






## VARIABLES PREDICTORAS DE LIPEMIA EN DONANTES DE PLASMA

### Lipemia predicting variables in plasma donors

Yuvelyn Yanet Primelles-Bacallao<sup>1</sup>, Invan Antonio Quiñones-Borrell<sup>2</sup>, David Ávila-Rosales<sup>3</sup>, Mayelín Hernández-Rodríguez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Banco de Sangre Provincial. Camagüey. <sup>2</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Facultad de Medicina. <sup>3</sup>Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Facultad de Tecnología de la Salud. Camagüey. Cuba.

Recibido: 2 de febrero de 2023

Aprobado: 23 de marzo de 2023



#### RESUMEN

**Fundamento:** no pocas unidades de sangre colectadas, a partir de donantes voluntarios, son descartadas por cambios en las características organolépticas, con frecuencia causadas por la presencia de lipemia.

**Objetivo:** identificar variables predictoras de la aparición de lipemia en donantes de plasma hiperinmune, del Banco de Sangre provincial de Camagüey, durante los años 2018 a 2021.

**Métodos:** se realizó un estudio observacional analítico retrospectivo, de casos y controles, en los donantes y periodo de tiempo definidos en el objetivo. La muestra la conformaron 226 donantes, divididos en dos grupos paraeados a razón 1:1, un grupo de casos con aquellos diagnosticados con lipemia y otro para los controles, sin lipemia. Se utilizó la estadística descriptiva e inferencial para el tratamiento de los datos.

**Resultados:** existió predominio de los donantes entre 40 y 49 años (42 %), del sexo masculino (85 %) y con más de cinco años en el programa (42,9 %). Las variables: sexo, estado nutricional, inactividad física, hábito de fumar, triglicéridos, colesterol, tiempo en el programa de plasmaféresis e intensidad de las donaciones, mostraron asociación estadística significativa con la aparición de lipemia. Las variables con mayor capacidad predictiva fueron: estado nutricional, hábito de fumar, triglicéridos, colesterol total y el tiempo en el programa de plasmaféresis.

**Conclusiones:** estar sobrepeso/ obeso, el hábito de fumar, presentar triglicéridos y colesterol total alterados, y llevar más de cinco años en el programa de plasmaféresis, constituyen predictores de un probable diagnóstico de lipemia en donantes de plasma.

**Palabras clave:** DONANTES DE PLASMA; PLASMAFÉRESIS; LIPEMIA; DESCARTES.

**Descriptores:** HIPERLIPIDEMIAS; DONANTES DE SANGRE; PLASMA.

#### ABSTRACT

**Background:** several units of blood, from voluntary donors, are discarded due to changes in organoleptic characteristics often caused by the presence of lipemia.

**Objective:** to identify predictors of lipemia in hyperimmune plasma donors, in the provincial Blood Bank of Camagüey, from 2018 to 2021.

**Methods:** a retrospective, case-control, analytic and observational study was performed on donors and the time period defined in the objective. The sample comprised 226 donors, divided into two groups at a 1:1 ratio, one group of cases with those diagnosed with lipemia and another control group without lipemia. Descriptive and inferential statistics were used for data processing.


**Results:** there was a predominance of plasma donors between 40 and 49 years of age (42 %), males (85 %) and more than five years in the program (42.9 %). The variables: sex, nutritional status, physical inactivity, smoking, triglycerides level, cholesterol level, time in the plasmapheresis program and intensity of donations, showed significant statistical association with the appearance of lipemia. The variables with greater predictive capacity were: nutritional status, smoking, triglycerides level, total cholesterol level and time in the plasmapheresis program.

**Conclusions:** being overweight or obese, smoking, altered triglycerides and total cholesterol levels, and being more than five years in the plasmapheresis program, are predictors of a probable diagnosis of lipemia in plasma donors.

**Keywords:** DONORS, PLASMA; PLASMAPHERESIS; LIPEMIA; DISCARDINGS.

**Descriptors:** HYPERLIPIDEMIAS; BLOOD DONORS; PLASMA.

**Translated into English by:**

Julio César Salazar Ramírez



Citar como: Primelles-Bacallao YY, Quiñones-Borrell IA, Ávila-Rosales D, Hernández-Rodríguez M. Variables predictoras de lipemia en donantes de plasma. Revista Electrónica Dr. Zoilo E. Marinello Vidaurreta. 2023; 48: e3357. Disponible en: <https://revzoiomarinellosld.cu/index.php/zmv/article/view/3357>.

