



## Evaluación de los parámetros eritrocitarios en donantes recurrentes de plaquetoaféresis, Medellín

Evaluation of the red blood cell parameters in recurrent donors of plateletpheresis from Medellín

Carmen Mantilla<sup>1</sup>\*, Alejandro Gil Betancur<sup>2</sup>, Laura Mesa Muñoz<sup>3</sup>, Juan David Collazos Escobar<sup>3</sup>, Jaiberth Cardona Arias<sup>1</sup>

### Resumen

**Introducción:** El efecto de la donación a repetición de plaquetas por aféresis sobre el eritrograma se desconoce para población colombiana.

**Objetivo:** Evaluar los cambios en la línea eritroide de donantes habituales de plaquetoaféresis de dos bancos de sangre de Medellín.

**Métodos:** Estudio longitudinal con 100 donantes repetitivos de plaquetoaféresis con 3 donaciones o más. La fuente de información fueron las bases de datos de los bancos de sangre participantes. Los datos demográficos, tiempo entre donaciones y parámetros eritrocitarios fueron consignados en una base de datos de Excel y analizados empleando el software SPSS versión 27.0. Se realizó descripción de variables mediante medidas de resumen y se emplearon las siguientes pruebas estadísticas: T de Student, U de Mann Whitney, correlaciones, T pareada y Wilcoxon, considerándose un nivel de significación estadística  $<0,05$ . **Resultados:** El 58% de los donantes fueron mujeres, el 75% tenían 30 años o más y 70% residían en el área metropolitana. No se observaron diferencias estadísticamente significativas para la hemoglobina según sexo y grupo etario, el VCM aumentó en la segunda, tercera y cuarta donación respecto a la primera, el HCM disminuyó en la cuarta donación respecto a la primera y el CHCM disminuyó continuamente entre donaciones. **Conclusiones:** Se observaron cambios en los parámetros eritrocitarios en los donantes recurrentes de plaquetas correspondientes a mecanismos medulares compensatorios normales sin afectación hematológica de los donantes. Se sugiere realizar estudios complementarios para evaluar otras variables relacionadas con la eritropoyesis y los efectos de la circulación extracorpórea durante la plaquetoaféresis.

**Palabras claves:** Plaquetoaféresis, Donantes de sangre, Índices eritrocitarios

<sup>1</sup> Universidad de Antioquia y Banco de Sangre del Cauca, Cauca, Colombia;

<sup>2</sup> Grupo de investigación Salud y Sostenibilidad, Escuela de Microbiología de la Universidad de Antioquia, Banco de Sangre de la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia;

<sup>3</sup> Grupo de investigación Salud y Sostenibilidad, Escuela de Microbiología de la Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Correo de correspondencia:  
jaiberth.cardona@udea.edu.co

Recepción: 10/07/2022. Aceptación: 22/09/2022

**Cómo citar este artículo:** Mantilla, CY., Gil, A. Mesa, L., Collazos, JD., Cardona-Arias, J. Evaluación de los parámetros eritrocitarios en donantes recurrentes de plaquetoaféresis, Medellín. Hechos Microbiol. 2022;13(2). DOI: 10.17533/udea.hm.v13n2a02

## Abstract

---

**Introduction:** The effect of repeated platelet donation by apheresis on the erythrogram is unknown on the Colombian population. **Objective:** to evaluate the changes in the erythroid line in regular plateletpheresis donors from two blood banks in Medellín. **Methods:** a longitudinal study with 100 repetitive plateletpheresis donors with three donations or more was conducted. The source of the information was the databases of the participating blood banks. Demographic data, the times between donations, and erythrocyte parameters were recorded in an excel database and analyzed using SPSS version 27.0 software. Variables were described using summary measures, and the following statistical tests were used: Student's t-test, Mann-Whitney U, correlations, paired t-test, and Wilcoxon, considering a level of statistical significance of  $< 0.05$ . **Results:** Fifty-eight percent of the donors were women, 75% were 30 years old or older, and 70% resided in the metropolitan area. No statistically significant differences were observed for hemoglobin according to sex and age group. The MCV increased in the second, third, and fourth donations compared to the first, the HCM decreased in the fourth donation compared to the first, and the CHCM decreased continuously between donations. **Conclusions:** Changes in erythrocyte parameters were observed in recurrent platelet donors corresponding to normal compensatory medullary mechanisms without the hematological involvement of the donors. Complementary studies are suggested to evaluate other variables related to erythropoiesis and the effects of extracorporeal circulation during plateletpheresis.

