






■ ARTÍCULO ORIGINAL

Alteraciones en los parámetros hematológicos en postulantes a donar sangre en un hospital general de Lima, Perú

Alterations in hematological parameters in applicants to donate blood in a general hospital of Lima, Perú

Pedro Aro Guardia¹ , Rodrigo Paredes de la Fuente² ,
Ricardo Ramos Quispe³ , Katherine Diane Lugo Bardales³ ,
Christian Enrique Lezama Martínez³ , Katterine Janet Martínez Castro³ 


¹ Hospital Nacional Cayetano Heredia, Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre. Lima, Perú

² Mount Sinai Beth Israel Hospital, Unidad de Medicina Interna. Nueva York, Estados Unidos

³ Universidad Peruana Cayetano Heredia. Lima, Perú

Editor principal: Raúl Real Delor. Universidad Nacional de Asunción. Paraguay 

Revisores:

Nicolás Real Aparicio. Servicio de Hematología Clínica. Hospital de Bellvitge. Barcelona, España. 

Liseth Belinda Cifuentes Sáenz. Instituto Catalán de Oncología. Hospital de Bellvitge. Barcelona, España. 

RESUMEN


Introducción: la seguridad transfusional se basa en la obtención de sangre segura de un donante sano. El conocimiento básico sobre las alteraciones hematológicas más frecuentes podría ayudar a generar estrategias para la selección del donante de sangre.

Artículo recibido: 23 junio 2024 **Artículo aceptado:** 23 agosto 2024

Autor correspondiente:

Dr. Pedro Aro Guardia.

Correo electrónico: pedro.aro.g@upch.pe

 Este es un artículo publicado en acceso abierto bajo una Licencia Creative Commons CC-BY 4.0

Objetivo: determinar la frecuencia de alteraciones en el recuento de células sanguíneas en postulantes a donar sangre.

Materiales y métodos: se realizó un estudio transversal en el Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Nacional Cayetano Heredia en Lima, Perú, a partir de la revisión de historias clínicas de 610 postulantes a donar sangre durante el mes de agosto del 2022. Se revisaron datos demográficos (edad y sexo) y el perfil hematológico. Se realizó una estadística descriptiva para presentar los datos del estudio.

Resultados: el rango de edad fue entre 29 y 39 años y predominó el sexo masculino (64,2%). La frecuencia de alteraciones hematológicas fue 27,2%. La macrocitosis fue el hallazgo más común en la serie roja (14%). La anemia fue más frecuente en mujeres (84,6%), siendo la anemia microcítica y microcítica hipocrómica los hallazgos más observados en este grupo. La trombocitopenia y la leucocitosis fueron más comunes en el sexo masculino con 83,3 % y 61% respectivamente.

Conclusiones: se describe una elevada frecuencia de anormalidades hematológicas, por tanto, el solo uso de la hemoglobina en la selección no es suficiente para establecer ausencia de estas alteraciones en postulantes a donar sangre.

Palabras claves: recuento de células sanguíneas, bancos de sangre, donantes de sangre, anemia, trastornos leucocíticos.

ABSTRACT

Introduction: Transfusion safety is based on obtaining safe blood from a healthy donor. Basic knowledge of the most frequent hematological alterations could help to generate blood donor selection strategies.

Objective: To determine the frequency of alterations in the blood cell count in applicants for blood donations.

Materials and methods: A cross-sectional study was carried out at the Hemotherapy and Blood Bank Service of the Hospital Nacional Cayetano Heredia in Lima, Peru, based on the review of medical records of 610 applicants to donate blood during August 2022. Demographic data (age and sex) and hematological profiles were reviewed. Descriptive statistics were performed to present the study data.

Results: The age range was between 29 and 39 years and the male sex predominated (64.2%). The frequency of hematological alterations was 27.2%. Macrocytosis was the most common finding in the red series (14%). Anemia was more frequent in women (84.6%), with microcytic and hypochromic microcytic anemia being the most frequently observed findings in this group. Thrombocytopenia and leukocytosis were more common in males with 83.3% and 61% respectively.

Conclusions: A high frequency of hematological abnormalities is described, therefore, the use of hemoglobin alone in the selection is not sufficient to establish the absence of these alterations in applicants to donate blood.

Keywords: blood cell count, blood banks, blood donors, anemia, leukocyte disorders.

INTRODUCCIÓN

La transfusión sanguínea es un procedimiento de vital importancia ya que es usado para el tratamiento de diferentes condiciones médicas y quirúrgicas y en los últimos años ha aumentado su demanda en pacientes hospitalizados ^(1,2). La eficacia de la transfusión depende de la calidad del componente sanguíneo transfundido por lo que la selección del donante de sangre es una de las principales medidas de seguridad ⁽³⁾.

