



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

**ALTERACIONES EN PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN
POSTULANTES A DONAR SANGRE EN UN HOSPITAL GENERAL**

**ALTERATIONS IN HEMATOLOGICAL PARAMETERS IN
APPLICANTS TO DONATE BLOOD IN A GENERAL HOSPITAL**

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO PROFESIONAL DE LICENCIADO
EN TECNOLOGÍA MÉDICA EN LA ESPECIALIDAD DE LABORATORIO
CLÍNICO Y ANATOMÍA PATOLÓGICA

AUTORES

KATHERINE DIANE LUGO BARDALES

RICARDO MIGUEL RAMOS QUISPE

ASESOR:

PEDRO ALBERTO ARO GUARDIA

LIMA - PERÚ

2023

MIEMBROS DEL JURADO

Presidente:

Dra. Carmen Carolina Tokumura Tokumura

Vocal:

Lic. Billy Joel Sánchez Jacinto

Secretario:

Lic. Belinda Morayma Arias Guzmán

Fecha de sustentación: 24 de septiembre del 2023

Calificación: Aprobado

ASESOR DE TESIS

Dr. Pedro Alberto Aro Guardia

Departamento Académico del Servicio de Hemoterapia y Banco de sangre del Hospital Cayetano

Heredia

ORCID: 0000-0003-3343-7607

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a todas las personas que nos han apoyado, principalmente a nuestros padres por sus consejos, su apoyo incondicional y su paciencia, todo lo que hoy somos es gracias a ellos.

A nuestros hermanos por su inmenso cariño y compañía al estar con nosotros en las buenas y en las malas. Y a todos nuestros maestros quienes a lo largo de la carrera nos enseñaron en base a su experiencia y sabiduría con el fin de formarnos como excelentes profesionales.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro sincero agradecimiento a Dios, nuestros padres, hermanos y a nuestra familia, quienes fueron testigos de nuestra formación a lo largo de los años estando presentes en nuestros momentos académicos y sociales. Apoyándonos desinteresadamente y motivándonos a cumplir nuestros objetivos.

De igual manera, agradecemos a nuestro asesor el Dr. Pedro Alberto Aro Guardia quien nos brindó su tiempo y eficiente asesoramiento, lo cual hizo posible la elaboración de este trabajo de investigación.

Finalmente, agradecemos a la universidad que nos ha exigido tanto y al mismo tiempo nos permitió obtener nuestro tan ansiado título profesional.

DECLARACIONES Y CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflicto de interés

ALTERACIONES EN PARÁMETROS HEMATOLÓGICOS EN POSTULANTES A DONAR SANGRE EN UN HOSPITAL GENERAL

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.upch.edu.pe Fuente de Internet	12%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
3	revistahematologia.com.ar Fuente de Internet	2%
4	pesquisa.bvsalud.org Fuente de Internet	1%
5	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1%
6	encyclopedia.nm.org Fuente de Internet	<1%
7	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1%
8	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1%

TABLA DE CONTENIDOS

	PÁG
I. Introducción	1
II. Objetivos	3
III. Materiales y Métodos	4
IV. Resultados	8
V. Discusión	9
VI. Conclusiones	14
VII. Referencias bibliográficas	15
VIII. Tablas	21
IX. Anexos	28

RESUMEN

Introducción: Las alteraciones hematológicas son causas de diferimiento en postulantes a donar sangre y solo la medida de la hemoglobina no es suficiente para su detección. El conocimiento básico sobre la frecuencia de estas alteraciones podría ayudar a generar estrategias para la selección del donante. **Objetivo:** determinar la frecuencia de alteraciones en los parámetros hematológicos en postulantes a donar sangre. **Materiales y Métodos:** Estudio transversal realizado en el Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Cayetano Heredia durante el mes de agosto del 2022 a partir de la revisión de historias clínicas de 610 postulantes a donar sangre. Se revisaron datos demográficos (edad y sexo) y los hemogramas los cuales se realizaron en el analizador hematológico automatizado CELL-DYN Emerald System (Abbott Diagnostics). **Resultados:** El rango de edad de 29 a 39 años fue el más representativo siendo predominantemente del 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:** Nuestro estudio describe una elevada frecuencia de anormalidades hematológicas en postulantes a donar sangre. El solo uso de la hemoglobina no es suficiente para establecer ausencia de alteraciones hematológicas en postulantes a donar sangre.