**Keywords:** Platelet apheresis, Blood donors, Erythrocytes.

## Introducción

---

La plaquetoaféresis es un proceso realizado en los bancos de sangre consistente en la extracción selectiva de plaquetas, el cual puede efectuarse cada dos semanas (1). Esta presenta múltiples ventajas como la disminución de las reacciones adversas alérgicas y febriles no hemolíticas postransfusión, optimización de procesos en los bancos de sangre puesto que no requiere de procedimientos adicionales para la sepa-

ración del hemocomponente, al tiempo que permite obtener de un solo donante hasta dos o tres dosis para tratamientos en pacientes adultos (2). Pese a la relevancia de este proceso, en el año 2020 Colombia tuvo una demanda de plaquetas de 93,3% (3) sobre las 59132 donaciones hechas sólo por aféresis, de las cuales Antioquia contribuyó con 3.106 unidades (representando el 17,5%), según indica el informe anual de la Red Nacional de Bancos de Sangre y Servicios de Transfusión (4).

La donación de plaquetas es un procedimiento seguro, el riesgo estimado de sufrir alguna reacción adversa es 4-5%, siendo más comunes las asociadas al uso del citrato como anticoagulante en el procedimiento (5). Otras reacciones están sujetas a periodos de tiempos más prolongados, entre estas se destacan las citopenias, pérdidas en las reservas de hierro y la anemia (6). En este orden de ideas, estudios previos han reportado cambios en los parámetros hematológicos de los donantes repetitivos de plaquetas, tal como lo evidencia el estudio de Nayak, S. en India, donde se reportó un leve aumento del volumen corpuscular medio (VCM) entre la primera y la segunda donación (7). Igualmente, en India, Arcot PJ, encontraron una disminución en el hematocrito (HCT) utilizando diferentes tecnologías (8). Landžo, E. en el año 2017, encontró una disminución estadísticamente significativa en diferentes parámetros del hemograma, entre estos la hemoglobina (HB) y el HTO; en la HB,  $0,87 \text{ g/dL}$  ( $15,44 \pm 1 - 14,57 \pm 1,12 \text{ g7dL}$ ), mientras en el HTO la disminución fue de 1,69% ( $45,38 \pm 2,69 - 43,69 \pm 2,58\%$ ) (9). Gite indica reducción de 0,8 gr/dl en la HB y de 1,1% en el HCT, todos ellos sin presentar manifestaciones clínicas en los donantes (10). Suresh evidencia disminución estadísticamente significativa de 0,3 g/dl en la (HB) y 1,6% en el hematocrito (HCT) (11).

En términos fisiológicos, los cambios detectados en los parámetros eritrocitarios dependen de la movilización de las reservas de hierro (12); al respecto Zhong demostró que estas reservas en donantes de plaquetas se relacionan negativamente con el número de donaciones y las mujeres presentan mayor frecuencia de deficiencia de hierro (13).

En Colombia, no se ha descrito ni cuantificado el cambio en los parámetros de la serie roja en donantes repetitivos de plaquetas; por ello, se hace relevante la

generación de conocimiento sobre los efectos de las donaciones a repetición en donantes de plaquetas por aféresis sobre el eritrograma, que deriven en evidencias de la seguridad del procedimiento, así como el suministro suficiente y permanente de hemocomponentes.

Correspondiente con lo anterior, se realizó este estudio con el objetivo de evaluar los parámetros eritrocitarios en donantes recurrentes de plaquetas, en dos bancos de sangre de la ciudad de Medellín.

## Métodos

**Tipo de estudio:** longitudinal prospectivo.

### POBLACIÓN INTERVENCIÓN COMPARADOR Y DESENLAJE (OUTCOME)

**Población:** donantes de plaquetas por aféresis con 3 o más donaciones en el banco de sangre del Hospital General de Medellín Luz Castro de Gutiérrez y del banco de sangre de la Escuela de Microbiología de la Universidad de Antioquia.

**Intervención:** plaquetoaféresis. Los procesos por aféresis consisten en la separación de la sangre (centrifugación, filtración o membrana) en los diferentes componentes y la retención de uno o más de ellos, retornando los demás al donante (5). Para el proceso de donación de plaquetas por aféresis, se utilizó el separador AMICUS™, referencia 4R4580, de la compañía FRESENIUS-KABI, en ambas instituciones. Este es un separador de células sanguíneas de flujo continuo, el cual realiza la separación de estas por método de centrifugación. Para el caso de la donación de plaquetas, permite recolectar plaquetas leucorreducidas, suspendidas en plasma o en solución aditiva para plaquetas (INTERSOL™). Para realizar la recolección de plaquetas, se utilizó un estuche de aféresis, dispositivo estéril de un solo uso (14).

**Comparador:** comparación pareada consistente entre la medición de la primera donación y las dos siguientes

**Desenlace:** parámetros eritrocitarios: hemoglobina (HB), hematocrito (HCT), recuento de glóbulos rojos (RBC), volumen corpuscular medio (VCM), hemoglobina corpuscular media (HCM), concentración de hemoglobina corpuscular media (CHCM) y ancho de distribución eritroide (ADE).