La AABB (*Association for the Advancement of Blood and Biotherapies*, por sus siglas en inglés) menciona que la hemoglobina y/o el hematocrito debe usarse como parámetro hematológico para la selección del donante de sangre (DS), siendo lo aceptado en nuestro país ^(4,5). La causa más frecuente de diferimiento, hasta en un 40%, es por hemoglobina baja, siendo más frecuente en mujeres y donantes repetitivos ⁽⁶⁾. Estos datos son similares en nuestro medio donde se ha reportado hasta 34% de valores debajo del rango normal de hemoglobina ⁽⁷⁾. Se han publicado algunas alteraciones hematológicas en posibles donantes según el hemograma. Sultan *et al* ⁽⁸⁾ reportaron que el 7,2% de postulantes a donar fue diferido por alguna alteración hematológica, siendo la anemia (91,8%), la alteración en leucocitos (3,7%), la policitemia (3,3%) y la trombocitopenia (1%) los hallazgos principales. Bisseye *et al* ⁽⁹⁾, en una población de DS, encontraron una asociación entre leucopenia y trombocitopenia en varones ($p=0,011$ y $p<0,001$ respectivamente), además menciona que la anemia fue el hallazgo más frecuente en mujeres (69,4%) siendo la normocítica normocrómica (39,4%) y la anemia normocítica hipocrómica (23,6%) las características más reportadas. De la misma forma Bakrim *et al* ⁽¹⁰⁾ encontraron que el 14,5% de mujeres y el 3% de varones presentaban anemia siendo la microcítica hipocrómica lo más reportado (58,66%), además la leucocitosis y la trombocitopenia fueron las alteraciones más frecuentes de la serie blanca y plaquetaria (5,27% y 3,975 respectivamente). Nuestro país no es ajeno a estos hallazgos ya que se ha reportado como causas de diferimiento la anemia en 34%, leucocitosis en 26% y trombocitopenia en 0,1%, no haciendo hincapié en otras alteraciones hematológicas ⁽⁷⁾. Ante esto surge la pregunta si es necesario ir más allá de la hemoglobina para acceder a otros parámetros hematológicos que puedan dar

más información sobre algunos procesos fisiológicos latentes en el candidato a donar sangre y así dar una mayor seguridad transfusional ⁽¹¹⁻¹⁴⁾.

Como se ha descrito anteriormente las alteraciones hematológicas son frecuentes en candidatos a donar sangre. En nuestro país, la mayoría de los bancos de sangre solo utilizan hemoglobina y/o hematocrito para la selección del donante por lo que una valoración más completa utilizando parámetros hematológicos proporcionados por un hemograma podría dar más información y conferir más seguridad tanto al postulante a donar como al componente sanguíneo que es transfundido. El objetivo de este estudio fue determinar la frecuencia de alteraciones en los parámetros hematológicos usando el hemograma en postulantes a donar sangre. Esto permitirá obtener información básica sobre la frecuencia de estas alteraciones y ayudar en la generación de estrategias para la selección del donante.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño y población de estudio

Se realizó un estudio trasversal y retrospectivo en el Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Cayetano Heredia en Lima, Perú. Durante el periodo de estudio 1544 postulantes se presentaron para donar sangre, se incluyó 610 historias clínicas de postulantes aparentemente sanos entre 18 y 60 años que acudieron durante el mes de agosto del 2022 y que contaban con un resultado de hemograma en la selección.

Recopilación de datos y variables

Los postulantes que acuden a donar sangre, en primer lugar, son registrados incluyendo datos sociodemográficos (edad y sexo), luego reciben el asesoramiento pre-donación por parte de personal capacitado para posteriormente administrarle el cuestionario de selección de donantes y la realización de un breve examen médico de acuerdo con las recomendaciones de la institución y del Programa Nacional de Hemoterapia y Bancos de sangre (PRONAHEBAS) ⁽⁵⁾. El examen médico incluye el peso, la talla, el índice de masa corporal (IMC), la presión arterial y un hemograma en muestra de sangre venosa, lo cual es adjuntado a la historia clínica. Todos los resultados obtenidos, como parte del proceso de selección fueron informados y entregados por el médico del servicio.

El conteo sanguíneo se realizó utilizando el analizador hematológico automatizado hematológico CELL-DYN Emerald System (Abbott Diagnostics) según las instrucciones del fabricante. El instrumento da resultados impresos del número absoluto de hemoglobina (g/dL), hematocrito (%), volumen corpuscular medio (VCM) (fL), hemoglobina corpuscular media (HCM) (pg), concentración de

hemoglobina corpuscular media (CHCM) (g/dL), leucocitos ($10^3/\mu\text{L}$), neutrófilos ($10^3/\mu\text{L}$), linfocitos ($10^3/\mu\text{L}$) y plaquetas ($10^3/\mu\text{L}$).

Análisis de datos

Se realizó descripción a través de tablas de frecuencias. Las variables categóricas fueron presentadas como porcentajes. Los datos se presentaron como medianas con su respectivo rango intercuartílico (RIC). Se utilizaron rangos referenciales según el sexo para los parámetros hematológicos para la realización del análisis (tabla 1). Los datos se analizaron en el programa estadístico STATA 16 (Copyright 1996- 2017 StataCorpLLc, 4905 Lakeway Drive, College Station, Tx 77845 USA).

