

Estudio transversal sobre la prevalencia de anticuerpos irregulares en donantes de un banco de sangre de la ciudad de Medellín, 2020-2023

Cross-sectional study on the prevalence of irregular antibodies in donors from a blood bank in Medellín, 2020-2023

Juliana Astrid Osorio-Marulanda¹  ; Wendy Natalia Londoño-Sossa¹  ; Luisa Fernanda Escobar-Álvarez¹  ; Jenniffer Flórez-Duque²  ; Luis Felipe Higuita-Gutiérrez^{1,3*}  

¹ Escuela de Microbiología Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

² Banco de Sangre Escuela de Microbiología. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

³ Facultad de Medicina. Universidad Cooperativa de Colombia, Medellín, Colombia.

* Correo de correspondencia: Luis.Higuita@udea.edu.co

Fecha de recibido: 26 de octubre de 2024 - Fecha de aceptado: 05 de mayo de 2025

ISSN: 0121-0319 | eISSN: 1794-5240



Resumen:

Introducción: los anticuerpos irregulares se producen por aloinmunización, una respuesta del sistema inmune contra antígenos diferentes al sistema ABO. Estos pueden presentarse en transfusiones, provocando reacciones hemolíticas. Con el presente estudio se espera contribuir a la seguridad de la medicina transfusional. **Objetivo:** determinar la prevalencia de anticuerpos irregulares en donantes de un banco de sangre de Medellín y explorar su distribución según características demográficas y hematológicas de la población entre enero de 2020 y diciembre de 2023. **Métodos:** estudio analítico de corte transversal en donantes entre enero de 2020 y diciembre de 2023. Se realizó control de sesgos de selección incluyendo la totalidad de registros y la verificación lógica de las variables. La detección de anticuerpos irregulares se realizó con la tarjeta *ID-card Liss/coombs*. El análisis estadístico se basó en medidas de resumen, frecuencias con sus intervalos de confianza del 95 %, Chi cuadrado de Pearson y regresión logística binaria. **Resultados:** se incluyeron 59 298 donantes; el grupo etario predominante fue el de 27 a 59 años (68,7 %), la mayoría fueron O+ (54,8 %) y más del 90 % de las extracciones fueron de sangre total. La prevalencia de anticuerpos irregulares fue de 0,55 %. Se hallaron diferencias significativas en mujeres, grupos sanguíneos A-, B-, O- y extracciones por eritroaféresis. **Conclusiones:** en este estudio se encontró una prevalencia mayor a la reportada anteriormente en el banco de sangre de Medellín, destacando la importancia de la realización de pruebas de tamización, en especial en aquellas personas con mayor riesgo de presentar anticuerpos irregulares.

Palabras clave: Anticuerpos Irregulares; Donantes de Sangre; Medicina Transfusional; Bancos de Sangre.

¿Cómo citar este artículo? Osorio-Marulanda JA, Londoño-Sossa WN, Escobar-Álvarez LF, Flórez Duque J, Higuita-Gutiérrez LF. Estudio transversal sobre la prevalencia de anticuerpos irregulares en donantes de un banco de sangre de la ciudad de Medellín, 2020-2023. Med. UIS. 2025;38(2):41-49. DOI: <https://doi.org/10.18273/revmed.v38n2-2025006>

Abstract:

Introduction: irregular antibodies are produced by alloimmunization, a response of the immune system against antigens different from the ABO system. They can occur in transfusions, causing hemolytic reactions. The present study is expected to contribute to the safety of transfusion medicine. **Objective:** to determine the prevalence of irregular antibodies in donors of a blood bank in Medellín and to explore their distribution according to demographic and hematological characteristics of the population between January 2020 and December 2023. **Methods:** cross-sectional analytical study in donors between January 2020 and December 2023. Selection bias was controlled by including all records and through logical verification of variables. Detection of irregular antibodies was performed with the *ID-card Liss/coombs*. Analysis was based on summary measures, frequencies with their 95 % confidence intervals, Pearson's Chi-square and binary logistic regression. **Results:** 59 298 donors were included; the predominant age group was 27 to 59 years (68,7 %), the majority were O+ (54,8 %) and more than 90 % of the collections were whole blood. The prevalence of irregular antibodies was 0,55 %. Significant differences were found in women, blood groups A-, B- and O- and in extractions by erythropheresis. **Conclusion:** in this study we found a higher prevalence than previously reported in the Medellín blood bank, highlighting the importance of screening tests, especially in those at higher risk of presenting irregular antibodies.

Keywords: Irregular Antibodies; Blood Donors; Transfusion Medicine; Blood Bank.