Palabras claves: Hemograma, banco de sangre, donantes de sangre, anemia.

ABSTRACT

Introduction: Hematological alterations are causes of deferral in postulants to donate blood and only the measurement of hemoglobin is not enough for its detection. Basic knowledge about the frequency of these alterations could help to generate strategies for donor selection. **Objective:** to determine the frequency of alterations in hematological parameters in applicants to donate blood. **Materials and Methods:** Cross-sectional study carried out at the Hemotherapy and Blood Bank Service of the Cayetano Heredia Hospital during August 2022 based on the review of medical records of 610 applicants to donate blood. Demographic data (age and sex) and hemograms were reviewed and performed in the automated hematological analyzer CELL-DYN Emerald System (Abbott Diagnostics). **Results:** The age range of 29 to 39 years was the most representative, being predominantly male (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%), being microcytic and hypochromic microcytic anemia the most observed findings in this group. Thrombocytopenia and leukocytosis were more common in males with 83.3% and 61% respectively. **Conclusions:** Our study describes a high frequency of hematological abnormalities in postulants to donate blood. The use of hemoglobin alone is not sufficient to establish the absence of hematologic abnormalities in blood donors.

Keywords: Hemogram, blood bank, blood donors, anemia.

I. INTRODUCCIÓN:

La transfusión sanguínea es un procedimiento de vital importancia ya que es usado para el tratamiento de diferentes condiciones médicas y quirúrgicas (1) y en los últimos años ha aumentado su demanda en pacientes hospitalizados (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 (American Association of Blood Banks) menciona que la hemoglobina y/o el hematocrito debe usarse como parámetro hematológico para la selección de donantes de sangre, estas medidas son aceptadas en nuestro país (4,5). La causa más frecuente de diferimiento de donantes de sangre hasta un 40% es por hemoglobina baja, siendo más frecuente en mujeres y donantes repetitivos (6), estos datos son similares en nuestro país reportando hasta un 34% por valores debajo del rango de hemoglobina (7). Se han reportado algunas alteraciones hematológicas en posibles donantes para esto se valieron del uso del hemograma. Sultan et al (8), reportó que el 7.2% de postulantes a donar fue diferido por alguna alteración hematológica, siendo la anemia (91.8%), alteración en leucocitos (3.7%), policitemia (3.3%) y trombocitopenia (1%) como hallazgos principales. Bisseye et al (9), encontró en su estudio una asociación entre leucopenia y trombocitopenia en varones ($p=0.011$ y $p<0.001$ respectivamente), además indica 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 alteraciones más frecuentes de la anemia en los postulantes a donar sangre. De la misma forma Bakrim et al (10),

encontró que el 14.5% de mujeres y el 3-5 de varones presentaban anemia, en donde la anemia microcítica hipocrómica era el 58.66%, además de la leucocitosis era la alteración más frecuente de la serie blanca (5.27%) y a nivel plaquetario la trombocitopenia y trombocitosis eran el 3.97% y 0.99% de donantes respectivamente. Nuestro país no es ajeno a estos hallazgos ya que se ha reportado como causas de diferimiento anemia en un 34%, leucocitosis 26% y trombocitopenia 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.

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

II. OBJETIVOS

Objetivo Principal:

- Determinar la frecuencia de las alteraciones en parámetros hematológicos usando el hemograma en postulantes a donar sangre.

Objetivos Secundarios:

- Determinar la frecuencia de las alteraciones en la serie roja usando el hemograma en postulantes a donar sangre
- Determinar la frecuencia de las alteraciones en la serie blanca usando el hemograma en postulantes a donar sangre
- Determinar la frecuencia de las alteraciones en la serie plaquetaria usando el hemograma en postulantes a donar sangre
- Comparación de los valores hematológicos según el sexo en postulantes a donar sangre.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. DISEÑO DE ESTUDIO.

El estudio emplea una metodología descriptiva y de corte transversal.