Tabla 1. Rangos referenciales utilizados en el estudio

Parámetros hematológicos	Rangos referenciales	Referencias
Hemoglobina	Masculino > 13 gr/dL Femenino > 12 gr/dL	Camaschella <i>et al</i> (12)
Hematocrito	Masculino: 40-54% Femenino: 36-46%	Tiwari <i>et al</i> (13)
VCM	80-95 fl	Camaschella <i>et al</i> (12)
HCM	27-34 pg	Camaschella <i>et al</i> (12)
CHCM	> 30 gr/dl	Tiwari <i>et al</i> (13)
Leucocitos	5-10 x $10^3/\mu\text{L}$	Curry <i>et al</i> (14)
Neutrófilos	2.5-8 x $10^3/\mu\text{L}$	Curry <i>et al</i> (14)
Linfocitos	1-4 x $10^3/\mu\text{L}$	Curry <i>et al</i> (14)
Plaquetas	150-450x $10^3/\mu\text{L}$	Curry <i>et al</i> (14)

VCM: volumen corpuscular medio; HCM: hemoglobina corpuscular media; CHCM: concentración de hemoglobina corpuscular media.

Aspectos éticos

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia y también por el Comité de Ética Institucional del Hospital Cayetano Heredia, previo a su ejecución. Al ser una descripción de datos secundarios se solicitó exoneración de consentimiento informado.

RESULTADOS

Características demográficas y de los parámetros hematológicos de la población de estudio

Se revisaron 610 historias clínicas pertenecientes a postulantes a donar sangre en el Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Cayetano. Los donantes fueron predominantemente del sexo masculino (n 376). El grupo de edad más representativo fue el de 29 a 39 años tanto en varones (64,2%) como en mujeres (35,8%). La mediana (RIC) de los parámetros hematológicos como hemoglobina, hematocrito, VCM, HCM, CHCM, leucocitos, neutrófilos, linfocitos, índice neutrófilo/linfocito y plaquetas se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Características demográficas y del conteo de células sanguíneas en postulantes a donar sangre.

Variable	Total (n 610)	Masculino (n 376)	Femenino (n 234)
Edad (años)			
18-28	163 (26,7 %)	103 (63,2 %)	60 (36,8 %)
29-39	232 (38,1 %)	149 (64,2 %)	83 (35,8 %)
40-50	155 (25,4 %)	89 (57,4 %)	66 (42,6 %)
51-60	60 (9,8 %)	35 (58,3 %)	25 (41,7 %)
Hematocrito (%)*	43,7(40,8-46,4)	45,8(43,9-47,9)	40,2(38,7-41,8)
Hemoglobina (g/dL)*	14,9(13,8-16)	15,7(15-16,4)	13,7(13-14,1)
VCM (fL)*	91(88,5-93,5)	91,1(88,8-93,6)	90,8(88,1-93,5)
HCM (pg)*	31,1(30,2-32)	31,2(30,4-32)	30,8(29,7-31,7)
CHCM (g/dL)*	34,1(33,7-34,5)	34,2(33,8-34,6)	33,9(33,4-34,2)
Leucocitos (10 ³ /uL)*	7,5(6,7-8,6)	7,5(6,7-8,5)	7,6(6,7-8,6)
Neutrófilos (10 ³ /uL)*	4,3(3,5-5)	4,3(3,5-5,1)	4,2(3,5-5)
Linfocitos (10 ³ /uL)*	2,6(2,3-3,1)	2,6(2,3-3)	2,7(2,4-3,2)
Índice neutrófilo / linfocito*	1,6(1,3-1,9)	1,6(1,3-2)	1,5(1,3-1,8)
Plaquetas (10 ³ /uL)*	265(230-301)	257(225-295)	274(242-211,8)
Anormalidad hematológica	166(27,2)	94(56,6)	72(43,4)

*Datos son presentados como mediana (rango intercuartílico). VCM: volumen corpuscular medio. HCM: hemoglobina corpuscular media. CHCM: concentración de hemoglobina corpuscular media

Alteraciones en el hemograma en el conteo de células sanguíneas en postulantes a donar sangre.

La frecuencia de anemia en los postulantes a donar sangre fue 2,1% siendo más frecuente en el sexo femenino (84,6%). El estudio mostró que la combinación de anemia y alteraciones en el tamaño de los glóbulos rojos fue más frecuente en el sexo femenino. La poliglobulia fue más frecuente en el sexo masculino (80%), mientras que solo la microcitosis (76,9%) e hipocromía (76,9%) fueron hallazgos encontrados con mayor frecuencia en el sexo femenino (tabla 3).