Se analizaron 100 individuos, correspondientes a la totalidad de donantes recurrentes de plaquetas en ambas instituciones (por ello no se indica cálculo de tamaño de muestra ni muestreo), quienes cumplieron los siguientes criterios de inclusión: ser donantes de plaquetas, que hayan donado 3 veces o más en el año, seleccionados según el cumplimiento de los requisitos establecidos en el Lineamiento Técnico para la selección de donantes de sangre en Colombia en el año 2021 (15) y en la Resolución 0901 de 1996 (16), como por ejemplo hemoglobina mayor de 12,5 gr/dl en mujeres y 13,5 gr/dl para hombres, recuento de plaquetas mayor a 150.000 plaquetas/mm<sup>3</sup> y demás, tendientes a verificar el buen estado de salud y ausencia de conductas de riesgo. Se excluyeron los donantes que no tuvieran registro completo de los parámetros eritroides en los resultados de su hemograma y aquellos a quienes no se les completó la re-infusión sanguínea.

**Recolección de la información:** Este estudio utilizó información secundaria proveniente de las bases de datos y registros físicos del banco de sangre del Hospital General de Medellín Luz Castro de Gutiérrez y del banco de sangre de la Escuela de Microbiología de la Universidad de Antioquia. Los datos de la encuesta y del hemograma del donante se consignaron en una base de datos en Excel, la cual fue realizada por dos investigadores y fue verificada por un tercero. Para cada donante se recolectó información demográfica (sexo y edad) y hematológica como número y frecuencia de donaciones, HB, HCT, RBC e índices eritrocitarios: VCM, HCM, CHCM, ADE, tiempo entre donaciones y números de CUPS (Concentrados unitarios de plaquetas) obtenidos en cada donación. El grupo etario se categorizó en  $\leq$  de 30 años y mayores a esta edad, según los tiempos de diferimiento por edad recomendados en una actualización de la guía de selección de donantes (16). Los hemogramas de los donantes fueron realizados con los equipos hematológicos que cada banco usa de rutina (DXH 800 marca Beckman Coulter y CELL DYN EMERALD) los cuales tienen principio de medición comparable para los parámetros del eritrograma.

**Control de sesgos:** Un tercero verificó la concordancia del 20% de los datos, entre los registros físicos y lo consignado en la base de datos. Las inconsistencias se resolvieron por consenso. Previo al análisis de los datos se realizó verificación lógica y contingencial.

Los equipos hematológicos cumplieron con los controles de calidad internos y externos establecidos en cada laboratorio.

**Análisis estadístico:** La descripción de las características sociodemográficas y la caracterización de los parámetros eritrocitarios se realizaron a partir de frecuencias y medidas de resumen; para la comparación de los parámetros eritrocitarios con las variables de grupo etario y sexo se utilizaron las pruebas T-Student y U de Mann Whitney según el cumplimiento del supuesto de normalidad evaluado con las pruebas de Kolmogorov Smirnov. Para comparar los parámetros eritrocitarios con los tiempos de donación, se realizaron correlaciones de Spearman y Pearson, igualmente según el supuesto de normalidad. Finalmente, para relacionar los parámetros eritrocitarios de la primera donación frente a las tres siguientes se utilizaron las pruebas de Wilcoxon o T-Pareada según la distribución de los datos. Los análisis se realizaron en Statistical Package for the Social Sciences 27.0 (SPSS 27.0) y se consideró un nivel de significación de  $p < 0,05$ .

**Aspectos éticos:** De acuerdo a la Resolución N° 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de la República de Colombia, que establece los requisitos para la investigación en salud, este estudio se clasifica como una investigación sin riesgo. Siguiendo la Resolución 1995 de 1999 del Ministerio de Salud y el Decreto 1377 de 2013 del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de la República de Colombia, el equipo de investigación garantizó la confidencialidad de la información obtenida (17-19). Se obtuvo aval del comité científico de las instituciones.

## Resultados

El 58% eran de sexo femenino, 75% con edad de 30 años o más, 70% residentes del área metropolitana (57% de Medellín); 40 personas donaron mínimo 3 veces, 21 donantes lo hicieron 4 veces y una persona donó 11 veces. Todos donaron dos CUPS en alguna de las ocasiones, 7 personas donaron un CUP al menos una vez y 5 sujetos donaron 3 CUP en algún procedimiento.

El promedio del tiempo entre una donación y otra fue de 74 días; sin embargo, 10 donantes donaron en

menos de 30 días. Los resultados de los parámetros eritrocitarios se describen en la **Tabla 1**.