Introducción

Los anticuerpos clínicamente significativos son aquellos que tienen actividad biológica a la temperatura del cuerpo humano, o sea alrededor de los 37° C¹. Dentro de estos se pueden encontrar los anticuerpos irregulares, los cuales se producen mediante la aloinmunización, un proceso en el cual se generan anticuerpos que no están presentes desde el nacimiento, ya que se producen como respuesta a la exposición durante la vida a antígenos diferentes a los del sistema ABO, a diferencia de los anticuerpos anti-A y anti-B que sí se presentan naturalmente desde el nacimiento en el caso por ejemplo de una persona con antígeno eritrocitario O². Específicamente, la aloinmunización se da debido al previo contacto con antígenos sanguíneos ajenos a los propios que se pueden presentar durante el embarazo³, transfusiones de sangre, enfermedades autoinmunes o inducidos por algunos medicamentos, entre otros⁴. Los anticuerpos irregulares comprenden un amplio grupo, dentro de los más comunes se encuentran los anti-Rh, anti-Kidd, anti-P1, anti-Duffy, anti-Kell, anti-Lewis y los anti-Diego, los cuales ejercen un efecto hemolítico sobre aquellas células que portan el antígeno correspondiente⁵.

En las transfusiones sanguíneas, la reexposición de los receptores a antígenos de sistemas diferentes al ABO puede inducir la generación de anticuerpos irregulares, en función de la respuesta inmune individual^{6, 7}. Dichos anticuerpos pueden provocar, en el receptor, desde reacciones leves como fiebre o escalofríos hasta reacciones hemolíticas⁸. Dentro de estas últimas se encuentran las reacciones

hemolíticas transfusionales tardías (DHTR, por sus siglas en inglés), las cuales se presentan en 1 de cada 804 receptores a nivel mundial. En las DHTR se produce una hemólisis extravascular, detectable entre 2 a 14 días después de la transfusión, lo que genera patologías como la anemia y bilirrubinemia, pudiendo desencadenar insuficiencias renales, respiratorias o incluso la muerte⁹.

Para la detección de anticuerpos irregulares en donantes de sangre se emplean diversas pruebas inmunológicas basadas en la aglutinación, provocada por la interacción de anticuerpos específicos contra antígenos distintos al sistema ABO. Entre estas pruebas se encuentran las convencionales de tubo y la Tecnología de Aglutinación en Columna (CAT), las cuales difieren en su funcionamiento. En la CAT se utiliza un equipo semiautomatizado que, en lugar de tubos, emplea casetes con gel, lo que favorece la filtración de las células sanguíneas sin necesidad de lavados, a diferencia de las pruebas convencionales de tubo¹⁰. Según Charuporn Promwong *et al.*, en su estudio retrospectivo observacional del 2013, la tecnología de aglutinación en columna demuestra un mejor desempeño en la detección de anticuerpos irregulares que las pruebas de tubo convencionalmente usadas¹¹. En la investigación realizada por Lakshita Varshney *et al.*, en su estudio observacional prospectivo del 2017, se obtuvo una sensibilidad del 63,63 % y una especificidad del 100 % con pruebas convencionales de tubo en la detección de anticuerpos, mientras que la técnica de aglutinación en columna alcanzó una sensibilidad y especificidad del 100 %¹².

Debido a la importancia de las reacciones hemolíticas generadas por los anticuerpos irregulares en las transfusiones sanguíneas, el decreto 1571 de 1993 en Colombia insta a los bancos de sangre a realizar las pruebas para detección de anticuerpos irregulares, tanto a donantes como receptores, con el fin de prevenir complicaciones por aloinmunización¹³.

Considerando las implicaciones clínicas descritas, en los últimos años algunos autores han estimado la frecuencia de anticuerpos irregulares en distintos países del mundo. En Arabia Saudí, Waggiallah *et al.* reportaron que entre 2019-2020 la frecuencia de anticuerpos irregulares fue del 1,1 % en una muestra de 9764 participantes¹⁴. De igual modo, en el norte de India, Yadav *et al.* en 2022 encontraron una prevalencia del 0,3 % en 4000 muestras de donantes de sangre sanos¹⁵.

En América Latina se han realizado varios estudios. Uno de ellos tuvo lugar en Brasil, en dos periodos (2009-2013 y 2016-2017), durante los cuales, en 51 985 donaciones de sangre, se detectó un porcentaje de anticuerpos irregulares del 0,28 %¹⁶. Asimismo, en Honduras, en el periodo 2018-2019, se encontró una frecuencia de anticuerpos irregulares del 0,11 % en 14 806 donantes de sangre que participaron en el Programa Nacional de Sangre de la Cruz Roja Hondureña¹⁷.

