

ARTÍCULO ORIGINAL

Alteraciones hematológicas detectadas por hemograma automatizado en donantes de sangre

Hematological abnormalities detected by automated complete blood count among blood donors

Stephanie Adriana Sanchez Paredes

Universidad Nacional Federico Villarreal, Facultad de Tecnología Médica, Lima, Perú

Título corto: Hemograma en donantes de sangre

RESUMEN

Objetivo: Determinar la frecuencia y distribución de las alteraciones hematológicas detectadas mediante hemograma automatizado en donantes de sangre del Hospital Nacional Sergio E. Bernales. **Métodos:** Estudio descriptivo, prospectivo y transversal realizado en enero de 2020. Se incluyeron 133 donantes aptos de 18 a 55 años seleccionados mediante muestreo aleatorio simple. Las muestras se procesaron en un analizador hematológico Pentra XLR y se describieron alteraciones eritrocitarias, leucocitarias y plaquetarias mediante frecuencias y porcentajes. **Resultados:** Treinta y cuatro donantes (25,6%) presentaron al menos una alteración hematológica. La serie eritrocitaria fue la más afectada (18,8%; n=25), exclusivamente por eritrocitosis; las alteraciones leucocitarias correspondieron a leucocitosis (5,3%; n=7) y las plaquetarias a trombocitopenia (1,5%; n=2). La proporción con alguna alteración fue 16,4% entre 18-30 años, 31,9% entre 31-43 años y 32,3% entre 44-55 años. Entre los 34 donantes con alteraciones, 79,4% fueron varones. **Conclusiones:** Una cuarta parte de los donantes estudiados presentó alteraciones en el hemograma, predominantemente eritrocitosis. Estos hallazgos describen anomalías detectables en donantes previamente considerados aptos y respaldan la evaluación de la utilidad del hemograma automatizado en los procesos de selección del donante.

Palabras clave: Donantes de Sangre; Hemograma; Eritrocitosis; Leucocitosis; Trombocitopenia.

ABSTRACT

Objective: To determine the frequency and distribution of hematological abnormalities detected by automated complete blood count among blood donors at Hospital Nacional Sergio E. Bernales. **Methods:** A descriptive, prospective, cross-sectional study was conducted in January 2020. A total of 133 eligible donors aged 18-55 years were selected by simple random sampling. Samples were processed using a Pentra XLR hematology analyzer, and erythrocyte, leukocyte, and platelet abnormalities were summarized as frequencies and percentages. **Results:** Thirty-four donors (25.6%) had at least one hematological abnormality. The erythrocyte series was most frequently affected (18.8%; n=25), exclusively by erythrocytosis; leukocyte abnormalities consisted of leukocytosis (5.3%; n=7), and platelet abnormalities consisted of thrombocytopenia (1.5%; n=2). The proportion with any abnormality was 16.4% at ages 18-30, 31.9% at ages 31-43, and 32.3% at ages 44-55. Among the 34 donors with abnormalities, 79.4% were men. **Conclusions:** One quarter of the studied donors showed complete blood count abnormalities, predominantly erythrocytosis. These findings describe detectable abnormalities among donors previously considered eligible and support further evaluation of automated complete blood count testing in donor selection.

Keywords: Blood Donors; Complete Blood Count; Erythrocytosis; Leukocytosis; Thrombocytopenia.

INTRODUCCIÓN

La seguridad transfusional depende de una selección rigurosa del donante que proteja simultáneamente al receptor y a la persona que dona. La Organización Mundial de la Salud (OMS) señala que la evaluación de aptitud debe identificar condiciones que puedan comprometer la salud del donante o la seguridad del producto sanguíneo, evitando tanto la aceptación inapropiada como el diferimiento innecesario.^(8,9)

En el Perú, la evaluación predonación comprende entrevista, examen físico y tamizaje de infecciones transmisibles por transfusión. La normativa nacional incorpora la medición de hemoglobina o hematocrito como parte del proceso y contempla el analizador hematológico dentro de los recursos que pueden utilizarse en los bancos de sangre.⁽¹⁾ Sin embargo, una concentración de hemoglobina dentro de límites aceptables no excluye alteraciones de otras líneas celulares ni variaciones de índices eritrocitarios que pueden ser detectadas mediante un hemograma automatizado.^(6,10-14)