**Tabla 1.** Descripción del tiempo entre donaciones y parámetros eritrocitarios

Variables comparadas en las cuatro donaciones iniciales <sup>a</sup>		Media $\pm$ SD	Mediana (Rango Intercuartil)	Rango
Tiempo entre donación (días)	1-2	72 $\pm$ 42	59 (43-84)	21-204
	2-3	79 $\pm$ 45	61 (47-98)	20-230
	3-4	71 $\pm$ 40	57 (39-94)	24 - 184
Hemoglobina (g/dL)	1	14,7 $\pm$ 1,3	14,6 (13,8 -15,6)	12,5 - 18,5
	2	14,7 $\pm$ 1,2	14,6 (13,8 -15,7)	12,6 - 18,1
	3	14,7 $\pm$ 1,1	14,4 (14,0 -15,6)	12,7 - 17,6
	4	14,7 $\pm$ 1,1	14,8 (13,7 -15,5)	12,6 - 17,2
RBC $\times 10^6/\mu\text{L}$	1	5,0 $\pm$ 0,44	5,0 (4,6 - 5,2)	4,0 - 6,3
	2	5,0 $\pm$ 0,43	5,0 (4,6 - 5,2)	4,2 - 6,2
	3	5,0 $\pm$ 0,41	5,0 (4,7 - 5,2)	4,1 - 6,1
	4	5,0 $\pm$ 0,4	5,0 (4,7 - 5,3)	4,3 - 6,1
HCT %	1	43,7 $\pm$ 3,2	43,6 (41,7 - 45,8)	36,6-52,8
	2	44,1 $\pm$ 3,3	43,4 (41,6 - 46,2)	37,7 - 53,5
	3	44,1 $\pm$ 3,1	43,8 (41,9 - 46,7)	37,7 - 52,2
	4	44,4 $\pm$ 2,7	44,1 (42,5 - 46,4)	37,9 - 50,2
VCM fL	1	88,4 $\pm$ 4,8	88,8 (85,9 - 91,5)	68,4 - 98,3
	2	89,0 $\pm$ 4,7	89,4 (86,6 - 92,2)	68,1- 99,9
	3	89,4 $\pm$ 4,9	89,0 (86,9 - 92,5)	69,1 - 100,0
	4	88,6 $\pm$ 5,2	88,5 (85,9 - 92,2)	70,9 - 99,9
HCM pg	1	29,7 $\pm$ 1,7	29,6 (28,9 - 30,8)	21,7 - 34,3
	2	29,7 $\pm$ 1,6	29,9 (29,0 - 30,7)	21,6 - 33,1
	3	29,7 $\pm$ 1,8	29,9 (28,8 - 30,8)	21,8 - 33,9
	4	29,3 $\pm$ 1,9	29,9 (28,2 - 30,4)	21,9 - 33,8
CHCM g/dL	1	33,7 $\pm$ 0,9	33,7 (33,2 - 34,3)	31,4 - 35,7
	2	33,4 $\pm$ 0,8	33,5 (32,9 - 32,9)	31,6 - 35,1
	3	33,3 $\pm$ 0,8	33,3 (32,8 - 33,8)	30,8 - 34,8
	4	33,1 $\pm$ 0,9	33,2 (32,5 - 33,7)	30,6 - 34,7
ADE %	1	13,2 $\pm$ 1,1	13,1 (12,6 - 13,7)	10,4 - 17,4
	2	13,1 $\pm$ 1,4	13,2 (12,5 - 13,9)	4,1 - 17,2
	3	13,1 $\pm$ 1,1	13,4 (12,6 - 13,7)	10,3 - 18,8
	4	13,5 $\pm$ 1,2	13,4 (12,9 - 14,1)	10,5 - 18,2

<sup>a</sup>El tiempo está dado en días. DS: Desviación estándar. <sup>a</sup>Se refiere a los valores hematológicos registrados en las 4 donaciones inicial (no se toman los valores de las demás donaciones porque menos del 50% de la población tuvo más de 4 donaciones en el año)

En promedio, todos los parámetros eritrocitarios se encontraron dentro de los intervalos biológicos de referencia; sin embargo, al inicio del estudio, 17 donantes presentaban algún parámetro eritrocitario alterado, así: 4 donantes presentaron un VCM menor de 80 fl, 1 donante de sexo masculino un HCT menor del 40%, 8 donantes un HCM menor a 28 pg, 5 donantes con CHCM menor de 32 g/dL y 7 donantes con un ADE mayor a 14,5%.

El análisis de datos mostró una diferencia estadísticamente significativa entre hombres y mujeres en los parámetros de HB, RBC, HCT y CHCM obteniéndose valores más altos en los hombres. Los parámetros de VCM y ADE presentaron diferencias significativas según el grupo etario, siendo el VCM mayor en los menores de 30 años y el ADE más elevado en los mayores de 30 años.

