. <https://doi.org/10.1111/trf.16422>
- Dinardo, C. L., Vieira, M. J., Rocha, V., y Mendrone-Júnior, A. (2021). Changes in blood donation and utilization secondary to Covid-19 outbreak. *Transfusion and Apheresis Science*, 60(3). doi: [10.1016/j.transci.2021.103102](https://doi.org/10.1016/j.transci.2021.103102)
- Franchini, M., Farrugia, A., Velati, C., Zanetti, A., Romanò, L., Grazzini, G., Lopez, N., Pati, I., Marano, G., Pupella, S., y Liunbruno, G. M. (2020). *The impact of the SARS-CoV-2 outbreak on the safety and availability of blood transfusions in Italy: SARS-CoV-2 and blood transfusions in Italy*. *Vox Sanguinis*, 115(8), 603–605. <https://doi.org/10.1111/vox.12928>
- Galván, C. A., Toribio-Dionicio, C., Álvarez-Ángeles, M., Alama-Bazán, O., & Sánchez-Ramírez, L. (2020). Transfusión de plasma convaleciente de pacientes con COVID-19. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 37(4), 746-754
<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.374.5767>
- Gammon, R. R., Prichard, A. B., Gannett, M. S., y Yordanov, B. (2021). *The effect of COVID-19 on blood donation habits*. *Transfusion*, 61(4), 1134–1140. <https://doi.org/10.1111/trf.16278>
- Gil, R., Bitar, P., Deza, C., Dreyse, J., Florenzano, M., Ibarra, C., Jorquera, J., Melo, J., Olivi, H., Parada, M. T., Rodríguez, J. C., y Undurraga, Á. (2021). *CUADRO CLÍNICO DEL COVID-19*. *Revista médica Clínica Las Condes*, 32(1), 20–29. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2020.11.004>
- Gil-Betacur, A., Mantilla-Gutierrez, C. Y., y Cardona-Arias, J. A. (2020). *Efecto de la plaquetoféresis sobre el recuento de leucocitos: metaanálisis 1980-2018*. *Revista Española de Salud Pública*, 93, e201909084.

https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272019000100104

- Gniadek, T. J., Mallek, J., Wright, G., Saporito, C., AbiMansour, N., Tangazi, W., Rogers, G., Zahara, Z., Cummings, G., Kaul, K., y Kang, J. (2020). *Expansion of hospital-based blood collections in the face of COVID-19 associated national blood shortage*. *Transfusion*, 60(7), 1470–1475. <https://doi.org/10.1111/trf.15869>
- Gupta, A. M., Ojha, S., Nagaraju, P., Poojary, M., Sh, S., Sathyan, V., y Ansari, A. (2021). *Impact of the novel coronavirus disease and lockdown on the packed red blood cells inventory management: An experience from a tertiary care oncology center in Western India*. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy*, 43(2), 126–132. <https://doi.org/10.1016/j.htct.2020.11.008>
- Haw, J., Holloway, K., Masser, B. M., Merz, E.-M., y Thorpe, R. (2021). *Blood donation and the global COVID-19 pandemic: areas for social science research*. *Vox Sanguinis*, 116(4), 363–365. <https://doi.org/10.1111/vox.12974>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. MC Graw Hill Education
- Loua, A., Kasilo, O. M. J., Nikiema, J. B., Sougou, A. S., Kniazkov, S., y Annan, E. A. (2021). *Impact of the COVID-19 pandemic on blood supply and demand in the WHO African Region*. *Vox Sanguinis*, 116(7), 774–784. <https://doi.org/10.1111/vox.13071>
- Loyola, C. J. (2019). *Características de los pacientes que requirieron hemocomponentes, atendidos en el Hospital La Caleta, Chimbote-2018*. [Trabajo de pregrado, Universidad San Pedro. Publicaciones].
- Marín-Mori, K., González-Gascón Y Marín, I., Foncillas-García, M.-Á., Muñoz-Novas, C., Infante, M., Churruca-Sarasqueta, J., Landete-Hernández, E., Bueno-García, B., Duffort-Falco, M., y Hernández-Rivas, J.-Á. (2021). *Blood*