El hemograma automatizado aporta información simultánea sobre eritrocitos, leucocitos y plaquetas, además de índices derivados que permiten caracterizar alteraciones cuantitativas y orientar su interpretación clínica. En poblaciones de donantes aparentemente sanos se han descrito anemia, macrocitosis, leucopenia, leucocitosis, trombocitopenia y otras anomalías que pueden pasar inadvertidas cuando la evaluación se limita a la hemoglobina. Estudios internacionales realizados en Marruecos y Gabón, así como investigaciones recientes en Lima, han mostrado que una proporción relevante de postulantes puede presentar hallazgos hematológicos pese a encontrarse clínicamente asintomática.⁽¹⁰⁻¹⁴⁾

La frecuencia y el tipo de alteración observada dependen de la población, de los puntos de corte utilizados y de factores demográficos y ambientales. La edad y el sexo se asocian con diferencias fisiológicas en diversos parámetros del hemograma, mientras que la altitud puede incrementar la hemoglobina, el hematocrito y el recuento eritrocitario, aspecto particularmente importante en países con marcada diversidad geográfica como el Perú.⁽¹⁴⁻¹⁷⁾

La evidencia peruana disponible ha comunicado resultados heterogéneos. Estudios previos en bancos de sangre de Lima describieron frecuencias distintas de alteraciones hematológicas y variación en la serie predominantemente afectada.^(2-4,10,11) Esta heterogeneidad limita la extrapolación directa entre establecimientos y hace pertinente disponer de información procedente de diferentes poblaciones de donantes.

El objetivo del presente estudio fue determinar la frecuencia de alteraciones hematológicas detectadas mediante hemograma automatizado en donantes de sangre del Hospital Nacional Sergio E. Bernales y describir su distribución según serie hematológica, edad y sexo.

METODOLOGÍA

Diseño y ámbito

Se realizó un estudio descriptivo, prospectivo, transversal y no experimental en el Servicio de Banco de Sangre del Hospital Nacional Sergio E. Bernales, Lima, durante enero de 2020.

Población y muestra

La población estuvo constituida por 3 213 donantes aptos. Mediante muestreo probabilístico aleatorio simple y cálculo para población finita se obtuvo una muestra de 133 donantes. Se incluyeron personas de 18 a 55 años aceptadas para donación; se excluyeron donantes con serologías reactivas, fichas incompletas o sin entrevista.

Procedimiento y mediciones

Tras la aceptación del donante y la firma del consentimiento informado, se obtuvo un tubo adicional durante la extracción para hemograma. Las muestras fueron procesadas en el área de Hematología mediante analizador Pentra XLR, equipo con verificación inicial EP15-A3 y controles internos, externos e interlaboratoriales. Se evaluaron alteraciones de las series eritrocitaria, leucocitaria y plaquetaria, además de edad y

sexo.

Análisis estadístico

Los datos se analizaron en SPSS mediante frecuencias absolutas y porcentajes. Debido al objetivo descriptivo y a la información disponible, no se realizaron pruebas de asociación ni modelos ajustados.

Consideraciones éticas

El Comité Institucional de Ética en Investigación del Hospital Nacional Sergio E. Bernales autorizó la aplicación del instrumento mediante Memorando N.º 004-CIEI-HSEB-2020, de 6 de enero de 2020. Se obtuvo consentimiento informado y se mantuvo la confidencialidad.

RESULTADOS

Entre los 133 donantes evaluados, 34 (25,6%) presentaron al menos una alteración hematológica y 99 (74,4%) no presentaron alteraciones. La serie eritrocitaria concentró la mayor proporción de hallazgos (18,8%), seguida por la leucocitaria (5,3%) y la plaquetaria (1,5%). En cada serie se identificó un único tipo de alteración: eritrocitosis, leucocitosis y trombocitopenia, respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1. Frecuencia de alteraciones hematológicas según serie afectada (n=133)

Hallazgo	n	%
Sin alteraciones	99	74,4
Eritrocitosis	25	18,8
Leucocitosis	7	5,3
Trombocitopenia	2	1,5
Total	133	100,0

La proporción con alguna alteración fue 16,4% en donantes de 18-30 años, 31,9% en los de 31-43 años y 32,3% en los de 44-55 años. Las alteraciones eritrocitarias mostraron un patrón similar, con 7,3%, 25,5% y 29,0%, respectivamente (Tabla 2).