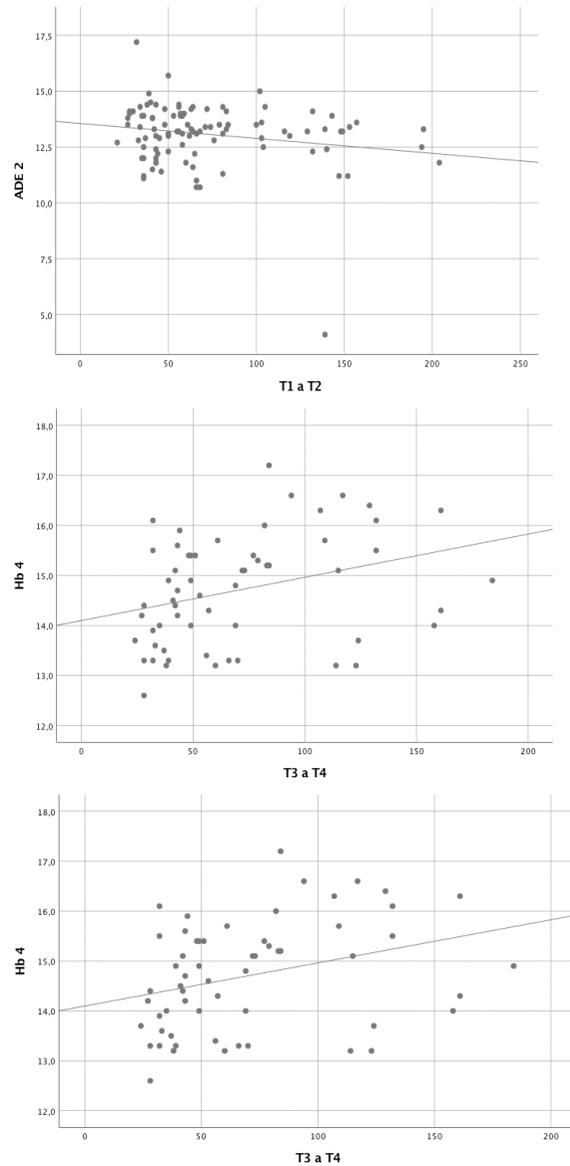
Al correlacionar el tiempo entre una donación y otra con los parámetros eritrocitarios, se evidenciaron los siguientes hechos: *i)* a medida que aumenta el tiempo entre la primera y la segunda donación, el ADE disminuye ( $p=0,049$ ), y *ii)* a mayor número de días entre una donación y otra, la hemoglobina ( $p=0,014$ ) y el hematocrito ( $p=0,006$ ) aumentan (**Fig. 1**).

En el análisis pareado no se encontraron diferencias estadísticamente significativas para la HB, según sexo y según grupo etario. Las mujeres menores de 30 años no evidenciaron cambios significativos en ningún parámetro eritrocitario. Los cambios significativos se observan en la **Tabla 2**.

Las mujeres con edad  $\geq 30$  años evidenciaron un RBC estadísticamente superior en la cuarta donación con respecto al obtenido en la primera donación. No obstante, en los hombres menores de 30 años, el RBC de la tercera y la cuarta donación fueron estadísticamente más bajos en relación a la primera donación. El HTC presentó un aumento estadísticamente significativo en mujeres mayores de 30 años en la cuarta donación respecto a la primera y la segunda. En los hombres no hubo ningún cambio.

El VCM mostró un aumento estadísticamente significativo en la segunda, tercera y cuarta donación respecto a la primera, especialmente en mujeres con edad  $\geq 30$  años. En los hombres de la misma edad, el VCM aumentó en la segunda y tercera donación en relación con la primera; en la cuarta donación no se encontró

una disminución significativa. Los hombres menores de 30 años mostraron un aumento en el VCM en la tercera y cuarta donación respecto de la primera.



**Figura 1.** Correlaciones del tiempo entre donaciones con los parámetros eritrocitarios: Amplitud de Distribución Eritroide (ADE), Hemoglobina (HB) y Hematocrito (HTC).

T1: Donación inicial. T2= Segunda donación. . T3= Tercera donación. T4= Cuarta donación