## INTRODUCCIÓN

La lipemia está definida como la apariencia turbia, opalescente, lactescente o lechosa del plasma y se produce por exceso de lípidos en él, sobre todo de triglicéridos.<sup>(1,2)</sup> En Cuba, alrededor del 5 % de las unidades de sangre colectadas se descartan por esta causa.<sup>(3)</sup> A juicio de los autores, en la provincia de Camagüey, más de la mitad de los desechos son consecuentes a los cambios en las características organolépticas de esas unidades por lipemia; en muchas ocasiones subvalorada debido, en lo fundamental, a la concepción de que los donantes constituyen un grupo de individuos “sanos”.

Son varias las condiciones que pueden determinar la presencia de turbidez en el plasma, dentro de estas, las más relevantes son: la hipertrigliceridemia postprandial, el ayuno de más de 14 horas y algunas enfermedades metabólicas.<sup>(3)</sup> La concentración plasmática de los lípidos séricos es el resultado de procesos metabólicos complejos influenciados por factores genéticos y ambientales, cuyas alteraciones se asocian con enfermedad cardiovascular.<sup>(4-7)</sup>

La dieta rica en proteína animal, grasa, bajo consumo de fibra y la inactividad física, provoca en los adultos un cambio considerable en su peso corporal, capaces de modificar la producción de metabolitos por las bacterias de la microbiota intestinal, los cuales participan en el desarrollo de la aterosclerosis, lo que aumenta el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles.<sup>(8-11)</sup>

En EE.UU, América Latina y Cuba, se han centrado en identificar, describir y explicar las causas de rechazos a donantes, en tal sentido, develan la hemoglobina baja, la hipertensión arterial y la lipemia como las causas más frecuentes, lo que se atribuye en parte al deterioro de los hábitos de vida poblacional, en particular al consumo de alimentos de alta densidad calórica y a una disminución de la actividad física.<sup>(12-14)</sup>

Es muy frecuente en diferentes instituciones el diferimiento de potenciales donantes de sangre, plasma y plaquetas debido al consumo de alimentos que producen el aumento de lípidos en el suero.<sup>(15)</sup> La mayoría de estas bajas por lipemia plasmática pudieran fundamentarse en la existencia de brechas en la ejecución de la promoción de la donación, el reclutamiento y la selección de donantes prospectivos. Además, contribuyen las desviaciones de la salud en los donantes y la falta de estandarización para identificar y clasificar la turbidez del plasma.<sup>(16)</sup>

A pesar de que la lipemia es reconocida como una de las principales inconformidades que se encuentran durante el control de la calidad de las unidades de hemoderivados, todavía son insuficientes los estudios que avalen la frecuencia de aparición de la misma, lo que estimuló realizar la presente investigación, con el propósito de identificar los factores que mejor predicen la aparición de la lipemia en los donantes de plasma en Camagüey y así aportar elementos para el diseño de estrategias

de intervención a escala individual en este grupo poblacional.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional analítico retrospectivo de casos y controles, con el propósito de elaborar un modelo predictivo de la aparición de lipemia en donantes de plasma del Banco de Sangre Provincial de Camagüey, en el periodo de enero 2018 a diciembre 2021. El universo de estudio estuvo constituido por la totalidad de los donantes de plasma hiperinmune que acuden al departamento de plasmaféresis de dicha institución. A tales efectos se formaron dos grupos uno denominado “casos” constituido por todos los donantes de plasma diagnosticados con lipemia en el periodo de tiempo estudiado y el otro denominado “control” formado por aquellos donantes que no presentaron esta condición, los cuales fueron pareados a razón 1:1, totalizando una muestra de 226 donantes. Para garantizar los supuestos de normalidad, homocedasticidad e independencia necesarios para el análisis estadístico posterior, se utilizaron los siguientes criterios de pareamiento: tener la misma edad, pertenecer al mismo sexo y presentar la misma frecuencia de donación.

Se midieron las variables: aspecto del suero, edad, sexo, estado nutricional, inactividad física, hábito de fumar, triglicéridos, colesterol total, tiempo en el programa de plasmaféresis e intensidad de las donaciones (donaciones por mes).