- transfusion activity in a general hospital during the COVID-19 pandemic*. Vox Sanguinis, 116(5), 574–580. <https://doi.org/10.1111/vox.13024>
- Mharchi, S., Cherfi, M., Karim, A., Bouazza, A., Sidqi, Z., y Benajiba, M. (2021). *Proactive strategies during a COVID-19 pandemic on regional center for blood transfusion in Oujda city and its impact on blood supply management*. International Journal of Blood Transfusion and Immunohematology, 11, 1. <https://doi.org/10.5348/100057z02sm2021ra>
- Ministerio de Salud (2022). *Sala Situacional COVID-19 Perú*. https://covid19.minsa.gob.pe/sala_situacional.asp
- Ministerio de Salud Pública. (2020). *Situación actual COVID-19-Perú 2020*. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/midias/biblio-1140218>
- Miskeen, E., Omer Yahia, A. I., Eljack, T. B., y Karar, H. K. (2021). *The impact of COVID-19 pandemic on blood transfusion services: A perspective from health professionals and donors*. Journal of Multidisciplinary Healthcare, 14, 3063–3071. <https://doi.org/10.2147/JMDH.S337039>
- Oliveros Barros, J. E. (2017). *Disponibilidad y uso de sangre y sus hemocomponentes en la ciudad de Valledupar*. [Trabajo de pregrado, Universidad de Santander UDES]. <http://repositorio.udes.edu.co/handle/001/624>
- Oreh, A. C., Irechukwu, C., Biyama, F., Nnabuihe, A., Ihimekpen, A., Oshiamé, D., Bozegha, T., Leo-Nnadi, I., Izedonmwen, O., Oga, E., Suberu, E. J., Odiabara, K., y Amedu, O. J. (2022). *COVID-19 impact on Nigeria's national blood service commission - Lessons for Low- and Middle-Income Countries (LMICs)*. The Nigerian Postgraduate Medical Journal, 29(1), 6–12. https://doi.org/10.4103/npmj.npmj_720_21
- Organización Mundial de la Salud (2022). *Disponibilidad y seguridad de la sangre a nivel mundial*. <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/blood-safety-and-availability>

- Organización Panamericana de la Salud (2021). *Enfermedad por Coronavirus (COVID-19)*. Washington, D.C.: OPS/OMS. www.paho.org.
- Pagano, M. B., Rajbhandary, S., Nunes, E., y Cohn, C. S. (2020). *Transfusion services operations during the COVID-19 pandemic: Results from AABB survey*. *Transfusion*, 60(11), 2760–2762.
<https://doi.org/10.1111/trf.15986>
- Paredes, M. (2008). *Manual de Hemoterapia*. Instituto Nacional Materno Perinatal, Lima.
- Peeri, N. C., Shrestha, N., Rahman, M. S., Zaki, R., Tan, Z., Bibi y Haque, U. (2020). *The SARS, MERS and novel coronavirus (COVID-19) epidemics, the newest and biggest global health threats: what lessons have we learned*. *International journal of epidemiology*, 49(3), 717-726.
DOI: [10.1093/ije/dyaa033](https://doi.org/10.1093/ije/dyaa033)
- Politis, C., Richardson, C., Hassapopoulou-Matamis, H., Politi, L., Hatziagapiou, K., Grouzi, E., Bolas, G., Soulakis, V., Pagonis, S., Nomikou, E., Constantinidis, E., y Zervou, E. (2020). *Strategies for blood collection and optimization of the blood supply chain during the COVID-19 pandemic in Greece*. *ISBT Science Series*, 15(4), 386–392. <https://doi.org/10.1111/voxs.12607>
- Romero, T.C (2021). *Impacto del COVID-19 en las donaciones de sangre y su repercusión en el manejo de la hemorragia posparto en el Hospital Regional Docente de Cajamarca, 2018-2020*. [Trabajo de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/4193>
- Rodríguez, D. de O. W., Magalhães, N. N. S., Silva-Malta, M. C. F., Chaves, D. G., Freire de Carvalho, R. V., Ribeiro, M. A., Cioffi, J. G. M., y Martins, M. L. (2022). *Impact of COVID-19 on the efficacy of meeting the transfusion demand by a Brazilian blood banks network*. *Transfusion and Apheresis Science: Official Journal of the World Apheresis Association: Official Journal of the European Society for Haemapheresis*, 103439, 103439.
<https://doi.org/10.1016/j.transci.2022.103439>