B. POBLACIÓN Y LUGAR DE ESTUDIO

Historias clínicas de postulantes aparentemente sanos entre 18 y 60 años de edad que acudieron a donar sangre durante el mes de agosto del 2022 y que contaban con un resultado de hemograma en la selección. El estudio fue llevado a cabo en el Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Cayetano Heredia en Lima-Perú.

- Criterio de inclusión:

Sujetos postulantes a donar sangre son varones y mujeres mayores de 18 años y menores de 60 años.

- Criterio de exclusión:

Sujetos postulantes que se retiren del proceso de donación de sangre.

C. TAMAÑO MUESTRAL

El cálculo del tamaño muestral se realizó en el programa Open epi versión 3, teniendo como población que postula a donar sangre aproximadamente 14000 donantes al año y con un porcentaje de diferimiento por causas

hematológicas del 7,2 % (8), con un intervalo de confianza al 95%, obteniendo un tamaño muestral de 102 postulantes a donar sangre.

Se consideró una tasa anticipada de rechazo del 20% por lo que se estableció una muestra de 121 postulantes a donar sangre. (ANEXO 1-2).

El tipo de muestreo fue aleatorio simple.

D. DEFINICIÓN OPERACIONAL DE VARIABLES.

(ANEXO 3).

E. INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

Se usó una ficha de recolección de datos (ANEXO 4) con el fin de anotar los datos necesarios para el estudio. Dicha ficha usó un formato de codificación numérica para cada paciente.

F. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS

Este estudio fue realizado por los investigadores principales bajo la supervisión de un médico asistente del Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Cayetano Heredia.

- Luego de la obtención de los permisos respectivos se procedió a la realización de los procedimientos del estudio.

- El postulante a donar sangre en el Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del hospital Cayetano Heredia primero es registrado e incluye el registro de datos sociodemográficos (edad y sexo) y se le da un código, posteriormente se procede a realizarle la prueba del grupo sanguíneo y el

hemograma, para luego pasar a la entrevista médica en donde se administra el cuestionario de selección de donantes y es evaluado por el médico quien realiza un breve examen físico de acuerdo a las recomendaciones de la institución y PRONAHEBAS (11) .

- Como parte del procedimiento a donación de sangre al postulante se le toma muestra venosa de sangre, en el tubo de tapa morada con el anticoagulante Ácido Etilendiaminotetraacético dipotásico (EDTA K2) de 3ml para la valoración del hemograma.

- El hemograma se realizó un tecnólogo médico del Banco de Sangre del Hospital Cayetano Heredia capacitado en el uso del equipo hematológico CELL DYN de ABBOT de 3 diferenciales el cual valora la serie blanca: leucocitos, neutrófilos y linfocitos; serie roja: hemoglobina, hematocrito, constantes corpusculares y las plaquetas. Cabe indicar que se realizó los controles diarios al equipo. Esta prueba va adherida a la historia del postulante a donar sangre para su evaluación.

- Los formatos se revisaron de forma digital, se accedió a la ficha de datos de cada postulante. Estos datos se encontraban en el sistema de información SIGEHO v2.0.

- Luego de esto se procedió a tomar los datos demográficos como edad y sexo de la historia, se revisó el hemograma y los datos se anotaron en una ficha de recolección de datos.

- Los datos fueron anotados en una ficha de recolección de datos y luego fueron llevados a una base de datos en EXCEL para su proceso.

G. ASPECTOS ÉTICOS

El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (código:207818) y también por el Comité de Ética Institucional del Hospital Cayetano Heredia (código: 033-2022) previo a su ejecución.

H. PLAN DE ANÁLISIS

Para el plan de análisis se realizó un análisis descriptivo de tablas de frecuencias. Las variables categóricas fueron presentadas como porcentajes. Los datos se presentan como medianas con su respectivo rango intercuartil (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 Stata Corp LLC, 4905 Lakeway Drive, College Station, Tx 77845 USA).

IV. RESULTADOS

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

Se revisaron 610 hemogramas de las historias clínicas pertenecientes a postulantes a donar sangre en el Servicio de Hemoterapia y Banco de Sangre del Hospital Cayetano. Los postulantes a donar 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 (primer cuartil-tercer cuartil) de los parámetros hematológicos como hemoglobina, hematocrito, VCM, HCM, CHCM, leucocitos, neutrófilos, linfocitos, índice neutrófilo/linfocito y plaquetas se presentan en la tabla 2.