El procesamiento de los datos se realizó mediante el programa estadístico SPSS versión 25.0. Se aplicó la prueba Ji cuadrado para determinar la asociación estadística entre el estado clínico de los donantes y las diferentes variables incluidas en el estudio. Se obtuvo la función de regresión logística que modela la relación entre la aparición de lipemia en los donantes y las diferentes variables tenidas en cuenta en el estudio. Se realizó la prueba estadística de Hosmer y Lemeshow para evaluar la calidad del ajuste a la regresión y se identificaron las variables cuyos coeficientes fueron significativos ( $p \leq 0,05$ ). Para la prueba de hipótesis correspondiente se utilizó el test de Wald. Además, se estimó el odds ratio ajustado (OR) para cada variable. La evaluación de la capacidad predictiva del modelo se realizó a partir de la curva ROC (curva de características operacionales del receptor) para lo cual se tomó una muestra de pacientes independientes a los del estudio y los resultados se mostraron en tablas de distribución de frecuencias absolutas y relativas.

La investigación se sustentó en los principios de la ética médica del modelo social cubano; se garantizó la confidencialidad de la información y se solicitó además la aprobación de la dirección de la institución, a través del jefe de servicio de plasmaféresis, para la revisión y manipulación de historias clínicas.

**RESULTADOS**

En la **tabla 1** se constata que la mayoría de los donantes se encuentran en el grupo de 40 a 59 años (42 %). La edad promedio para ambos grupos fue de 43,41 años ( $\pm 8,057$ ). En el grupo de donantes con

lipemia la edad media fue de 44,20 años y en el grupo control fue 42,62 años, para una diferencia de medias de 1,584 y prueba t de Student= 1,482 ( $p=0,140$ ); lo que arrojó que no existen diferencias significativas en relación con la edad.

**TABLA 1. Donantes según grupos de edades y estado, con lipemia / sin lipemia**

Grupos de edades	Con lipemia		Sin lipemia		Total	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
20 - 29 años	3	1,3	3	1,3	6	2,7
30 - 39 años	25	11,1	43	19,0	68	30,1
40 - 49 años	56	24,8	39	17,3	95	42,0
50 - 59 años	29	12,8	28	12,4	57	25,2
Total	113	50	113	50	226	100

Fuente: historias clínicas  $p=0,140$  Edad promedio = 43,41 DE = 8,057

Se muestra en la **tabla 2** la asociación de las variables con el estado del donante. Se pudo constatar predominio del sexo masculino (85 %). Al relacionar el estado nutricional como factor de riesgo, resulta más frecuente el sobrepeso/obeso en los donantes con lipemia, se excluye la categoría de bajo peso, pues estos no pueden formar parte del programa. El 38,5 % de los casos no realizaba actividad física. También se evidenció que el 29,6 % ( $n=67$ ) de los donantes refirieron hábito tabáquico y

de ellos el 20,4 % ( $n=46$ ) presentaban lipemia. Los triglicéridos y el colesterol total alterados tuvieron mayor prevalencia en los donantes con plasma turbio. El tiempo en el programa de plasmaféresis superior a los 5 años se asocia a una mayor incidencia de lipemia, lo mismo ocurre cuando la intensidad de las donaciones está por encima de 1,3. En todas las asociaciones, el estadígrafo asociado a la prueba estadística mostró asociación estadística significativa ( $p \leq 0,05$ ).

**TABLA 2. Distribución de casos según variables y estado del donante**

Variables		Estado				P
		Con lipemia		Sin lipemia		
		Nº	%	Nº	%	
Sexo	Masculino	102	45,1	90	39,8	0,026
	Femenino	11	4,9	23	10,2	
Evaluación nutricional	Normopeso	42	18,6	83	36,7	0,000
	Sobrepeso/ Obeso	71	31,4	30	13,3	
Inactividad física	Sí	87	38,5	73	32,3	0,041
	No	26	11,5	40	17,7	
Hábito de fumar	Sí	46	20,4	21	9,3	0,001
	No	67	29,6	92	40,7	
Triglicéridos	Normal	0	0,0	113	50,0	0,000
	Alterados	113	50,0	0	0,0	
Colesterol	Normal	37	16,4	21	9,3	0,015
	Alterados	76	33,6	92	40,7	
Tiempo en programa de plasmaféresis	menos de 5 años	16	7,1	28	12,4	0,044
	5 años o más	97	42,9	85	37,6	
Intensidad de las donaciones	0,5 - 1,2	4	1,8	12	5,3	0,038
	1,3 - 2,0	109	48,2	101	44,7	