- Sahu, K. K., Raturi, M., Siddiqui, A. D., y Cerny, J. (2020). "Because Every Drop Counts": Blood donation during the COVID-19 Pandemic. *Transfusion Clinique et Biologique: Journal de La Societe Francaise de Transfusion Sanguine*, 27(3), 105–108. <https://doi.org/10.1016/j.tracli.2020.06.009>
- Salazar, M. (2003). *Guías para la transfusión de sangre y sus componentes*. Revista Panamericana de Salud Pública. Pan American Journal of Public Health, 13(2–3), 183–190. <https://doi.org/10.1590/s102049892003000200023>
- Sánchez, P. (2022). *Disponibilidad de sangre para transfusiones*. Revisión y consideraciones prácticas. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 38(1). <http://orcid.org/0000-0002-2088-3723>
- Schirotti, D., Merolle, L., Molinari, G., Di Bartolomeo, E., Seligardi, D., Canovi, L., Pertinhez, T. A., Mancuso, P., Giorgi Rossi, P., Baricchi, R., y Marraccini, C. (2022). *The impact of COVID-19 outbreak on the Transfusion Medicine Unit of a Northern Italy Hospital and Cancer Centre*. *Vox Sanguinis*, 117(2), 235–242. <https://doi.org/10.1111/vox.13174>
- Schoeman, D., y Fielding, B. C. (2019). *Coronavirus envelope protein: current knowledge*. *Virology Journal*, 16(1), 69. <https://doi.org/10.1186/s12985-019-1182-0>
- Schwalb, A., y Seas, C. (2021). *The COVID-19 pandemic in Peru: What went wrong?* *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 104(4), 1176–1178. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.20-1323>
- Silva-Malta, M. C. F., Rodrigues, D. de O. W., Chaves, D. G., Magalhães, N. N. S., Ribeiro, M. A., Cioffi, J. G. M., y Martins, M. L. (2021). *Impact of COVID-19 in the attendance of blood donors and production on a Brazilian Blood Centres*. *Transfusion Medicine (Oxford, England)*, 31(3), 206–212. <https://doi.org/10.1111/tme.12733>
- Velázquez-Kennedy, K., Luna, A., Sánchez-Tornero, A., Jiménez-Chillón, C., Jiménez-Martín, A., Vallés Carboneras, A., Tenorio, M., García García, I., López-Jiménez, F. J., y Moreno-Jiménez, G. (2021). *Transfusion support in*

- COVID-19 patients: Impact on hospital blood component supply during the outbreak.* *Transfusion*, 61(2), 361–367. <https://doi.org/10.1111/trf.16171>
- Wang, Y., Han, W., Pan, L., Wang, C., Liu, Y., Hu, W., Zhou, H., y Zheng, X. (2020). *Impact of COVID-19 on blood centres in Zhejiang province China.* *Vox Sanguinis*, 115(6), 502–506. <https://doi.org/10.1111/vox.12931>
- World Health Organization. (2022). *WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard.* <https://covid19.who.int/>
- Yahia, A. I. O. (2020). *Management of blood supply and demand during the COVID-19 pandemic in King Abdullah Hospital, Bisha, Saudi Arabia.* *Transfusion and Apheresis Science: Official Journal of the World Apheresis Association: Official Journal of the European Society for Haemapheresis*, 59(5), 102836. DOI: [10.1016/j.transci.2020.102836](https://doi.org/10.1016/j.transci.2020.102836)
- Zubieta, R. (2014). *Donación de sangre: Perú no llega ni al 50% de lo necesario.* *El Comercio.* <https://elcomercio.pe/lima/donacion-sangre-peru-llega-50-necesario-324030>

ANEXOS

Anexo A

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

TABLA A1: OPERALIZACIÓN DE VARIABLE 1

Variable 1	Definición conceptual
Impacto de la COVID-19	Efecto de la transmisión de la enfermedad COVID-19 causada por el virus SARS-CoV-2. (OMS, 2020).