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 análisis 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%) y la hipocromía (76.9%) fueron hallazgos encontrados con mayor frecuencia en el sexo femenino (Tabla 3). En la serie blanca la leucocitosis, neutrofilia y linfocitosis fueron los hallazgos más frecuentes, siendo 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 1 alteración hematológica.

V. DISCUSIÓN

El presente estudio está basado en una población aparentemente sana como los postulantes a donar sangre, y como hallazgo principal se observa un elevado porcentaje de anormalidades hematológicas observadas en el hemograma. Además, se puede observar una mayor proporción de alteraciones en los glóbulos blancos en varones, mientras que la anemia fue lo más reportado en el sexo 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 (17), esto en base solamente al uso de la hemoglobina para su detección (17,18). Nuestro estudio encuentra una elevada frecuencia de aplazamiento de donantes en función de los recuentos de sangre periférica (27.2%), siendo incluso mayor que lo reportado por Sultan et al (8), y Tufail et al (19), los cuales indican un porcentaje de diferimiento por causa hematológica del 7.2% y 6.7% respectivamente en población pakistaní. A nivel nacional, Cabracancha et al (17), muestra una frecuencia de 15.9% de diferimiento 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 nuestros resultados 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 nuestro estudio muestran que la mayoría de los postulantes estaba comprendida entre los 29 y 39 años, esto refleja la estructura demográfica relativamente joven de nuestra población, que coincide con la mayoría de reportes que mencionan que la edad principalmente donde se encuentra los posibles donantes de sangre está en los 18 y 39 años (9,10,20) esto quizás se deba que en esta población estén mejor informados y son más hábiles con el acceso a la tecnología (21). El sexo masculino fue el más predominante y esto es observado en diferentes estudios (9,20,22) esto 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).

Alteraciones hematológicas han sido descritas en postulantes a donar sangre (9,10). Diferentes estudios reportan como alteración más frecuente en los eritrocitos, 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 76% de causas de diferimiento temporal en América, ambos estudios determinaron su prevalencia del total de todos los hemogramas diferidos por alguna anormalidad en el hemograma. Datos diferentes son mostrados por Bakrim et al (10), y Escobar et al (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; Sultán, muestra una frecuencia de anemia microcítica del 58.5%(8), mientras que Bisseye, muestra una frecuencia de anemia microcítica normocrómica y microcítica hipocrómica del 18.7% y 13.2% respectivamente(9), de la misma forma 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 literatura indica 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.

Nuestro estudio muestra que la alteración más frecuente en el tamaño de los glóbulos rojos fue la Macroцитosis, incluso es 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). Nosotros definimos macrocitosis con valores de VCM superiores a 95 uL (12), esto podría ser la causa de que nuestros resultados tengan frecuencias más elevadas que otras series. Este hallazgo es importante ya que la macrocitosis debe evaluarse incluso sin anemia pudiendo ser causa de una patología subyacente; siendo el alcoholismo crónico, la deficiencia de vitamina B12, el uso de drogas, el síndrome mielodisplásico, la insuficiencia renal etc., las causas más frecuentes (28), incluso se recomienda 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 alteraciones frecuentes observadas. En el linaje leucocitario, la leucocitosis es la anormalidad más observada en nuestro estudio, siendo incluso mayor a lo reportado en algunos estudios que mencionan frecuencias entre 2.39 (26) y 5.27% (5). La neutrofilia y la linfocitosis fueron otros hallazgos encontrados en los hemogramas. La literatura muestra datos discordantes; Bakrim et al (10), menciona como hallazgos principales en donantes de sangre, leucocitosis 5.27% y neutrofilia 2.37%, en contraste con el estudio de Keita et al (30), donde las anomalías más frecuentes 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 fue lo menos observado en nuestro estudio siendo el sexo masculino el más afectado. Estudios reportan que la alteración plaquetaria más frecuente encontrada es trombocitopenia (9). Tufail et al (19) 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% de trombocitopenia, esto podría ser atribuido al umbral de plaquetas usado para su valoración. El hallazgo de trombocitopenia 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), la Asociación para el Avance para la sangre y bioterapias (AABB)(35) y el 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/d para mujeres y 13.5 gr/ para varones, para la selección de donantes de sangre (29,30,31). El hemograma es un 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), el cual no muchos bancos de sangre cuentan ya que no figura como parte de las normativas de PRONAHEBAS (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.