En la **tabla 3** se ilustran las variables que quedaron incluidas en la función de regresión lineal y observamos que un estado nutricional sobrepeso/obeso resulta un predictor de lipemia, pues la razón de ventajas para el desenlace positivo fue de 7,130; los donantes de plasma con este estado nutricional tienen un riesgo siete veces mayor de terminar con una lipemia que los que no lo tienen. El hábito de

fumar presentó un Exp(B) de 3,612; los donantes fumadores presentaron un riesgo de presentar lipemia de más de tres y media veces que los que no fuman. El presentar los triglicéridos y el colesterol total alterados, se traduce en un riesgo de casi cuatro y dos veces más de sufrir una lipemia para aquellos donantes con niveles de lípidos elevados sobre los que no lo presentan; si se mantienen

constantes el resto de las variables. En la variable tiempo en el programa de plasmaféresis, se evidenció que los donantes con más de cinco años

en el programa tienen un riesgo dos veces mayor (OR=2,471) de presentar lipemia que los que llevan un tiempo inferior a ese.

**TABLA 3. Resultados para las variables incluidas en el modelo de regresión logística**

Variables	B	EE	Wald*	Sig.	Exp(B)	95 % IC para Exp(B)	
						Límite inferior	Límite superior
Constante	-2,559	0,651	15,453	0,000	0,077	0,0	0,0
Estado nutricional	1,964	0,492	15,950	0,000	7,130	2,719	18,695
Hábito de fumar	1,477	0,238	4,013	0,045	3,612	1,010	11,572
Triglicéridos	1,429	0,360	4,102	0,023	4,351	1,143	18,567
Colesterol total	1,269	0,129	4,344	0,037	2,309	1,016	14,686
Tiempo en el programa de plasmaféresis	0,988	0,594	4,455	0,035	2,471	1,030	7,469

\*El estadístico de Wald se distribuye de acuerdo con un  $\chi^2$ , y todos los coeficientes que tengan un estadístico de Wald > 4 serán significativos.

## DISCUSIÓN

Las características sociodemográficas de los donantes en cuanto a la edad y sexo encontradas en la presente investigación no difieren de lo reportado por otros investigadores.

Según las razones que resultaron en el descarte de las unidades de plasma, estudios realizados, <sup>(17)</sup> observan que la principal causa fue la lipemia, presente en el 50,9 %, destacando que esta alteración fue más frecuente en los donadores más jóvenes. Resultados similares refieren otros autores <sup>(18)</sup> que observan plasma con lipemia/ quiloso en el 14,94 % de los descartes y también mayor incidencia en donadores jóvenes.

El Banc de Sang i Teixits, <sup>(19)</sup> un banco de sangre en la región de Cataluña, España, refleja que de los nuevos donantes de plasma en dicho banco, el 38 % eran menores de 25 años. El Banco de Sangre tiene presencia en la mayoría de universidades catalanas, donde organiza campañas de donación para facilitar a los jóvenes que se estrenen dando sangre, lo que facilita nuevos ingresos al programa. Estrategia ésta, que bien podría intentar implementarse en la provincia, en busca de garantizar el relevo de donantes, no solo para el programa de plasmaféresis, sino también, para el resto de los programas que se siguen en el Banco de Sangre Provincial.

En otra investigación <sup>(20)</sup> se analiza la influencia del sexo en las modificaciones de las concentraciones plasmáticas de los triglicéridos y del HDL colesterol (cHDL) y observa una respuesta del cHDL más atenuada en las mujeres que en los varones, mientras que los triglicéridos no difieren en su respuesta en ambos sexos.

Por su parte Cardoso Herrera K, et al, <sup>(21)</sup> muestran una serie de donantes regulares de plasma con predominio del sexo masculino con 94 (81,7 %). Mientras que Hernández Guerra Y, et al, <sup>(3)</sup> declaran que de los donantes excluidos por presentar plasma

turbio, 107 fueron del sexo masculino y ocho correspondieron al femenino.