TABLA A2: OPERALIZACIÓN DE VARIABLE 2

Variable 2	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala	
Disponibilidad de sangre en los bancos tipo II	Es la recolección y suministro de sangre pertinente y seguro, para cubrir la demanda de sangre y que cada centro de salud pueda contar con niveles de reserva para cualquier eventualidad. (Oliveros, 2017)	Existencia de componentes sanguíneos en el stock de los bancos de sangre tipo II.	Donaciones de sangre Total	Voluntarios por primera vez	Nominal	
				Voluntarios repetidos		
				Reposición		
				Remunerado		
			Autólogos	N° de transfusiones solicitadas	Nominal	
						N° de transfusiones atendidas
			Transfusiones de sangre	Voluntarios por primera vez	Nominal	
						Voluntarios repetidos
						Reposición
						Remunerado
			Autólogos	Edad	Nominal	
						Sexo
			Factores Sociodemográficos	Producción	Nominal	
						Demanda
Consumo						
Eliminación						
Cadena transfusional	Peso	Nominal				
			Hemoglobina			
			Afecciones médicas			
			Comportamiento			
			Historial de viaje			
Motivo de diferimiento	Historial de viaje	Nominal				
			Comportamiento			
			Afecciones médicas			
			Hemoglobina			

Anexo B

MATRIZ DE CONSISTENCIA

"Impacto de la COVID-19 en la disponibilidad de sangre en los Bancos de Sangre tipo II del Perú, 2019-2021"					
Problema	Objetivo	Hipótesis	Diseño de investigación	Población	Instrumento
¿Cuál es el impacto de la COVID-19 en la disponibilidad de sangre en los bancos de sangre tipo II del Perú, 2019-2021?	Determinar el impacto de la COVID-19 en la disponibilidad de sangre en los bancos de sangre tipo II del Perú, 2019-2021	<p>Ha: la COVID-19 impacta negativamente en la disponibilidad de sangre en los bancos de sangre del Perú, 2019-2021.</p> <p>H0: la COVID-19 impacta positivamente en la disponibilidad de sangre en los bancos de sangre del Perú, 2019-2021.</p>	<p>Tipo de Investigación: básica</p> <p>Enfoque: cuantitativo</p> <p>Diseño: no experimental, longitudinal, explicativo.</p>	<p>Población: 91 bancos de sangre tipo II del Perú</p>	<p>Técnica: análisis documental</p> <p>Instrumento: recolección de datos de ficha estadística (HEMORED)</p>

Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas			
<p>1. ¿Cuál es el impacto de la COVID-19 en las donaciones de sangre total en los bancos tipo II?</p> <p>2. ¿Cuál es el impacto de la COVID-19 en las transfusiones de sangre en los bancos tipo II?</p> <p>3. ¿Cuál es el impacto de la COVID-19 en las donaciones por aféresis en los bancos tipo II?</p> <p>4. ¿Cuál es el impacto de la COVID-19 en los factores sociodemográficos de los donantes de sangre?</p> <p>5. ¿Cuál es el impacto de la COVID-19 en la cadena transfusional de hemocomponentes?</p> <p>6. ¿Cuál es el impacto de la COVID-19 en el motivo de diferimiento de postulantes de sangre en los bancos tipo II?</p>	<p>1. Conocer el impacto de la COVID-19 en las donaciones de sangre total en los bancos tipo II.</p> <p>2. Conocer el impacto de la COVID-19 en las transfusiones de sangre en los bancos tipos II.</p> <p>3. Conocer el impacto de la COVID-19 en las donaciones por aféresis en los bancos tipo II.</p> <p>4. Conocer el impacto de la COVID-19 en los factores sociodemográficos de los donantes de sangre.</p> <p>5. Conocer el impacto de la COVID-19 en la cadena transfusional de los hemocomponentes</p> <p>6. Conocer el impacto de la COVID-19 en el motivo de diferimiento de postulantes de sangre en los bancos tipo II.</p>	<p>1. La COVID-19 disminuye las donaciones de sangre total en los bancos tipo II del Perú.</p> <p>2. La COVID-19 disminuye significativamente las transfusiones de sangre en los bancos tipo II del Perú.</p> <p>3. La COVID-19 aumenta significativamente las donaciones por aféresis en los bancos tipo II.</p> <p>4. La COVID-19 impacta positivamente en los factores sociodemográficos de los donantes de sangre en los bancos tipo II.</p> <p>5. La COVID-19 genera una disminución significativa en la producción, demanda y consumo; sin embargo, genera un aumento significativo en la eliminación de hemocomponentes en los bancos tipo II.</p> <p>6. La COVID-19 genera un aumento significativo en el diferimiento temporal de postulantes de sangre en los bancos tipo II.</p>			