**Tabla 2.** Pruebas pareadas de los parámetros eritrocitarios según sexo y grupo etario

Parámetro	Donaciones	Mujeres > 30 años	Hombres	
			≤ 30 años	> 30 años
RBC (x10 <sup>6</sup> /μL)	1-4	4,6 - 4,8*	5,2 - 4,9	5,3 - 5,4
	2-3	4,7 - 4,7	5,3 - 5,1*	5,3 - 5,3
	2-4	4,7 - 4,8	5,5 - 4,9*	5,4 - 5,4
HCT (%)	1-4	42,0 - 42,8*	46,6 - 46,4	46,0 - 46,3
	2-4	41,9 - 42,8*	47,7 - 46,4	46,5 - 46,3
VCM (fL)	1-2	88,8 - 89,5*	91,6 - 92,5	86,6 - 87,3*
	1-3	88,8 - 89,7*	91,6 - 93,9*	86,6 - 87,4*
	1-4	88,3 - 89,1*	91,9 - 94,9*	86,6 - 86,4
HCM (pg)	1-4	29,4 - 29,9*	32,2 - 31,4	29,5 - 28,9
	2-4	29,5 - 29,5*	31,1 - 31,4	29,4 - 28,9
	3-4	29,5 - 29,2*	31,8 - 31,4	29,3 - 28,9
CHCM (g/dL)	1-2	33,4 - 33,2*	34,5 - 33,6*	34,0 - 33,7*
	1-3	33,4 - 33,1*	34,5 - 33,1*	34,0 - 33,6*
	1-4	33,4 - 32,7*	35,0 - 33,1	34,0 - 33,5*
	2-3	33,2 - 33,1	33,6 - 33,1	33,7 - 33,6*
	2-4	33,2 - 32,7*	33,6 - 33,1	33,7 - 33,5*
3-4	33,2 - 32,7*	33,4 - 33,1	33,6 - 33,5	
ADE (%)	1-4	13,6 - 13,7	12,0 - 11,6	13,4 - 13,8*

\*p <0,05. El número de mujeres menores de 30 años fue muy bajo para estos análisis

La HCM fue estadísticamente menor en la cuarta donación frente a las anteriores donaciones en mujeres  $\geq 30$  años. En hombres no se evidenciaron cambios significativos para este índice. Respecto al CHCM, se observó una continua disminución en mujeres  $\geq 30$  años y en los hombres independientemente del grupo etario; siendo estadísticamente inferior en la segunda y tercera donación respecto de la primera. Para hombres y mujeres  $\geq 30$  años, el CHCM de la cuarta donación también fue estadísticamente menor, respecto de la primera y la segunda donación. Finalmente, el ADE, en hombres  $\geq 30$  años, presentó un aumento estadísticamente significativo en la cuarta donación frente a la primera.

## Discusión

La mayoría de donantes repetitivos fueron mujeres, dato que concuerda con el informe anual de la red nacional de bancos de sangre y servicios de transfusión de Colombia, situación que debe ser tomada en cuenta por los bancos de sangre para evitar el desarrollo de anemias ferropénicas debido a las pérdidas frecuentes de sangre en la menstruación y el consumo disminuido de hierro en la dieta (3,20).

Respecto a los 17 donantes que presentaron al menos un parámetro eritrocitario alterado antes de la primera donación, cabe resaltar que estos fueron aceptados debido a que los protocolos de selección de donantes y hemocomponentes del 2021, establecen como únicos requisitos para la donación de plaquetas, presentar un recuento superior a 150.000 PLT/uL y una hemoglobina, entre 12,5-16,5 g/dL para mujeres y de 13,5-18,5 g/dL para hombres (15,16). También se debe tener en cuenta que dichos donantes presentaban múltiples donaciones previas que pudiesen afectar estos parámetros.

Referente al aumento en los datos de HB, RBC, HCT de hombres con respecto a las mujeres estos muestran concordancia con los datos expresados por la OMS (Organización Mundial de la Salud), a excepción del CHCM que puede deberse a la diferencia de hemoglobinas entre géneros (21).

El aumento del VCM en los menores de 30 años, es debido probablemente a una macrocitosis transitoria compensatoria, en respuesta a las pequeñas pérdidas de sangre (respuesta reticulocitaria) presentadas en cada donación (22). Se sugiere investigar en futuros estudios, otras causas que pueden estar asociadas como alcoholismo, consumos de fármacos (antihistamínicos H2, inhibidores de bomba de protones y estrógenos), trastornos hepáticos y enfermedades asociadas como el hipotiroidismo (23).

Otro parámetro importante que se destaca de este análisis es el aumento del ADE en donantes con edad  $\geq 30$  años, cuya variación es de origen multifactorial donde se encuentran: *i*) alteraciones de la banda 3 presente en la membrana del eritrocito como resultado de procesos oxidativos que favorecen la expresión del antígeno de senescencia eritrocitaria, y por tanto la remoción extravascular del eritrocito, *ii*) el aumento del estrés oxidativo ligado a la edad, que da lugar a

sustancias químicas que causan la disfunción celular y aumentan la susceptibilidad a los agentes nocivos externos, y *iii*) procesos de circulación extracorpórea donde los glóbulos rojos están sujetos a daño mecánico por el paso a través de la maquinaria implementada para la aféresis lo cual tiende a causar hemólisis. Se debe tener en cuenta para futuros estudios, otros factores determinantes en la alteración del ADE, como el perfil lipídico, ya que el aumento del colesterol en la membrana eritrocitaria disminuye su deformabilidad, así como su vida útil favoreciendo una mayor renovación celular y por tanto una heterogeneidad entre eritrocitos circulantes (24-26).