El plasma humano comprende ácidos nucleicos, aminoácidos (principalmente en forma de proteínas), glúcidos (en forma de monosacáridos y disacáridos) y lípidos mayoritariamente. <sup>(22)</sup> El incremento de triglicéridos se debe a una mayor síntesis hepática (por aumento de ácidos grasos libres), aumenta la secreción de VLDL y por ello lo destacable es la hipertrigliceridemia. La reducción del colesterol de HDL es explicable por la hipertrigliceridemia, ya que, en estas circunstancias y por transferencia intravascular de lípidos, las HDL reciben triglicéridos y aceleran su catabolismo a través de una mayor actividad de la lipasa hepática. <sup>(23,24)</sup>

Por otra parte, algo similar sucede con las LDL, que reciben triglicéridos, son metabolizados, de forma parcial, por la lipasa hepática y se transforman en LDL pequeñas y densas, que tienen un mayor potencial aterogénico (mayor susceptibilidad a la oxidación y menor afinidad con los receptores apo B). Un aumento del colesterol de LDL no es un hecho frecuente entre los obesos. Sin embargo, ello puede observarse en casos de una asociación con una dislipidemia. La reducción de peso en los obesos dislipidémicos se asocia a una mejoría notoria de la dislipidemia, con disminución de los triglicéridos y aumento del colesterol de HDL. <sup>(25)</sup>

Hernández Guerra Y, et al, <sup>(3)</sup> revelan que el 66,7 % de los casos con plasma opalescente presentó un índice de masa corporal (IMC) alterado. Constatan además que los donantes con IMC alterado presentan siete veces más probabilidad de tener prueba de lipemia pre-donación positiva, que aquellos cuyo IMC es normal.

La dislipidemia es uno de los factores de riesgo que resulta modificable. El aumento de actividad física es una opción de tratamiento segura y barata que debe ser recomendada. El ejercicio aeróbico moderado incrementa el HDL-C (lipoproteína de alta densidad) y reduce los triglicéridos, independiente de los

cambios en peso corporal. Además, los incrementos en colesterol total y LDL-C (lipoproteína de baja densidad) son menos reportados luego del ejercicio aeróbico. <sup>(26)</sup>

El consumo de tabaco está muy extendido en todo el mundo. El efecto del tabaquismo en la salud humana es grave y en muchos casos mortal. Fumar cigarrillos aumenta la fosfatasa alcalina (ALP), alaninaaminotransferasa (ALT), aspartatoaminotransferasa (AST), colesterol total en plasma y TG, en comparación con los no fumadores. Fumar cigarrillos conduce al estrés oxidativo por la generación de radicales libres por el mecanismo de la peroxidación lipídica, además se asocia con aumentos en los triglicéridos plasmáticos y disminución en la concentración plasmática de lipoproteínas y colesterol de alta densidad. <sup>(27)</sup>

Al hacer referencia al tiempo en el programa de plasmaféresis, otros autores, <sup>(17)</sup> destacan en su estudio, que la mayor parte de las alteraciones en los niveles de lípidos en sangre es observada en los donadores de mayor tiempo en donación. Estos datos permiten inferir que estos individuos, por ya estar habituados al proceso, muestran negligencia hacia algunas orientaciones básicas sobre los procedimientos que deben ser mantenidos antes de una donación, en relación a aquellos que llevan menos tiempo vinculados a programas de donación, ya sea de sangre, plasma u otros hemocomponentes.

En un estudio se evidencia que los donantes con mayor tiempo, entre cinco y ocho años activos en un programa de donación de plasma, revelaron una probabilidad de dos y media veces más de presentar Hb/Hto bajos y TG/CT elevados; y de dos veces más de hierro sérico bajo que aquellos individuos con menor tiempo en la actividad. <sup>(28)</sup>

La investigación de Benítez Zayas MB et al, <sup>(29)</sup> refleja que el número de donaciones de plasma realizadas por los donantes presentó una amplia distribución en

el grupo estudiado. Ésta varió desde los que donan con una frecuencia muy baja (cada dos meses) hasta los que lo hacen con un ritmo semanal (índice entre 0,5 y 4); 68 % de los individuos (n = 34) efectúan entre 1,6 y 4, a diferencia de 32 % (n = 16) que hacen entre 0,5 y 1,5 donaciones en el mes. Otros estudios han investigado cómo deben intensificarse los regímenes de la donación, individualizando volúmenes de la donación con base en el peso corporal del donante. <sup>(30)</sup>

Aunque no hemos encontrado trabajos parecidos a este, existen algunos en que la problemática de la lipemia en las producciones de componentes de la sangre ha llevado a realizar diferentes acciones con el objetivo de reducirla. Labores educativas como charlas, entrenamientos, colocación de carteles, plegables con mensajes encaminados a modificar hábitos dietéticos, preparación de donantes antes de donar, entre otras, así como la postergación durante un año de donantes con plasma lipémico, han mostrado diferentes grados de eficiencia para reducir, de manera notable, la incidencia de lipemia en componentes de la sangre.