Tabla 3. Alteraciones en el hemograma en el conteo de glóbulos rojos en postulantes a donar sangre

Características	Total (n 610)	Masculino (n 376)	Femenino (n 234)
Anemia	13 (2,1 %)	2 (15,4 %)	11 (84,6 %)
Microcítica	6	0	6 (100 %)
Microcítica hipocrómica	6	0	6 (100 %)
Macrocítica	1	0	1 (100 %)
Normal	592 (97,1 %)	370 (62,5 %)	222 (37,5 %)
Poliglobulia	5 (0,8 %)	4 (80 %)	1 (20 %)
Alteraciones del tamaño			
Microcitosis	13 (2,1 %)	3 (23,1 %)	10 (76,9 %)
Macrocitosis	86 (14 %)	50 (58,1 %)	36 (41,9 %)
Alteraciones en la coloración			
Hipocromía	26 (4,2 %)	6 (23,1 %)	20 (76,9 %)

En la serie blanca, la leucocitosis, neutrofilia y linfocitosis fueron los hallazgos más frecuentes, siendo el sexo masculino el más afectado (tabla 4). A nivel plaquetario, como se detalla en la tabla 5, la trombocitopenia fue más frecuente en el sexo masculino (83,3%). Cabe mencionar que en algunos casos un hemograma podría presentar más de una alteración hematológica.

Tabla 4. Alteraciones en el hemograma en el conteo de glóbulos blancos en postulantes a donar sangre

Características	Total (n 610)	Masculino (n 376)	Femenino (n 234)
Leucocitos			
Leucopenia	4 (0,7 %)	3 (75 %)	1 (25 %)
Normal	547 (89,6 %)	337 (61,6 %)	210 (38,4 %)
Leucocitosis	59 (9,7 %)	36 (61 %)	23 (39 %)
Neutrófilos			
Neutropenia	10 (1,7 %)	6 (60 %)	4 (40 %)
Normal	584 (95,7 %)	356 (61 %)	228 (39 %)
Neutrofilia	16 (2,6 %)	14 (87,5 %)	2 (12,5 %)
Linfocitos			
Normal	597 (97,8 %)	369 (61,8 %)	228 (38,2 %)
Linfocitosis	13 (2,2 %)	7 (53,8 %)	6 (46,2 %)

Tabla 5. Alteraciones en el hemograma del conteo de plaquetas en postulantes a donar sangre

Características	Total (n 610)	Masculino (n 376)	Femenino (n 234)
Trombocitopenia	6 (0,9 %)	5 (83,3 %)	1 (16,7 %)
Normal	600 (98,4 %)	369 (61,5 %)	231 (38,5 %)
Trombocitosis	4 (0,7 %)	2 (50 %)	2 (50 %)

DISCUSIÓN

El presente estudio está basado en una población aparentemente sana como los postulantes a donar sangre, y como hallazgo principal se observó un elevado porcentaje de anomalías hematológicas. Además, se encontró una mayor proporción de alteraciones en los glóbulos blancos en varones, mientras que la anemia fue lo más hallado en el femenino, siendo consistente con lo reportado en la literatura.

El aplazamiento de los donantes de sangre representa el 5,6% ⁽¹⁵⁾ a 12,8% ⁽¹⁶⁾, siendo la anemia la causa más frecuente, esto en base solamente al uso de la hemoglobina para su detección ^(17,18). Nuestro estudio encuentra una elevada frecuencia de diferimiento en función de los recuentos del conteo celular de sangre periférica (27,2%), siendo incluso mayor que lo reportado por Sultan *et al* ⁸ y Tufail *et al* ⁽¹⁷⁾, los cuales indican un porcentaje de exclusión por causa hematológica del 7,2% y 6,7% respectivamente en la población pakistaní. A nivel nacional, Córdova Carrión *et al* ⁽⁷⁾ informan una frecuencia de 15,9% fueron diferidos por alguna alteración en los recuentos de células sanguíneas. Es importante mencionar que todos estos estudios utilizan como método de detección el hemograma. Las diferencias con los resultados de esta investigación podrían atribuirse a las diferencias en el tamaño de la muestra, el perfil demográfico y la metodología de la investigación usada en este estudio.

Las razones para donar están en función del sexo, la edad y otras características demográficas ⁽³⁾. Los resultados de este estudio muestran que la mayoría de los postulantes estaba en el rango etario comprendido entre los 29 y 39 años, lo que refleja la estructura demográfica relativamente joven de la población de Lima, lo que coincide con la mayoría de los reportes que mencionan que la edad principalmente donde se encuentra los posibles donantes de sangre se encuentra en estos rangos ^(9,10,20). Ello quizás se deba que en esta población estén mejor informados y son más hábiles con el acceso a la tecnología siendo más factible que acudan a un centro de donación ⁽²¹⁾. El sexo masculino fue el más predominante y

esto es observado en diferentes estudios ^(9,20,22). Este fenómeno posiblemente este atribuido a una creencia cultural en ciertos aspectos de la recolección del componente sanguíneo como agujas, sangre, posibles errores, ciclos menstruales siendo estas preocupaciones más frecuentes en mujeres ^(20,23).