Tabla 2. Distribución de cualquier alteración hematológica según grupo etario

Grupo etario	Sin alteración, n (%)	Con alteración, n (%)	Total
18-30 años	46 (83,6)	9 (16,4)	55
31-43 años	32 (68,1)	15 (31,9)	47
44-55 años	21 (67,7)	10 (32,3)	31
Total	99 (74,4)	34 (25,6)	133

Entre los 34 donantes con alteraciones, 27 (79,4%) fueron varones y 7 (20,6%) mujeres. La eritrocitosis se observó en 22 varones y 3 mujeres; la leucocitosis en 3 varones y 4 mujeres; y los dos casos de trombocitopenia correspondieron a varones. Estas proporciones describen la composición de los casos alterados y no estiman riesgo por sexo, porque no se dispone del denominador total de hombres y mujeres de la muestra (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución por sexo de los donantes con alteraciones hematológicas

Alteración	Mujeres, n (%)	Varones, n (%)	Total
Eritrocitosis	3 (12,0)	22 (88,0)	25
Leucocitosis	4 (57,1)	3 (42,9)	7
Trombocitopenia	0 (0,0)	2 (100,0)	2
Cualquier alteración	7 (20,6)	27 (79,4)	34

Nota: los porcentajes por sexo se calcularon dentro de cada tipo de alteración.

DISCUSIÓN

El principal hallazgo fue que 25,6% de los donantes aptos presentó al menos una alteración en el hemograma automatizado. Este resultado indica que la evaluación convencional de aptitud no necesariamente identifica todas las variaciones hematológicas detectables por un recuento celular completo. La frecuencia observada es inferior al 41,3% comunicado por Escobar en un banco de sangre tipo II de

Lima, pero superior al 6,5% descrito por Mamani en el Hospital de Emergencia José Casimiro Ulloa. ^(2,3) Al mismo tiempo, resulta cercana al 27,2% informado en 610 postulantes del Hospital Nacional Cayetano Heredia en 2022. ⁽¹⁰⁾

La comparación con estudios más recientes confirma que la frecuencia de hallazgos depende de la definición de anormalidad y de los componentes del hemograma evaluados. Aro y colaboradores comunicaron en 2026 una frecuencia de alteraciones de 33,9% mediante hemograma en postulantes a donación y mostraron que la evaluación morfológica mediante frotis podía identificar hallazgos adicionales. ⁽¹¹⁾ En Gabón, Bisseye y colaboradores describieron alteraciones de las tres series hematológicas en más de cuatro mil donantes aparentemente sanos, mientras que un estudio marroquí también documentó variabilidad relevante en el hemograma de donantes. ^(12,13) Estas diferencias refuerzan que los resultados de un establecimiento no deben extrapolarse sin considerar el contexto poblacional y los criterios analíticos.

En este estudio, la serie eritrocitaria fue la más afectada y todos los hallazgos correspondieron a eritrocitosis. Este patrón difiere de investigaciones peruanas que han encontrado macrocitosis, anemia u otras alteraciones como hallazgos predominantes. ^(4,10,11) La eritrocitosis puede ser una respuesta fisiológica o secundaria a factores ambientales y personales, por lo que un resultado aislado no permite establecer una etiología. La procedencia geográfica y la exposición crónica a la altitud son especialmente relevantes en el Perú: estudios en poblaciones andinas han demostrado incrementos de hemoglobina, hematocrito y recuento eritrocitario con la altitud, así como diferencias relacionadas con edad y sexo. ^(15,16)

La falta de información sobre residencia habitual constituye, por ello, una limitación importante para interpretar la eritrocitosis observada. Incluso diferencias de altitud menores pueden modificar algunos parámetros del hemograma en adultos sanos. ⁽¹⁷⁾ Otros factores no medidos, como tabaquismo, hidratación, enfermedades respiratorias o exposición hipóxica, también podrían influir en los valores eritrocitarios. En consecuencia, los hallazgos deben interpretarse como anomalías analíticas que requieren contextualización clínica y no como diagnósticos de policitemia o enfermedad hematológica.