Anexo C:

FICHA ESTADÍSTICA DE HEMORED

HEMORED						
Ficha Estadística		Datos Generales de CHBS	Reportes	Usuarios DIRIS/DIRESA/GERESA	JOSELYN PAMELA RIVEROS SALAZAR	
Ficha Estadística		Buscar...				
		Filtros	Agrupado por	Favoritos	1-25 / 10200	
	Banco	DIRIS/DIRESA/GERESA	Periodo	Año	Ficha mensual o anual	Estado
<input type="checkbox"/>	HOSPITAL II-1 TOCACHE	SAN MARTIN	04/2022	2022	Ficha mensual	Validado
<input type="checkbox"/>	HOSPITAL JUANJUI	SAN MARTIN	04/2022	2022	Ficha mensual	Validado
<input type="checkbox"/>	CLINICA CEDRON	LIMA SUR	04/2022	2022	Ficha mensual	Borrador
<input type="checkbox"/>	HOSPITAL DE LA AMISTAD PERU - COREA SANTA ROSA II-2	PIURA	04/2022	2022	Ficha mensual	Validado
<input type="checkbox"/>	HOSPITAL DE ESPECIALIDADES MEDICAS SAN IGNACIO DE LOYOLA S.C.R.L.	PIURA	04/2022	2022	Ficha mensual	Validado
<input type="checkbox"/>	AUNA CLINICA MIRAFLORES	PIURA	04/2022	2022	Ficha mensual	Validado
<input type="checkbox"/>	CLÍNICA SAN GABRIEL ARCÁNGEL E.I.R.L.	HUANUCO	04/2022	2022	Ficha mensual	Borrador
<input type="checkbox"/>	HOSPITAL NACIONAL EDGARDO REBAGLIATI MARTINS	LIMA CENTRO	04/2022	2022	Ficha mensual	Borrador
<input type="checkbox"/>	HOSPITAL DE APOYO CHEPEN	LA LIBERTAD	04/2022	2022	Ficha mensual	Validado
<input type="checkbox"/>	CLINICA SANTIVAÑEZ	PIURA	04/2022	2022	Ficha mensual	Validado
<input type="checkbox"/>	HOSPITAL MOYOBAMBA	SAN MARTIN	04/2022	2022	Ficha mensual	Validado
<input type="checkbox"/>	CLINICA SAN JUAN BAUTISTA	LIMA CENTRO	04/2022	2022	Ficha mensual	Enviado
<input type="checkbox"/>	HOSPITAL PRIVADO DEL PERU	PIURA	04/2022	2022	Ficha mensual	Validado
<input type="checkbox"/>	HOSPITAL II JORGE REATEGUI DELGADO	PIURA	04/2022	2022	Ficha mensual	Validado
<input type="checkbox"/>	RENE TOCHE GROPPPO	ICA	04/2022	2022	Ficha mensual	Enviado
<input type="checkbox"/>	CLINICA FEJOO EIRL	TUMBES	04/2022	2022	Ficha mensual	Mostrar escritorio