Nuestro estudio tiene limitaciones. En primer lugar, este estudio incluyó sólo postulantes a donar sangre del Hospital Cayetano Heredia por lo que los resultados no son extrapolables, ni representativos de la población peruana. En segundo lugar, nosotros nos basamos en el uso del hemograma basado en los resultados de un equipo automatizado con 3 diferenciales, no incluyendo el conteo de monocitos y eosinófilos, lo cual podría haber dado un porcentaje más elevado de anomalías hematológicas. En tercer lugar, los puntos de corte usados para la valoración del hemograma pueden generar variaciones en las frecuencias encontradas. A pesar de

esto, la fortaleza de nuestro estudio se basa en mostrar las alteraciones hematológicas más frecuentes, dando importancia al uso del hemograma como parte de la selección del donante de sangre.

Un porcentaje considerable de postulantes presenta alteraciones hematológicas en la selección para donar sangre, afectando principalmente al linaje leucocitario. Nuestros resultados proporcionan un conocimiento básico y podría 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 al posible donante y a los componentes sanguíneos utilizados en una transfusión y así prevenir posibles eventos adversos.

VI. CONCLUSIONES

- La frecuencia de las alteraciones hematológicas fue de 27.2% en postulantes a donar sangre.
- La anemia fue el hallazgo hematológico más frecuente en el sexo femenino.
- La alteración más frecuente en el tamaño de los glóbulos rojos fue la macrocitosis, principalmente en el sexo masculino.
- La leucocitosis, neutrofilia y linfocitosis fueron los hallazgos más frecuentes en la serie blanca, siendo sexo masculino el más afectado.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Calderaro D, Gualandro DM, Caramelli B. Perioperative anemia: how low can we tolerate? JAMA Surg 2016;151:395-6
2. Iqbal H, Tameez Ud Din A, Tameez Ud Din A, et al. Frequency and Causes of Deferral among Blood Donors Presenting to Combined Military Hospital Multan. Cureus 2020; 12(1): e6657
3. Kasraian L, Negarestani N. Rates and reasons for blood donor deferral, Shiraz, Iran. A retrospective study. Sao Paulo Med J. 2015 ;133(1):36-42
4. AABB Members. Association Bulletin #17-02 - Updated Strategies to Limit or Prevent Iron Deficiency in Blood Donors. AABB 2016;17(2)
5. Resolución Ministerial N° 241-2018/MINSA NT N° 016 — MINSA / DGSP — V.01 Sistema de Gestión de la Calidad del Programa Nacional de Hemoterapia y Banco de Sangre (PRONAHEBAS) "Formatos y Registros".2018
6. Mast A. Low hemoglobin deferral in blood donors. Transfus Med Rev 2014; 28:18-22.
7. Cabracancha J, Córdova G. Causas de diferimiento y rechazo en predonantes de sangre que acudieron al hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen, Lima junio - julio 2017. Tesis Para optar el Título Profesional de Licenciado en Tecnología Médica en el área de Laboratorio

Clínico y Anatomía Patológica. Lima: Universidad Norbert Wiener 2017.
Report N°: 1