La leucocitosis representó 5,3% de la muestra y fue la segunda alteración más frecuente. El recuento leucocitario puede variar por infecciones recientes, inflamación, estrés fisiológico, ejercicio, medicamentos y otras condiciones transitorias. En poblaciones de donantes se han comunicado tanto leucocitosis como leucopenia, lo que demuestra que la condición de donante aparentemente sano no garantiza necesariamente valores dentro de todos los intervalos de referencia. ^(10,13,14) El diseño del presente estudio no permite establecer la causa de los siete casos observados ni conocer su evolución posterior.

La trombocitopenia fue infrecuente (1,5%), pero su identificación ilustra una ventaja potencial del hemograma completo frente a una evaluación centrada únicamente en hemoglobina o hematocrito. Estudios internacionales y peruanos han registrado alteraciones plaquetarias en postulantes y donantes, con prevalencias variables según población y criterios de referencia. ^(3,10,13) Antes de atribuir significado clínico a un recuento plaquetario bajo también deben considerarse causas preanalíticas y fenómenos como la pseudotrombocitopenia dependiente de EDTA.

La proporción de cualquier alteración fue mayor en los grupos de 31-43 y 44-55 años que en el grupo de 18-30 años. Existen diferencias relacionadas con la edad en distintos parámetros hematológicos, y los intervalos de referencia pueden modificarse además por sexo y ambiente. ⁽¹⁴⁻¹⁷⁾ Sin embargo, el presente estudio fue descriptivo, no realizó pruebas de asociación ni ajuste por posibles factores de confusión; por tanto, este patrón no debe interpretarse como evidencia de que la edad incrementa el riesgo de presentar una alteración.

Entre los casos con alteraciones predominó el sexo masculino, pero este resultado tampoco puede interpretarse como una mayor prevalencia en varones porque no se dispone de la distribución por sexo del total de 133 donantes. Esta distinción es importante, dado que hombres y mujeres muestran diferencias fisiológicas en hemoglobina, hematocrito, eritrocitos y plaquetas, y los intervalos de referencia deberían considerar tales variaciones cuando sea apropiado. ⁽¹⁴⁻¹⁶⁾

Desde la perspectiva del banco de sangre, los resultados sugieren que el hemograma automatizado puede aportar información adicional sobre el estado hematológico de personas previamente calificadas como aptas. Investigaciones recientes han planteado que el uso exclusivo de la hemoglobina no permite descartar otras anomalías del recuento celular. ⁽¹⁰⁻¹³⁾ Sin embargo, demostrar que una prueba detecta alteraciones no equivale a demostrar que su incorporación rutinaria sea clínica o económicamente beneficiosa. Para sustentar un cambio normativo serían necesarios estudios que evalúen confirmación diagnóstica, consecuencias para el donante, tasas de diferimiento, costos, rendimiento incremental y posibles efectos sobre la disponibilidad de sangre.

Entre las limitaciones destacan el tamaño muestral, la inclusión de un solo hospital y un único mes de observación, la ausencia de información sobre procedencia geográfica, tabaquismo, hidratación y otras variables clínicas, así como la falta del denominador por sexo y de seguimiento de los hallazgos. Tampoco se realizaron análisis inferenciales. Entre las fortalezas se encuentran la recolección prospectiva, el muestreo probabilístico y el procesamiento de las muestras con un analizador automatizado sometido a control de calidad. Además, el estudio aporta información procedente de un hospital de Lima que puede incorporarse a la evidencia nacional sobre variaciones hematológicas en donantes.

CONCLUSIONES

En los 133 donantes de sangre evaluados, 25,6% presentó al menos una alteración hematológica en el hemograma automatizado. La eritrocitosis fue el hallazgo predominante (18,8%), seguida de leucocitosis (5,3%) y trombocitopenia (1,5%). Las alteraciones fueron proporcionalmente más frecuentes en los grupos de mayor edad. Estos resultados muestran la presencia de anomalías hematológicas detectables en donantes aptos y respaldan la necesidad de evaluar, mediante estudios multicéntricos y analíticos, el valor incremental, las consecuencias clínicas y la factibilidad de incorporar el hemograma automatizado de manera más amplia en la selección del donante.