Los resultados de la presente investigación ponen de manifiesto que la presencia de lipemia entre los donantes de plasma es más frecuente de lo que se piensa. La determinación de triglicéridos y colesterol, como estudios humorales de seguimiento a estos donantes, no es suficiente para detectar y excluir a individuos con lipemia. De ahí la necesidad de introducir nuevos protocolos para el control del estado de salud en estos individuos.

A manera de conclusiones, predominaron los donantes de plasma del grupo con 40 a 59 años, el sexo masculino, los inactivos físicamente, con niveles de lípidos en sangre alterados, más de cinco años en el programa y los de mayor intensidad de donaciones. Se identificaron como variables con mayor capacidad predictiva: estado nutricional, hábito de fumar, niveles de triglicéridos, colesterol total y el tiempo en el programa de plasmaféresis.


## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:


1. Abachi S, Pilon G, Murette A, Bazinet L, Beaulieu L. Beneficial effects of fish and fish peptides on main metabolic syndrome associated risk factors: Diabetes, obesity and lipemia. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. [revista en internet]. 2022 [citado 29 de enero 2023]: 1-49. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10408398.2022.2052261>.
2. Neumann HF, Eger S. Impact of Meal Fatty Acid Composition on Postprandial Lipemia in Metabolically Healthy Adults and Individuals with Cardiovascular Disease Risk Factors: A Systematic Review. Advances in nutrition [revista en internet]. 2022 [citado 29 de febrero 2023]; 13(1): 193-207. Disponible en: <https://doi.org/10.1017/s0954422418000033>.
3. Hernández Guerra Y, Sánchez Frenes P, Sánchez M, Castellanos González M, Mora Hernández C, et al. Lipidemia in Blood Donors and its Association with Risk of Cardiovascular Diseases. Rev. Finlay [revista en internet]. 2018 [citado 15 de julio 2022]; 8(3): 197-203. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2221-24342018000300004&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2221-24342018000300004&lng=es).
4. Rodríguez Perón JM, Rodríguez Izquierdo MM. Metabolitos bioactivos generados por la disbiosis intestinal y sus implicaciones fisiopatológicas en la enfermedad cardiovascular. Rev. cubana med. [revista en internet]. 2022 [citado 9 marzo 2023]; 61(1). Disponible en: <http://revmedicina.sld.cu/index.php/med/article/view/2584>.