La HB y el HTO se correlacionaron de forma positiva con el tiempo entre la donación 3 y 4, situación que concuerda con los procesos fisiológicos normales del cuerpo humano. Los dos parámetros tienden a aumentar debido a una respuesta medular efectiva frente a las pérdidas de sangre en cada donación. Es conocido que el organismo restaura completamente la hemoglobina a los 120 días después de la donación (27), mediante el uso de las reservas de hierro, las cuales comienzan a disminuir si no existen las condiciones necesarias para su reposición, como puede verse en una dieta deficiente en hierro o por una disminución de la absorción del mismo. Es por esta misma razón que no se encontraron diferencias estadísticas en el análisis pareado de la hemoglobina, puesto que fisiológicamente es el último parámetro que se verá afectado, irá disminuyendo cuando las reservas de hierro ya estén disminuidas (27), momento para el cual el donante ya no podrá donar generando diferimientos temporales, los cuales afectan la suficiencia de hemocomponentes.

El hallazgo de la disminución del RBC en hombres menores de 30 años, no concuerda con la literatura la cual determina una estabilidad de la eritropoyesis independiente de la edad (25); sin embargo, autores como *Ansari* afirman que adultos jóvenes suelen tener una dieta poco balanceada, y que otros factores agregados como la actividad física intensa que incrementa el estrés oxidativo y la hemólisis, pueden llevar a un déficit en la correcta reposición de los glóbulos rojos (28). Por otra parte el sexo femenino comúnmente presenta disminuciones férricas que puede ser compensadas o reguladas por la dieta, la edad y el cese o la disminución de pérdidas sanguíneas menstruales por cambios hormonales; estos procesos

preparan la médula para realizar medidas de compensación frente a pérdidas sanguíneas no relacionadas a la menstruación, razón que daría una potencial explicación al incremento en variables como el RBC en donantes del género femenino con edad  $\geq 30$  años y por consiguiente el aumento en parámetros ligados como el HTC (23). El volumen de sangre perdido en cada ciclo menstrual es de 34 mL de sangre y 35 mL de líquido seroso (29), valor que supera lo perdido en cada donación, situación que apoya nuestra hipótesis de que la compensación medular en mujeres es mejor que la presentada por los hombres. Las diferencias estadísticamente significativas observadas en los parámetros de VCM, HCM y ADE en los hombres  $\geq 30$  años, también son explicadas a la luz de mecanismos compensatorios medulares explicados anteriormente, a saber, macrocitos compensatoria, respuesta medular dependiente de reservas de hierro y anisocitosis multifactorial, respectivamente.

Dentro de las limitaciones del estudio se puede mencionar que las asociaciones estadísticas no son de tipo causal. No fue posible evaluar otros factores como influencia de actividad física y perfil lipídico que podrían afectar características de la membrana eritroide; así como evaluar la hemólisis después del procedimiento.

## Conclusión

Se observaron cambios en los parámetros eritrocitarios de los donantes recurrentes de plaquetas que atienden a mecanismos medulares compensatorios normales sin afectación hematológica de los donantes. Sin embargo, parámetros como el CHCM permiten sugerir nuevos estudios donde se evalúen las reservas de hierro necesarias para garantizar la adecuada eritropoyesis a lo largo del tiempo.

## Referencias

1. **Arias SE.** Incremento del recuento corregido de plaquetas postransfusión, de concentrado plaquetario en pacientes oncológicos [dissertation]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2011. 44 p. (3).