En Colombia, la investigación sobre este tema es escasa. Si bien se han realizado algunos estudios a nivel nacional, no se cuenta con una estimación de la prevalencia de anticuerpos irregulares en donantes de sangre a nivel de todo el país. Un estudio realizado en Cali entre 1995 y 1998 encontró una prevalencia de 0,39 % en 45 127 donantes¹⁸. Otra investigación realizada en Bogotá entre 2007 y 2009 reportó la presencia de anticuerpos irregulares en el 0,73 % de 60 309 donadores¹⁹. Además, entre 2012 y 2015 se llevó a cabo un estudio en Montería en una muestra de 35 248 donantes, en el cual se encontró una prevalencia del 0,2 %²⁰. Específicamente en Medellín, el último estudio fue realizado entre 2016 y 2018 que encontró una prevalencia del 0,30 % en 25 391 donantes de un banco de sangre³. Por lo tanto, la literatura disponible se encuentra desactualizada en esta ciudad.

Por otro lado, estudios previos han demostrado que la prevalencia de anticuerpos irregulares en los donantes puede variar según el tipo de donante,

el grupo sanguíneo, la edad, el sexo, entre otros factores, como en el estudio de Dueñas *et al.* donde la frecuencia en mujeres fue mayor que en hombres¹⁸, mientras que Yadav *et al.*, en 2022 indicaron que los donantes en el grupo de edad de 26 a 30 años presentaron la mayor positividad en la detección de anticuerpos¹⁵. La variabilidad en las prevalencias podría atribuirse a factores específicos de cada población, lo que impide extrapolar los resultados de otros contextos al ámbito local.

Además, una investigación sobre la prevalencia de anticuerpos irregulares trae consigo una serie de beneficios, tanto para el banco de sangre, como para la comunidad de Medellín y Antioquia. Este trabajo proporciona información de gran relevancia sobre la seguridad de la sangre donada, fundamental para proteger la salud de los receptores al reducir el riesgo de reacciones adversas sean de aparición inmediata o tardía²¹. En 2005 se describió que los anticuerpos irregulares pueden causar 47 reacciones adversas, de las cuales 44 son hemolíticas de tipo inmune²¹, destacando la importancia de proporcionar un tratamiento seguro para quienes dependen de transfusiones, identificando los anticuerpos irregulares para detectarse tempranamente y un tratamiento eficaz ante posibles reacciones adversas.

Al concluir la investigación, el personal del banco de sangre y las autoridades pertinentes contarán con información actualizada y suficiente para poder tomar medidas preventivas y, de ser necesario, correctivas, con el fin de garantizar la seguridad de los procedimientos relacionados a la medicina transfusional, además de ser la base para implementar estrategias de detección temprana o prevención de enfermedades transmitidas por transfusiones sanguíneas o derivadas de estas, teniendo la posibilidad de mejorar la calidad de la atención médica y aumentar la seguridad tanto de donantes como de pacientes.

El objetivo de este estudio fue determinar la prevalencia de anticuerpos irregulares en donantes de un banco de sangre de Medellín y explorar su distribución según las características demográficas y hematológicas de la población entre enero de 2020 y diciembre de 2023.

Materiales y Métodos

Tipo de estudio

Analítico de corte transversal.

Población de estudio

Se incluyeron la totalidad de los donantes del banco de sangre de la Escuela de Microbiología (Institución Prestadora de Servicios Universitaria, clínica León XIII, Medellín, Colombia) que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión establecidos, a quienes se les realizaron pruebas de detección de anticuerpos irregulares entre enero de 2020 y diciembre de 2023.

Criterios de elegibilidad

Como criterio de inclusión, se definió que el registro del donante en la base de datos debía contar con los resultados de las pruebas pretransfusionales según los requisitos establecidos en la resolución 0901 de 1996, capítulo III, para la donación de sangre en Colombia. Estos requisitos abarcan aspectos como estado de salud (buen estado), edad (entre 18 y 65 años), peso (mínimo 50 kilogramos), entre otros²². Además, se consideraron las disposiciones de la resolución 3212 de 2018, que modifica algunos numerales de la resolución anterior. Esta normativa establece criterios para diferir la donación de sangre, según lo dispuesto en sus lineamientos²³. Se excluyeron del estudio los donantes con registros incompletos o datos incoherentes en la información.