8. Sultan S, Irfan S, Baig M, Usman S, and Shiraz U. Insight into donor deferral pattern based on peripheral blood counts: An experience from South Pakistan. *Asian J Transfus Sci.* 2017; 11(2): 151–155
9. Bisseye C. Hemogram abnormalities in apparently healthy first-time blood donors in Libreville, Gabon. *Sudan Journal of Medical Sciences* 2019;14(3):103115
10. Bakrim, S., Ouarour, A., Jaidann, K., et al. (2018). Hemogram profile and interest of pre-donation hemoglobin measurement in blood donors in the northwest region of Morocco. *Transfusion Clinique et Biologique* 2018;25(1): 35-43
11. Ministerio de Salud. Guía Técnica para la Selección del Donante de Sangre Humana y Hemocomponentes. Resolución Ministerial N° 241-2018-MINSA.[internet]. Lima-Perù [citado el 19 de junio 2022]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/187434-241-2018-minsa>
12. Camaschella C. Iron-Deficiency Anemia. *The new england journal of medicine.* 2015;;https://thebaronessinternalmed.com/wp-content/uploads/2020/05/NEJM-Review_Iron-Deficiency-Anemia.pdf.
13. Tiwari, A. K., Bhardwaj, G., Arora, D., Aggarwal, G., Pabbi, S., Dara, R. C., ... Sethi, M. 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 Sanguinis* 2018;113(7):1-8.

14. Choladda Vejabhuti C. Differential Blood Count [Internet]. Medscape. 2019. Disponible en: <https://emedicine.medscape.com/article/2085133-overview?form=fpf#showall>
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;39:571–4
16. Zou S, Musavi F, Notari EP, Rios JA, Trouern-Trend J, Fang CT. Donor deferral and resulting donor loss at the American Red Cross Blood Services, 2001 through 2006. *Transfusion*. 2008;48:2531–9
17. Da Silva MA, de Souza RA, Carlos AM, Soares S, Moraes-Souza H, Pereira Gde A. Etiology of anemia of blood donor candidates deferred by hematologic screening. *Rev Bras Hematol Hemoter*. 2012;34(5):356-360
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*. 2016;10(2):122-126
19. Tufail S, Babar F, Ikram N, Raza M, Abdul-Shakoor H. Blood donors deferral-causes. *J Rawalpindi Med Coll*. 2013; 17 :119–21.

20. Ogar, C. O., Okpokam, D. C., Okoroiwu, H. U., & Okafor, I. M. Comparative analysis of hematological parameters of first-time and repeat blood donors: Experience of a blood bank in southern Nigeria. *Hematology, Transfusion and Cell Therapy* 2021;3(2):1-7
21. Ahmed S, Kagu M, Abjah U. Haematological parameters of blood donors in North East Nigeria and the implication on quality of blood products. *Africa Sanguine* 2016; 13 (1): 1-8
22. Bani M, Giussani B. Gender differences in giving blood: a review of the literature. *Blood Transfus.* 2010;8(4):278-287
23. Glynn SA, Kleinman SH, Schreiber GB, et al. Motivations to donate blood: demographic comparisons. *Transfusion.* 2002;42:216–25.
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.* 2018, 13:e0206487.
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;44:1417-26
26. Escobar J. 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.

- Lima. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima; 2018.Report N°1.
27. Vega J, Younes M, Kuriakose P. The significance of Unplained Macrocytosis. *Blood* 2008; 112(11): 3449.
 28. Veda P. Evaluation of macrocytosis in routine hemograms. *Indian J Hematol Blood Transfus.* 2013;29(1):26-30
 29. Oh R and Holt N. How do you evaluate macrocytosis without anemia?. *The Journal of Family Practice* 2008;57(8): 548-560.
 30. Profil de l'hémogramme chez les donneurs volontaires de sang au Centre National de Transfusion Sanguine de Bamako, Mali. Universidad de Ciencias, Técnicas y Tecnologías de Bamako; 2011.
 31. Riley L, And Jemma Rupert J. Evaluation of Patients with Leukocytosis. *Am Fam Physician.* 2015;92(11):1004-1011
 32. Pujani M, Jyotsna PL, Bahadur S, Pahuja S, Pathak C, Jain M. Donor deferral characteristics for plateletpheresis at a tertiary care center in India – A retrospective analysis. *J Clin Diagn Res* 2014;8: 1-3.
 33. Gauer R, And Whitaker D. Thrombocytopenia: Evaluation and Management. *Am Fam Physician.* 2022;106(3):288-298
 34. Requirements for Blood and Blood Components Intended for Transfusion or for Further Manufacturing Use; Final Rule. *Federal Register:* 2015; 80 (99):29842 - 29906.