2. **Lu Q, Goldfinger D, Ziman AF, Yuan S, Smeltzer B, Gornbein J.** Risk factors for acute, moderate to severe donor reactions associated with multicomponent apheresis collections. *Transfusion*. 2008;48(6):1213–9.
3. **Coordinación Red Nacional de Bancos de Sangre y Servicios de Transfusión.** Informe ejecutivo de la red nacional de servicios de transfusión Colombia 2020. 2021.
4. **Coordinación Red Nacional de Bancos de Sangre y Servicios de Transfusión.** Informe diagnóstico de la Red Nacional Bancos de Sangre, Colombia 2020. 2021.
5. **Bascuñana O, Camarena N, Banc LC, Sang D, Badalona T, Germans H.** La anticoagulación en los procedimientos de aféresis. *Soc Española Transfusión Sanguínea y Ter Cel*. 2011;23(1):24–8.
6. **Thokala RP, Radhakrishnan K, Anandan A, Panicker VK.** Recovery of platelet count among apheresis platelet donors. *J Clin Diagnostic Res*. 2016;10(12): 1–4.
7. **Nayak S, Coshic P, Pandey RM, Chatterjee K.** Frequent plateletpheresis donations & its effect on haematological parameters: An observational study. *Indian J Med Res*. 2019;150(5):468–476.
8. **Arcot PJ, Kumar K, Coshic P, Andriyas V, Mehta V.** A comparative study of five plateletpheresis machines in a tertiary care center of India: AmiCORE vs COM.TEC vs Haemonetics MCS+ vs Spectra Optia vs Trima Accel. *J Clin Apher*. 2021;36(1):41–47.
9. **Landžo E, Petrović J, Karin M, Tomić I, Pravdić D.** Influence of the Type of Plateletpheresis on the Value of Corpuscular Elements in the Blood Donors. *Psychiatr Danub*. 2017;29(Suppl 4):835–840.
10. **Gite V, Dhakane M.** Analysis of pre- and post-donation haematological values in plateletpheresis donors. *Apollo Med*. 2015;12(2):123–5.
11. **Suresh B, Arun R, Yashovardhan A, Deepthi K, Sreedhar Babu KV, Jot hibai DS.** Changes in pre-and post-donation haematological parameters in plateletpheresis donors. *J Clin Sci Res*. 2014;3:85–9.
12. **Organización Mundial de la Salud O.** Iron deficiency anaemia. *Rev du Prat*. 1989;39(14):1255–9.
13. **Zhong WJ, Ren BC, Zhou YP, Lin XM, Wang M.** Analysis of Iron Stores in the Plateletpheresis Donors. *Zhongguo shi yan xue ye xue za zhi*. 2019;27(3):925–929.
14. **FenwalTM.** Manual de Operador 3.2 separador Amicus TM. Fenwal Blood Technologies. Estados Unidos. 2010.
15. **Instituto Nacional de Salud.** Lineamiento Técnico para la selección de donantes de sangre en Colombia en el año 2021. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2021;103.
16. **República de Colombia.** Ministerio de Salud Pública. Resolución 0901 de 1996. Bogotá. 1996.
17. **Instituto Nacional de Salud.** Lineamiento técnico para la selección de donantes de sangre en Colombia. Bogotá: Instituto Nacional de Salud; 2018.
18. **Ministerio de Salud.** Resolución 8430 de 1993. Bogotá, D.C: Ministerio de Salud; 1993;1–19.
19. **Ministerio de Salud.** Resolución 1995 de 1999. Bogotá, D.C: Ministerio de Salud; 1999;1–9.
20. **Ministerio de comercio, industria y turismo.** Decreto 1377 de 2013. Bogotá, D.C: Ministerio de comercio, industria y turismo; 2013;1–11.
21. **Mantilla Gutiérrez CM, Cardona Arias JA.** Consumo de hierro en adultos de Medellín, según aspectos sociodemográficos, 2012. *Rev Cubana de Hematol, Inmunol y Hemoter*. 2014;30(3):233– 247
22. **Nucifora E, Basack N.** Macroцитosis: causas, diagnóstico diferencial y tratamiento en pediatría y en el adulto. *Hematol*. 2015;(19): 222 – 238
23. **Organización Mundial de la Salud O.** Uso Clínico de la Sangre; en medicina general, Obstetricia, Pediatría y Neonatología. *Organ Mund la Salud*. 2001;381.
24. **Nucifora EM, Basack N.** Macroцитosis: causas, diagnóstico diferencial y tratamiento en pediatría y en el adulto. *Hematología*. 2015;19: 222–38.
25. **Ensinck MA.** Mecanismo biológicos involucrados en el reconocimiento y la fagocitosis de los eritrocitos senescentes [dissertation]. Rosario: Universidad Nacional de Rosario; 2013;124.
26. **Rincon Galvis O.** Atención de enfermería al paciente en postoperatorio de cirugía cardiaca con circulación extracorpórea (CEC). *Actual. Enferm*. 2001; 4(4):28–32.
27. **Jácome Lara AC.** Relación entre el ancho de distribución eritrocitaria y homocisteína elevados con el riesgo clínico cardiovascular en pacientes adultos entre 40 y 80 años de la ciudad de Quito [dissertation]. Quito: Universidad Central del Ecuador; 2020;91.
28. **Ayala Díaz R, Álvarez P, Martínez López J.** Hematopoyesis. Eritropoyesis. *Fisiopatología eritroide*. Med - Programa Form Médica Contin Acreditado. 2001;8(50):2613–20.
29. **Ansari W, Stock C, Mikolajczyk RT.** Relationships between food consumption and living arrangements among university students in four European countries - A cross-sectional study. *Nutr J*. 2012;11(1):1–7.
30. **Zanin L, Paez A, Correa C, De Bortoli M.** Ciclo menstrual: sintomatología y regularidad del estilo Fundam en Humanidades. 2011; 12(24):102–23.