Diversas alteraciones hematológicas han sido descritas en postulantes a donar sangre ^(9,10). Los estudios reportan como alteración más frecuente en los eritrocitos a la anemia ^(8,17,24). La literatura indica que la concentración de hemoglobina baja es la causa hematológica más observada en el diferimiento de postulantes a donar, llegando hasta un 91,8% ⁽⁸⁾. Similares resultados son observados en la cohorte de Custer *et al* ⁽²⁵⁾, estimando hasta un 60% de diferimiento temporal por hematocrito bajo. Datos diferentes son mostrados por Bakrim *et al* ⁽¹⁰⁾ y Escobar Gamero ⁽²⁶⁾ mostrando frecuencias de 8,5% y 4,61% respectivamente, teniendo porcentajes más bajos debido a la metodología usada, haciendo el cálculo del total de hemogramas realizados en el total de postulantes a donar lo cual se asemeja a nuestros resultados. Estudios previos muestran una frecuencia significativa de anemia microcítica en donantes de sangre. Sultan *et al* ⁽⁸⁾ reportan una frecuencia del 58,5%, mientras que Bisseye *et al* ⁹ muestran una frecuencia de anemia microcítica normocrómica y microcítica hipocrómica del 18,7% y 13,2% respectivamente. Asimismo, la distribución de los tipos de anemia fue distinta entre ambos sexos en nuestro estudio. La anemia microcítica fue la más reportada, siendo encontrada exclusivamente en el sexo femenino. La evidencia muestra que la anemia por deficiencia de hierro es la causa más frecuente de anemia microcítica ⁽¹³⁾, por lo que nuestros datos reflejan la importancia y lo útil del conteo completo de células sanguíneas para identificar personas en riesgo y que la hemoglobina sola no puede valorar.

Este estudio muestra que la alteración más frecuente en el tamaño de los glóbulos rojos fue la macrocitosis, incluso fue superior a otras series. La prevalencia global se encuentra entre 1,7% y 3,6% y cerca del 60% de estas no está asociada a anemia ⁽²⁷⁾, y en donantes de sangre oscila entre 0,8% ⁽⁹⁾ y 1,37% ⁽²⁶⁾. Se definió macrocitosis a todo valor de VCM > 95 uL ⁽¹²⁾. Esto podría ser la causa de que nuestros resultados tengan una frecuencia más elevada. Este hallazgo es importante ya que la macrocitosis debe evaluarse incluso sin anemia pudiendo ser causa de una patología subyacente como el alcoholismo crónico, la deficiencia de vitamina B12, el uso de drogas, el síndrome mielodisplásico, la insuficiencia renal, etc.⁽²⁸⁾. Se recomienda que el uso de los reticulocitos podría acercarse a un diagnóstico más certero ⁽²⁹⁾, dando un aporte valioso en la valoración del posible donante de sangre.

En la serie blanca, la leucocitosis, neutrofilia y linfocitosis fueron las alteraciones más frecuentemente observadas. En el linaje leucocitario, la leucocitosis es la anormalidad más observada en este estudio, siendo incluso mayor a lo reportado en otros, los cuales reportan frecuencias entre 2,39% ⁽²⁶⁾ y 5,27% ⁽⁵⁾. La

neutrofilia y linfocitosis fueron otros hallazgos encontrados en los hemogramas. La literatura muestra datos discordantes: Bakrim *et al* ⁽¹⁰⁾ mencionan como hallazgos principales en donantes de sangre a la leucocitosis (5,27%) y neutrofilia (2,37%), en contraste al estudio de Keita *et al* ⁽³⁰⁾ donde las anomalías más encontradas fueron leucopenia, linfopenia y neutropenia con frecuencias entre 21,1%, 15% y 6,9% respectivamente. Esto resalta la importancia del leucograma, ya que la elevación de glóbulos blancos puede tener diferentes etiologías, incluidas causas malignas y no malignas variando según diferentes poblaciones. Estas alteraciones pueden ser causadas por el ejercicio, cirugías, trauma, medicamentos, el estrés emocional, el tabaquismo, infecciones y patologías como la obesidad y afecciones crónicas ⁽³¹⁾, radicando allí la importancia de su valoración regular en el donante. Finalmente, las alteraciones plaquetarias fueron lo menos observado en este estudio siendo el sexo masculino el más afectado. Existen reportes donde la alteración plaquetaria más frecuente es la trombocitopenia ⁽⁹⁾. Tufail *et al* ⁽¹⁷⁾ y Escobar *et al* ⁽²⁶⁾ detectaron un recuento bajo de plaquetas en 1,8% y 0,17% respectivamente en donantes diferidos, sin embargo, Pujani *et al* ⁽³²⁾ reportó una prevalencia de 10,7%. Esta trombocitopenia podría ser atribuida al umbral de plaquetas usado para su valoración. Este hallazgo podría deberse a una destrucción central o periférica o por un consumo excesivo de plaquetas ⁽⁹⁾, siendo importante también el descarte de una dilución o formación de grumos por lo tanto siempre es importante excluir la pseudotrombocitopenia ⁽³³⁾.