5. Martín Peláez S, Serra Majem L, Cano Ibáñez N, Martínez González MÁ, Salas Salvadó J, et al. Contribution of cardio-vascular risk factors to depressive status in the PREDIMED-PLUS Trial. A cross-sectional and a 2-year longitudinal study. *PLoS One*. [revista en internet]. 2022 [citado 9 de marzo 2023]; 17(4). Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265079>.
6. Santillan Jesús MR, Mosquera Berrospi JS, Ortiz Perez SS. Factores determinantes para la selección efectiva de donantes de sangre en el banco de sangre del Hospital Regional Hermilio Valdizán Medrano de Huánuco, 2019-2020 [tesis]. El Salvador: Universidad de El Salvador; 2022 [citado 23 de enero 2023]. Disponible en: [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11495/1/IV\\_FCS\\_508\\_TE\\_Santillan\\_Mosquera\\_Ortiz\\_2022.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11495/1/IV_FCS_508_TE_Santillan_Mosquera_Ortiz_2022.pdf).
7. Nankam PAN, Cornely M, Klötting N, Blüher M. Is subcutaneous adipose tissue expansion in people living with lipedema healthier and reflected by circulating parameters? *Front Endocrinol (Lausanne)* [revista en internet]. 2022 [citado 9 de marzo 2023]; 13. Disponible en: <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.100094>.
8. Tummala R, Gupta M, Devanabanda AR, Bandyopadhyay D, Aronow WS, Ray KK, et al. Bempedoic acid and its role in contemporary management of hyperlipidemia in atherosclerosis. *Ann. Med.* [revista en internet]. 2022 [citado 9 de marzo 2023]; 54(1): 1287-1296. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/07853890.2022.2059559>.
9. García LM, Contreras A. A call for implementation of the Law 2120 against junk food during pandemic times in Colombia. *Biomedica* [revista en internet]. 2022 [citado 9 de marzo 2023]; 42(2): 14-18. Disponible en: <https://doi.org/10.7705/biomedica.6303>.
10. Gulayin PE, Lozada A, Schreier L, Gutierrez L, López G, et al. Elevated Lipoprotein(a) prevalence and association with family history of premature cardiovascular disease in general population with moderate cardiovascular risk and increased LDL cholesterol. *Int. J. Cardiol. Heart. Vasc.* [revista en internet]. 2022 [citado 9 de marzo 2023]; 42: 101100. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijcha.2022.101100>.
11. Xue H, Chen X, Yu C, Deng Y, Zhang Y, et al. Gut Microbially Produced Indole-3-Propionic Acid Inhibits Atherosclerosis by Promoting Reverse Cholesterol Transport and Its Deficiency Is Causally Related to Atherosclerotic Cardiovascular Disease. *Circ. Res.* [revista en internet]. 2022 [citado 9 de marzo 2023]; 131(5): 404-420. Disponible en: <https://doi.org/10.1161/circresaha.122.321253>.
12. Ferro González B, Porraspita González L. Disminución de rechazos por lipemias en donantes de sangre: perspectiva enfermera y responsabilidad ciudadana. En: *Actas de Convención Internacional de Salud, Cuba Salud*. Pinar del Río: Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas; 2018. Disponible en: <http://convencionsalud2018.sld.cu/index.php/convencionsalud/2018/paper/download/1597/810>.
13. Tamayo Rebaza YW. Causas de diferimiento temporal y definitivo en postulantes a donación sanguínea del Hospital Belén de Trujillo, julio-diciembre del 2019. [tesis] Lima, Perú: Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica; 2022 [citado 23 de enero 2023]. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/12066>.
14. Molina Martínez JM, Lira Huaman ZA. Alteraciones del hemograma que apoyan al diferimiento de donantes de sangre del Hospital Nacional Dos de Mayo-2021 [tesis] Lima, Perú: Escuela Académico Profesional de Tecnología Médica; 2022 [citado 23 de enero 2023]. Disponible en: <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/12066>.
15. García C, García S, García CW, Siddi C, Devesa F, et al. Relación entre alimentación y aspecto lipémico del suero en donantes de sangre. *Revista Argentina de Transfusión* [revista en internet]. 2020 [citado 9 de marzo 2023]; 46(3): 193-195. Disponible en: <https://aahitc.org.ar/rat/202010/RAT3-2020.pdf>.
16. Sánchez Frenes P. Disponibilidad de sangre para transfusiones. Revisión y consideraciones prácticas. *Rev. Cubana Hematol. Inmunol. Hemoter.* [revista en internet]. 2022 [citado 10 de marzo 2023]; 38(1). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-02892022000100003&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-02892022000100003&lng=es)
17. Oliveira de Melo A, Barbosa da Silva Gomes EC. Causas para descarte de bolsas de plasma num hemocentro público do Recife-PE. [tesis]. Recife, Brasil: Faculta de Pernambucana de Saúde; 2015 [citado 13 de julio 2022]. Disponible en: <https://tcc.fps.edu.br/jspui/bitstream/fpsrepo/1186/1/ademir%20oliveira%20-%20farm%C3%A1cia.pdf>.
18. Gutiérrez Hernández RC, Vázquez-Del Ángel L. Identificación de factores de riesgo en donadores de sangre como estrategia para aumentar la calidad en la obtención y la seguridad en la transfusión sanguínea, así como la seguridad del donador. *Rev. Latinoam. Patol. Clin. Med. Lab.* [revista en internet]. 2015 [citado 13 de julio 2022]; 62(3): 183-186. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2015/pt153g.pdf>.
19. Banc de Sang i Teixits. Blog. Moltesgràcies.net. Barcelona, España: Banc de Sang Donació. c2016 [actualizado 12 de marzo 2018; citado 13 de julio 2022]. Disponible en: <https://www.bancsang.net/blog/es/ano-2018-se-cierra-con-mas-260-000-donaciones-sangre-plasma-y-plaquetas/>.