35. AABB.Hemoglobin screening/iron management.
EEUU:AABB;2015[citado 17 enero 2023]. Disponible en:
<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, et al. Hemogram as marker of in-hospital mortality in COVID-19. *J Investig Med.* 2021;69(5):962-969

VIII. TABLAS

Tabla 1: Rangos referenciales utilizados en el estudio

Parámetros hematológicos	Rangos de referencia	Referencias
Hemoglobina	Masculino > 13 gr/dl Femenino > 12 gr/dl	Longo et al ¹²
Hematocrito	Masculino: 40-54% Femenino: 36- 46%	Tiwari et al ¹³
VCM	80-95 fl	Longo et al ¹²
HCM	27-34 pg	Longo et al ¹²
CHCM	> 30 gr/dl	Tiwari et al ¹³
Leucocitos	5-10 x 10 ³ /uL	Curry et al ¹⁴
Neutrófilos	2.5-8 x 10 ³ /uL	Curry et al ¹⁴
Linfocitos	1-4 x 10 ³ /uL	Curry et al ¹⁴
Plaquetas	150-450x10 ³ /uL	Curry et al ¹⁴

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

Tabla 2: Características demográficas y de los parámetros hematológicos del conteo de células sanguíneas en postulantes a donar sangre en el Hospital Cayetano Heredia.

Variable	Total (N:610)	Masculino	Femenino
	N (%)	(N:376)	(N:234)
		N (%)	N (%)
<hr/>			
Edad (años) Φ			
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 (103/uL) *	7.5(6.7-8.6)	7.5(6.7-8.5)	7.6(6.7-8.6)
Neutrófilos (103/uL) *	4.3(3.5-5)	4.3(3.5-5.1)	4.2(3.5-5)
Linfocitos (103/uL) *	2.6(2.3-3.1)	2.6(2.3-3)	2.7(2.4-3.2)
RDW (%) *	12.4(12-12.9)	12.4(12-12.9)	12.3(11.9-12.9)
Índice neutrófilo/linfocito*	1.6(1.3-1.9)	1.6(1.3-2)	1.5(1.3-1.8)
Plaquetas (103/uL) *	265(230-301))	257(225-295)	274(242-211.8)
Anormalidad hematológica	166(27.2)	94(56.6)	72(43.4)

N: número de sujetos. * Los datos son presentados como mediana (RIC). Φ expresado en porcentajes. VCM: volumen corpuscular medio. HCM. Hemoglobina corpuscular media. RDW: amplitud de distribución eritrocitaria

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

Característica	Total (N:610)	Masculino (N:376)	Femenino (N:234)
	N (%)	N (%)	N (%)
Anemia	13 (2.1)	2 (15.4)	11 (84.6)
Microcítica	6	0	6 (100)
Microcítica Hipocrómica	6	0	6 (100)
Macroscítica	1	0	1 (100)
Poliglobulia	5 (0.8)	4 (80)	1 (20)
Alteraciones del tamaño			
Microcitosia	13(2.1)	3 (23.1)	10 (76.9)
Macroscitosia	86(14)	50 (58.1)	36 (41.9)
Alteraciones en la coloración			

Hipocromía	26(4.2)	6 (23.1)	20 (76.9)
------------	---------	----------	-----------

N: número de sujeto

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

Característica	Total (N:610)	Masculino	Femenino (N:234)
	N (%)	(N:376)	N (%)
		N (%)	
<hr/>			
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)
<hr/>			
N: número de sujetos			

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

Característica	Total (N:610)	Masculino	Femenino (N:234)
	N (%)	(N:376) N (%)	N (%)
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)

N: número de sujetos

ANEXO

Anexo 1

Tamaño de la muestra para la frecuencia en una población

Tamaño de la población (para el factor de corrección de la población finita o fcp) (N):	1400 0
frecuencia % hipotética del factor del resultado en la población (p):	7.2% +/-5
Límites de confianza cómo % de 100(absoluto +/-%) (d):	5%
Efecto de diseño (para encuestas en grupo- $EDFF$):	1

Anexo 2

Tamaño muestral (n) para Varios Niveles de Confianza

Intervalo	Confianza (%)	Tamaño de la muestra
	95%	102
	80%	44
	90%	72
	97%	125
	99%	176
	99.9%	284
	99.99%	394