Según la *Food and Drug Association* (FDA) ⁽³⁴⁾, AABB ⁽³⁵⁾ y PRONAHEBAS (entidad reguladora de los bancos de sangre en nuestro país) ⁽¹¹⁾ solo incluye la detección de un valor de hemoglobina de al menos 12,5 gr/dL para mujeres y 13,5 gr/dL para varones, para la selección de donantes de sangre. El hemograma es una prueba fácilmente medible, fiable y rentable que podría utilizarse no solo como parámetro para encontrar anemia sino también podría valorar respuesta inmunitaria e inflamatoria e incluso procoagulante ⁽³⁶⁾. Muchos bancos de sangre no cuentan con esta herramienta ya que no figura como parte de las normativas nacionales ⁽¹¹⁾. Los hallazgos de este estudio denotan la importancia de uso del recuento completo de células sanguíneas en la selección del donante, ya que solo el valor de hemoglobina no es suficiente, mejorando la calificación y dando una mayor seguridad transfusional tanto al candidato a donar como al receptor.

Este estudio tiene limitaciones. En primer lugar, se incluyó solo postulantes a donar sangre del Hospital Nacional Cayetano Heredia por lo que los resultados no son extrapolables, ni representativos de la población peruana. En segundo lugar, se basó en el uso del hemograma informado por un equipo automatizado con 3 diferenciales, no incluyendo el conteo de monocitos y eosinófilos, lo cual podría haber dado un porcentaje más elevado de anormalidades hematológicas. En tercer lugar, no se tuvo antecedentes demográficos relevantes en los donantes con hemoglobina elevada y/o plaquetas bajas, como es el caso de la población de altura. En cuarto

lugar, los puntos de corte usados para la valoración del hemograma puedan generar variaciones en las frecuencias encontradas. En quinto lugar, este estudio incluyó a todo postulante a donar sangre entre "aptos" y no "aptos", por lo que no se realizó a todos el tamizaje infeccioso habitual. A pesar de esto la fortaleza de este estudio se basa en mostrar las alteraciones hematológicas más frecuentes, además de mostrar la importancia al uso del hemograma como parte de la selección del donante de sangre.

En conclusión, un porcentaje considerable de postulantes presenta alteraciones hematológicas en la selección para donar sangre, afectando principalmente al linaje leucocitario. En los glóbulos rojos, la macrocitosis fue lo más frecuente en el sexo masculino mientras que la anemia en el sexo femenino. Estos resultados aportan un conocimiento básico y podrían proporcionar una herramienta a favor de la generación de estrategias para mejorar el rendimiento de la selección del donante de sangre con la finalidad de dar seguridad a los componentes sanguíneos utilizados en una transfusión y así prevenir posibles eventos adversos.

Conflicto de interés:

Los autores declaran no tener conflicto de interés.

Contribuciones de autoría:

Pedro Aro Guardia: investigador responsable, concepción, diseño, ejecución, análisis, interpretación de los resultados, redacción, revisión crítica

Rodrigo Paredes de la Fuente: diseño, ejecución, análisis, interpretación de los resultados, revisión crítica

Ricardo Ramos Quispe: diseño, ejecución, análisis, interpretación de los resultados, revisión crítica

Katherine Diane Lugo Bardales: diseño, ejecución, análisis, interpretación de los resultados, revisión crítica

Christian Enrique Lezama Martínez: ejecución, análisis, interpretación de los resultados

Katterine Janet Martínez Castro: ejecución, análisis, interpretación de los resultados

Financiamiento:

El presente trabajo no cuenta con fuente de financiación externa

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Calderaro D, Gualandro DM, Caramelli B. Perioperative anemia: How low can we tolerate? *JAMA Surg.* 2016;151(4):395-6. doi:10.1001/jamasurg.2015.4424
2. Iqbal H, Tameez Ud Din A, Tameez Ud Din A, Din Chaudhary FM, Younas M, Jamil A. Frequency and causes of deferral among blood donors presenting to Combined Military Hospital Multan. *Cureus [Internet]* 2020 [cited 2023 Dec 15]; 12(1): e6657. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32082957>. doi: 10.7759/cureus.6657
3. Kasraian L, Negarestani N. Rates and reasons for blood donor deferral, Shiraz, Iran. A retrospective study. *Sao Paulo Med J [Internet]*. 2015 [cited 2023 Dec 15]; 133(1):36-42. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10496620>. doi: 10.1590/1516-3180.2013.7110002
4. Szczepiorkowski Z President, Hopkins T Chief Executive Officer. Updated strategies to limit or prevent iron deficiency in blood donors. *Association Bulletin [Internet]*. 2022 [cited 2023 Dec 15]; 17(02): [1-12]. Available from: <https://www.aabb.org/docs/default-source/default-document-library/resources/association-bulletins/ab17-02.pdf>
5. Ministerio de Salud. Resolución Ministerial N° 241-2018-MINSA [Internet]. Lima: Ministerio de Salud; 2018. [citado 15 Dic 2023]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/187434-241-2018-minsa>
6. Mast AE. Low hemoglobin deferral in blood donors. *Transfus Med Rev [Internet]*. 2014 [cited 2023 Dec 15];28(1):18-22. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24332843>. doi: 10.1016/j.tmr.2013.11.001
7. Cabracancha Gómez GJ, Córdova Carrión G. Causas de diferimiento y rechazo en predonantes de sangre que acudieron al Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, Lima Junio - Julio 2017 [Tesis]. [Internet]. Lima: Universidad Norbert Wiener, Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica; 2019. [citado 15 Dic 2023]. Disponible en: <https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/2915/TESIS%20Cabracancha%20Gladys%20-%20C%b3rdova%20Giovanna.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
8. Sultan S, Irfan SM, Baig MA, Usman SM, Shirazi UA. Insight into donor deferral pattern based on peripheral blood counts: An experience from South Pakistan. *Asian J Transfus Sci [Internet]*. 2017 [cited 2023 Dec 15]; 11(2):151-5. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5613423>. doi: 10.4103/0973-6247.214357
9. Bisseye C, Ntsame Ndong JM, Mombo LE, Minkoue Mambéri HCh, Migolet GM, Taty-Taty GC, Nagalo BM. Hemogram abnormalities in apparently healthy first-time blood donors in Libreville, Gabon. *Sud J Med Sc [Internet]*. 2019 [cited 2023 Dec

- 15]; 14(3)103–15. Available from: <https://kneopen.com/SJMS/article/view/5210>. doi: 10.18502/sjms.v14i3.5210
10. Bakrim S, Ouarour A, Jaidann K, Benajiba M, Masrar A. [Hemogram profile and interest of pre-donation hemoglobin measurement in blood donors in the northwest region of Morocco]. *Transfus Clin Biol*. 2018;25(1):35–43. doi: 10.1016/j.tracli.2017.10.006
11. Coluzzi S, Mascaretti L. Insights and innovations in Blood Transfusion. *Blood Transfus*. 2024 Jul;22(4):277-278. doi: 10.2450/BloodTransfus.845.
12. Camaschella C. Iron-deficiency anemia. *N Engl J Med*. 2015;372(19):1832–43. doi: 10.1056/NEJMra1401038
13. Tiwari AK, Bhardwaj G, Arora D, Aggarwal G, Pabbi S, Dara RC, et al. Applying newer parameter Ret-He (reticulocyte haemoglobin equivalent) to assess latent iron deficiency (LID) in blood donors-study at a tertiary care hospital in India. *Vox Sang*. 2018;113(7):639–46. doi: 10.1111/vox.12700
14. Curry ChV. Differential blood count [Internet]. Medscape. 2019 [cited 2023 Dec 15]. Available from: <https://emedicine.medscape.com/article/2085133-overview#a2>
15. Rabeya Y, Rapiaah M, Rosline H, Ahmed SA, Zaidah WA, Roshan TM. Blood pre-donation deferrals--a teaching hospital experience. *Southeast Asian J Trop Med Public Health*. 2008;39(3):571–4 Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18564700>.
16. Zou S, Musavi F, Notari EP, Rios JA, Trouern-Trend J, Fang ChT. Donor deferral and resulting donor loss at the American Red Cross Blood Services, 2001 through 2006. *Transfusion*. 2008;48(12):2531–9. doi: 10.1111/j.1537-2995.2008.01903.x
17. Alves da Silva M, Volpe de Souza RA, Meneses Carlos A, Soares S, Moraes-Souza H, de Araujo Pereira G. Etiology of anemia of blood donor candidates deferred by hematologic screening. *Rev Bras Hematol Hemoter [Internet]*. 2012 [cited 2023 Dec 15];34(5):356–60. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23125544>. doi: 10.5581/1516-8484.20120092
18. Shrivastava M, Shah N, Navaid S, Agarwal K, Sharma G. Blood donor selection and deferral pattern as an important tool for blood safety in a tertiary care hospital. *Asian J Transfus Sci [Internet]*. 2016 [cited 2023 Dec 15];10(2):122–6. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27605848>. doi: 10.4103/0973-6247.187938
19. Céspedes IC, Figueiredo MS, Hossne NA Junior, Suriano ÍC, Rodrigues RC, Barros MMO, et al. Patient Blood Management Program Implementation: Comprehensive Recommendations and Practical Strategies. *Braz J Cardiovasc Surg*. 2024 Aug 2;39(5):e20240205. doi: 10.21470/1678-9741-2024-0205.
20. Ogar Ogar Ch, Okpokam DCh, Okoroiwu HU, Okafor IM. Comparative analysis of hematological parameters of first-time and repeat blood donors: Experience of a blood bank in southern Nigeria. *Hematol Transfus Cell Ther [Internet]*. 2022 [cited 2023 Dec 15]; 44(4):512–8. Available from:

- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2531137921001243>. doi: <https://doi.org/10.1016/j.htct.2021.06.013>
21. Ahmed SG, Kagu MB, Abjah UAM. Haematological parameters of blood donors in North East Nigeria and the implication on quality of blood products. *Africa Sanguine* [Internet]. 2010 [cited 2023 Dec 15]; 13 (1): 5-8. Available from: https://www.researchgate.net/publication/263304607_HAEMATOLOGICAL_PARAMETERS_OF_BLOOD_DONORS_IN_NORTH_EAST_NIGERIA_AND_THE_IMPLICATION_ON_QUALITY_OF_BLOOD_PRODUCTS
22. Bani M, Giussani B. Gender differences in giving blood: a review of the literature. *Blood Transfus* [Internet]. 2010 [cited 2023 Dec 15];8(4):278–87. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20967170>. doi: 10.2450/2010.0156-09
23. Glynn SA, Kleinman SH, Schreiber GB, Zuck T, Combs SM, Bethel J, et al. Motivations to donate blood: demographic comparisons. *Transfusion*. 2002;42(2):216–25. doi: 10.1046/j.1537-2995.2002.00008.x
24. Valerian DM, Mauka WI, Kajeguka DC, Mgabo M, Juma A, Baliyima L, Sigalla GN. Prevalence and causes of blood donor deferrals among clients presenting for blood donation in northern Tanzania. *PLoS One* [Internet]. 2018 [cited 2023 Dec 15];13(10): e0206487. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30359434>. doi: 10.1371/journal.pone.0206487
25. Custer B, Johnson ES, Sullivan SD, Hazlet TK, Ramsey SD, Hirschler NV, et al. Quantifying losses to the donated blood supply due to donor deferral and miscollection. *Transfusion*. 2004; 44(10):1417–26. doi: 10.1111/j.1537-2995.2004.04160.x
26. Escobar Gamero JJ. Prevalencia de alteraciones en el hemograma automatizado en donantes de un banco de sangre tipo 2 de una clínica de Lima en el periodo comprendido entre setiembre del año 2015 y agosto del año 2016 [Tesis]. [Internet]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Tecnología Médica; 2018. [citado 15 Dic 2023]. Disponible en: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/4bbf2e2d-41f3-482f-ac36-14b8e029cea8/content>
27. Vega J, Younes M, Kuriakose P. The significance of unexplained macrocytosis. *Blood* [Internet]. 2008 [cited 2023 Dec 15];112(11):3449. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000649711950739X> doi: <https://doi.org/10.1182/blood.V112.11.3449.3449>
28. Veda P. Evaluation of macrocytosis in routine hemograms. *Indian J Hematol Blood Transfus* [Internet]. 2013 [cited 2023 Dec 15];29(1):26–30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24426329>. doi: 10.1007/s12288-011-0142-7
29. Oh RC, Holt SN, Hitchcock K, Hoekzema G. How do you evaluate macrocytosis without anemia? *J Fam Pract*. 2008;57(8):548–50
30. Keita I. Profil de l'hémogramme chez les donneurs volontaires de sang au Centre National de Transfusion Sanguine de Bamako, Mali [Tesis]. [Internet]. Malí: Université de Bamako, Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie

- (FMPOS); 2011. [susmentionné 15 Dec 2023]. Disponible dans: <https://www.bibliosante.ml/handle/123456789/1859>
31. Riley LK, Rupert J. Evaluation of patients with leukocytosis. *Am Fam Physician* [Internet]. 2015 [cited 2023 Dec 15];92(11):1004–11. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26760415>
32. Pujani M, Jyotsna PL, Bahadur S, Pahuja S, Pathak Ch, Jain M. Donor deferral characteristics for plateletpheresis at a tertiary care center in India- a retrospective analysis. *J Clin Diagn Res* [Internet]. 2014 [cited 2023 Dec 15]; 8(7):FC01–3. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25177566>
doi: 10.7860/JCDR/2014/8131.4563
33. Gauer RL, Whitaker DJ. Thrombocytopenia: Evaluation and management. *Am Fam Physician*. 2022;106(3):288–98
34. Food and Drug Administration, HHS. Requirements for blood and blood components intended for transfusion or for further manufacturing use. Final rule. *Fed Regist* [Internet]. 2015 [cited 2023 Dec 15];80(99):29841–906. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26003966>
35. Association for the Advancement of Blood & Biotherapies (AABB). Hemoglobin screening/Iron management [Internet]. Bethesda: AABB. [cited 2023 Enero 17]. Available from: <https://www.aabb.org/regulatory-and-advocacy/regulatory-affairs/regulatory-for-blood/donor-safety-screening-and-testing/hemoglobin-screening-iron-management>
36. López-Escobar A, Madurga R, Castellano JM, Ruiz de Aguiar S, Velázquez S, Bucar M, et al. Hemogram as marker of in-hospital mortality in COVID-19. *J Investig Med*. 2021; 69(5):962–9. doi: 10.1136/jim-2021-001810