20. Boraita A. La práctica deportiva mejora el perfil lipídico plasmático, pero ¿a cualquier intensidad? *Rev. Esp. Cardiol.* [revista en internet]. 2004 [citado 20 de julio 2023]; 57(6): 495-498. Disponible en: <https://www.revespcardiol.org/es-pdf-13062914>.
21. Cardoso Herrera K, Sánchez Frenes P, Sánchez Bouza M. Evaluación del perfil férrico en donantes regulares de plasma. *Medisur* [revista en internet]. 2022 [citado 13 de julio ]; 20(4). Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/5342/3825>.
22. Concha DC, Coy AF, Reverend C, Rojas W. Generalidades del metabolismo de los lípidos y del manejo de la de los lípidos y del manejo de la hipercolesterolemia. *Revista Repertorio de Medicina y Cirugía* [revista en internet]. 2022 [citado 9 de marzo 2023]; 31(3): 206-214. Disponible en: <https://revistas.fucsalud.edu.co/index.php/repertorio/article/view/1015>.
23. Álvarez YG, Casanova KC, Garrido YM, de Alejo Rodríguez LP, Pérez YM, et al. Marcadores humorales y estudio ultrasonográfico en pacientes diabéticos con enfermedad hepática por acumulación de grasa. *Medicentro Electrónica* [revista en internet]. 2023 [citado 23 de enero 2023]; 27(2). Disponible en: <https://medicentro.sld.cu/index.php/medicentro/article/view/3900>.
24. Calderón K, Hernández A, Osorio LF, Lanza S. Enfermedad de hígado graso no alcohólico y potenciales efectos de los  $\beta$ -glucanos en su tratamiento: Una revisión de literatura. *Rev. chil. nutr.* [revista en internet]. 2022 [citado 10 de marzo 2023]; 49(1): 100-107. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182022000100100>.
25. Cueva Figueroa AM, Cabrera Parra TV. Diagnóstico de sobrepeso, obesidad y Dislipidemias en personal administrativo y de salud del subcentro de salud del área no. 3 de la ciudad de Loja- Ecuador. [tesis]. Loja, Ecuador: Universidad Nacional de Loja [citado 13 de julio 2022]; 2015. Disponible en: <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/13811.pdf>.
26. Zegarra Ormachea JL. Efectos del sinergismo ejercicio- maca sobre el metabolismo (consumo máximo de oxígeno, balance ácido básico y perfil proteico y lipídico) en ratas de laboratorio. [tesis]. Arequipa, Perú: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa [citado 13 de julio 2022]; 2022. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12773/14189/Bizeorjl.pdf?sequence=1>.
27. Barrera Amat AL, Loor Falcones ML, Salvatierra Choez YB, Valero Cedeño NF. Tabaquismo asociado con niveles de triglicéridos. *Pol. Con.* [revista en internet]. 2020 [citado 1 de noviembre 2022]; 5(6): 1-14. Disponible en: <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/download/2278/4603>.
28. Novo Valdés Y, Sánchez Frenes P, Benítez Zayas MB, Orietta Mediaceja V, Noa López MV, et al. Comportamiento evolutivo de variables hematológicas en donantes de plasma durante un año. *Rev. Latinoam. Patol. Clin. Med. Lab.* [revista de internet]. 2016 [citado 20 de octubre 2022]; 63(4): 43-49. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2017/pt171g.pdf>.
29. Benítez Zayas MB, Sánchez Frenes P, Alonso Remedios A, Hernández Sánchez M, Fernández Fure I, et al. Efecto de la edad e intensidad de las donaciones en la concentración de inmunoglobulinas séricas en donantes voluntarios de plasma. *Rev. Mex. Patol. Clin. Med. Lab.* [revista en internet]. 2017 [citado 13 de julio 2022]; 64(4): 158-162. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgibin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=77707>.
30. Taborski U, Laitinen T. Donor safety in an individualized plasmapheresis program – Results of an interim analysis. *Transfusion and Apheresis Science* [revista en internet]. 2022 [citado 13 de julio 2022]; 61(5): 1-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.transci.2022.103446>.

## Contribución de los autores

Yuvelyn Yanet Primelles-Bacallao |  <https://orcid.org/0000-0001-5844-9191>. Participó en: conceptualización e ideas; investigación; curación de datos; validación; análisis formal; visualización; redacción borrador original; redacción, revisión y edición final.

Ivan Antonio Quiñones-Borrell |  <https://orcid.org/0000-0001-6947-3461>. Participó en: conceptualización e ideas; curación de datos; validación; análisis formal; visualización; redacción borrador original; redacción, revisión y edición final.

David Ávila-Rosales |  <https://orcid.org/0000-0001-7475-4567>. Participó en: investigación; curación de datos; validación; análisis formal; redacción borrador original; redacción, revisión y edición final.

Mayelín Hernández-Rodríguez |  <https://orcid.org/0000-0003-0770-058X>. Participó en: validación; visualización; redacción del borrador original; redacción revisión y edición.

### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

Este artículo está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), los lectores pueden realizar copias y distribución de los contenidos por cualquier medio, siempre que se mantenga el reconocimiento de sus autores.