Anexo 3

Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Unidad de medida	Escala
Sexo	Característica biológica y genética que divide a los seres humanos en hombre o mujer	-masculino -femenino	-masculino -femenino	-masculino -femenino	Categórica Dicotómica nominal
Edad	Tiempo cronológico de vida que ha vivido una persona	Edad	- edad	Años cumplidos	Cuantitativa Discreta De razón
Hemoglobina	Pigmento rojo contenido en los hematíes de la sangre de los vertebrados,	Gr/dl	Gr/dl	Gr/dl	Cuantitativo de razón
Hematocrito	Volumen de glóbulos con relación al total de la sangre	%	%	%	Cuantitativo de razón
Leucocitos	Células sanguíneas, cuya función es la defensa del organismo	Medido en ml. Se recopila del hemograma del paciente	ml	ml	Cuantitativo de razón

Plaquetas	Células sanguíneas, cuya función es la coagulación	Medido en 103/UL. Se recopila del hemograma del paciente.	103/UL	103/UL	Cuantitativo de razón
Volumen corpuscular medio (VCM)	Parámetro usado para el estudio de la sangre, que mide la media del volumen individual de los eritrocitos	valorado del hemograma del paciente según la fórmula $\text{VCM} = \frac{\text{Hematocrito}}{\text{RBC} \times 10}$ RBC=cantidad de glóbulos rojos	fL	fL	Cuantitativo de razón
Hemoglobina corpuscular media (HCM)	Mide la cantidad promedio de hemoglobina en un glóbulo rojo	Valorado del hemograma del paciente con la fórmula $\text{HCM} = \frac{\text{hb}}{\text{RBC}} \times 10$	pg	pg	Cuantitativo de razón
Concentración hemoglobina corpuscular media (CHCM)	Mide la hemoglobina de los glóbulos rojos	Valorado del hemograma del paciente	g/dl	g/dl	Cuantitativo de razón

		con la fórmula $CHCM = hb \times 100 / HCTO$			
RDW-CV	Prueba de amplitud eritrocitaria y mide la variación del tamaño y del volumen de los glóbulos rojos	Valorado del hemograma del paciente	%	%	Cuantitativo de razón
Linfocitos	Células de la sangre que son parte del sistema inmunológico	Medido en 103/UL y valorado del hemograma del paciente	103/UL	103/UL	Cuantitativo de razón
Neutrófilos	Células blancas responsables de la protección del cuerpo contra la infección	Medido en 103/UL y valorado del hemograma del paciente	103/UL	103/UL	Cuantitativo de razón
Índice neutrófilo linfocito	Marcador inflamatorio con valor pronóstico	Valorado del hemograma bajo la fórmula	Neutrófilo 103/UL /Linfocito 103/UL	Sin unidades de medida	Cuantitativo de razón

	de algunas enfermedades	neutrófilo/linfocito			
Alteraciones de la serie roja	Alteraciones en el tamaño, forma y color de los glóbulos rojos	Alteraciones de los glóbulos rojos Hemoglobina: > 12 < 16g/dl(mujeres), >13gr <18 g/dl (dl varones VCM: 80 - 96	Anemia Poliglobulia Microcitosis Macrocitosis	- número de pacientes con anemia - número de pacientes con Poliglobulia - número de pacientes con anemia microcítica - número de pacientes con anemia macrocítica	Categoría politómica nominal
Alteraciones de la serie blanca	Alteraciones en la cantidad de los glóbulos blancos	Leucocitos: 4000-10000/ml Linfocitos: 1000-4500/ml Neutrófilos: 2000-7500/ml	Leucocitosis Leucopenia Neutrofilia Neutropenia Linfocitosis Linfopenia	- número de pacientes con leucocitosis - número de pacientes con leucopenia - número de pacientes con Neutrofilia - número de pacientes con neutropenia - número de pacientes con linfocitosis	Categoría politómica nominal

				- número de pacientes con Linfopenia	
--	--	--	--	--	--

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Código:	
Edad:	Sexo:

Hematocrito	
Hemoglobina	
VCM	
HCM	
CHCM	
RDW-CV	
Leucocitos	
Linfocitos	
Neutrófilos	
plaquetas	