REFERENCIAS

- Ministerio de Salud del Perú. Guía Técnica para la Selección del Donante de Sangre Humana y Hemocomponentes. Resolución Ministerial N.º 241-2018/MINSA. Lima: MINSA; 2018.
- Escobar Gamero JJ. Prevalencia de alteraciones en el hemograma automatizado en donantes de un banco de sangre tipo 2 de una clínica de Lima, septiembre 2015-agosto 2016 [tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2018.
- Mamani Anayhuachaca JG. Alteraciones hematológicas en donantes de sangre del Hospital de Emergencia José Casimiro Ulloa [tesis]. Lima: Universidad Alas Peruanas; 2016.
- Morales Del Pino JR. Hallazgos hematológicos en donantes preseleccionados a plaquetoferesis sanguínea en un hospital de Lima, 2019. Rev Med Panacea. 2020;9(2):82-89. doi:10.35563/rmp.v9i2.325.
- Coy Velandia LS, Castillo Bohórquez M, Mora AI, Munevar Á, Peña R. Características hematológicas de donantes de sangre de Bogotá, D.C., Colombia (2.600 m). Rev Med. 2007;15:40-47.
- Torrens M. Interpretación clínica del hemograma. Rev Med Clin Las Condes. 2015;26(6):713-725. doi:10.1016/j.rmcl.2015.11.001.
- Rodríguez M, Inchaustegui J, Hernández B, Lee F. Análisis de los indicadores hematológicos en donadores que acuden al banco de sangre del Hospital General de Tapachula, enero-marzo 2011. Hig Sanid Ambient. 2012;12(1):846-852.
- World Health Organization. Blood safety and availability. Geneva: WHO; 2026.
- World Health Organization. Blood donor selection: guidelines on assessing donor suitability for blood donation. Geneva: World Health Organization; 2012.
- Aro Guardia P, Paredes de la Fuente R, Ramos Quispe R, Lugo Bardales KD, Lezama Martínez CE, Martínez Castro KJ. Alteraciones en

- los parámetros hematológicos en postulantes a donar sangre en un hospital general de Lima, Perú. *Rev Virtual Soc Parag Med Int*. 2024;11(1):e11122418. doi:10.18004/rvspmi/2312-3893/2024.e11122418.
11. Aro P, Alberto V, Apaza B, Lezama C, Arias K, Marcelo G. Alteraciones hematológicas y morfológicas en postulantes a donación de sangre. *Rev Hematol*. 2026;30(1):27-37. doi:10.48057/hematologa.v30i1.692.
12. Bakrim S, Ouarour A, Jaidann K, Benajiba M, Masrar A. Profil de l'hémogramme et intérêt de la mesure de l'hémoglobine pré-don chez des donneurs de sang de la région Nord-Ouest du Maroc. *Transfus Clin Biol*. 2018;25(1):35-43. doi:10.1016/j.traccli.2017.10.006.
13. Bisseye C, Ntsame Ndong JM, Mombo LE, et al. Hemogram abnormalities in apparently healthy first-time blood donors in Libreville, Gabon. *Sudan J Med Sci*. 2019;14(3):103-115. doi:10.18502/sjms.v14i3.5210.
14. Rasouli M, Pourmokhtar M, Sarkardeh S. Hematological reference intervals for healthy Iranian blood donors. *Int J Hematol Oncol Stem Cell Res*. 2017;11(4):305-312.
15. León-Velarde F, Gamboa A, Chuquiza JA, Esteba WA, Rivera-Chira M, Monge CC. Hematological parameters in high altitude residents living at 4,355, 4,660, and 5,500 meters above sea level. *High Alt Med Biol*. 2000;1(2):97-104. doi:10.1089/15270290050074233.
16. De Ferrari A, Miranda JJ, Gilman RH, Dávila-Román VG, León-Velarde F, Rivera-Ch M, et al. Prevalence, clinical profile, iron status, and subject-specific traits for excessive erythrocytosis in Andean adults living permanently at 3,825 meters above sea level. *Chest*. 2014;146(5):1327-1336. doi:10.1378/chest.14-0298.
17. Al-Sweedan SA, Alhaj M. The effect of low altitude on blood count parameters. *Hematol Oncol Stem Cell Ther*. 2012;5(3):158-161. doi:10.5144/1658-3876.2012.158.