Instrumentos de recolección de la información

Detección de anticuerpos irregulares: Se eligió la tecnología de aglutinación en columna específicamente la tarjeta *ID-card Liss/coombs*, con seis microtubos que contienen anti-IgG y anti-C3d dentro de la matriz del gel y el reactivo ID-Diacell I-II-III de la casa comercial Bio-Rad. Esta tecnología es preferida por su especificidad y sensibilidad en la detección de anticuerpos irregulares. La institución realiza control de calidad internos, tanto positivos y negativos en cada montaje, y se asegura que los instrumentos se encuentren calibrados y en buen estado, además de personal capacitado y con experiencia.

Información secundaria: Se realizó la recolección de los datos de la población de estudio por medio de

una encuesta de selección de donantes realizada por el personal del banco de sangre, contemplando preguntas respecto a aspectos demográficos de los donantes de sangre. Posteriormente, con la información recolectada se construyó una base de datos que contenía información de las variables como grupo etario (juventud 14-26 años, adultez 27-59 años y vejez 60 años y más)²⁴, sexo (mujer, hombre), grupo sanguíneo (O+, O-, A+, A-, B+, B-, AB+, AB-), lugar de captación (intramural, extramural), tipo de donación (altruista, reposición) y finalmente tipo de extracción (eritroaféresis, sangre total, plaquetoféresis).

Control de sesgos

Para prevenir cualquier posible sesgo de selección, se eligió la participación de toda la población en el estudio después de aplicar criterios de inclusión y de exclusión. La información obtenida acerca de las características demográficas y hematológicas de los participantes no solo se usó para describir sus rasgos, sino también para realizar ajustes en el análisis y controlar posibles confusores. Además, se emplearon estrategias para reducir los posibles sesgos de información, como la capacitación adecuada del personal del banco de sangre en la utilización de equipos de laboratorio validados y fiables. Se realizaron verificaciones mensuales de la calidad de los datos y se establecieron procedimientos para manejar de forma efectiva los datos perdidos, incoherentes o incompletos a través de verificación lógica, valores extremos y doble digitación.

Análisis de la información

Se calcularon frecuencias absolutas y relativas para la descripción de las características de la población y se realizó la estimación de la prevalencia de anticuerpos irregulares con su Intervalo de Confianza (IC) del 95 % según la fecha de donación. Para evaluar la prevalencia de anticuerpos irregulares en relación con características demográficas y hematológicas se empleó el estadístico Chi cuadrado de Pearson. Además, se llevó a cabo un modelo de ajuste multivariable mediante regresión logística binaria para controlar factores de confusión. El almacenamiento y análisis de datos se realizó mediante una base de datos en el software Statistical Package for the Social Sciences for Windows, software SPSS versión 29.0. Se tomó un valor de significación estadística menor a 0,05 para todos los análisis.

Consideraciones éticas

El proyecto cumple con los lineamientos de Declaración de Helsinki, es un estudio sin riesgo según la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, así como lo establecido en la Resolución No. 1995 de 1999 “Por la cual se establecen normas para el Manejo de la Historia Clínica”. Además, el proyecto cuenta con el aval del director del Banco de Sangre, otorgado en octubre de 2023. Todos los datos de identificación personal fueron eliminados antes del acceso y los análisis.

Resultados

De los 59 298 donantes, el 56,6 % fueron mujeres y la mayor proporción en edades comprendidas entre 27 y 59 años (68,7%). Con respecto a la hemoclasificación, se halló que la mayoría fueron donantes O+ (54,8 %) y los menos frecuentes AB- (0,1 %). El 72,9 % de las donaciones se llevaron a cabo fuera de la institución, y el 90,7 % correspondió a extracciones de sangre total. Las demás características de la población se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción de las características demográficas y hematológicas de los donantes de sangre entre 2020-2023.

		n	%
Grupo etario	18 a 26 años	16 769	28,3
	27 a 59 años	40 732	68,7
	>60 años	1796	3
Sexo	Mujer	33 576	56,6
	Hombre	25 722	43,4
Grupo sanguíneo	O+	32 504	54,8
	O-	5426	9,2
	A+	14 744	24,9
	A-	1721	2,9
	B+	3641	6,1
	B-	436	0,7
	AB+	743	1,3
	AB-	83	0,1
Lugar de captación	Intramural	16 048	27,1
	Extramural	43 250	72,9
Tipo de donación	Reposición	11 363	19,2
	Altruista	47 935	80,8
Tipo de extracción	Sangre total	53 754	90,7
	Eritroaféresis	1461	2,5
	Plaquetoféresis	4083	6,9

Fuente: elaboración propia.

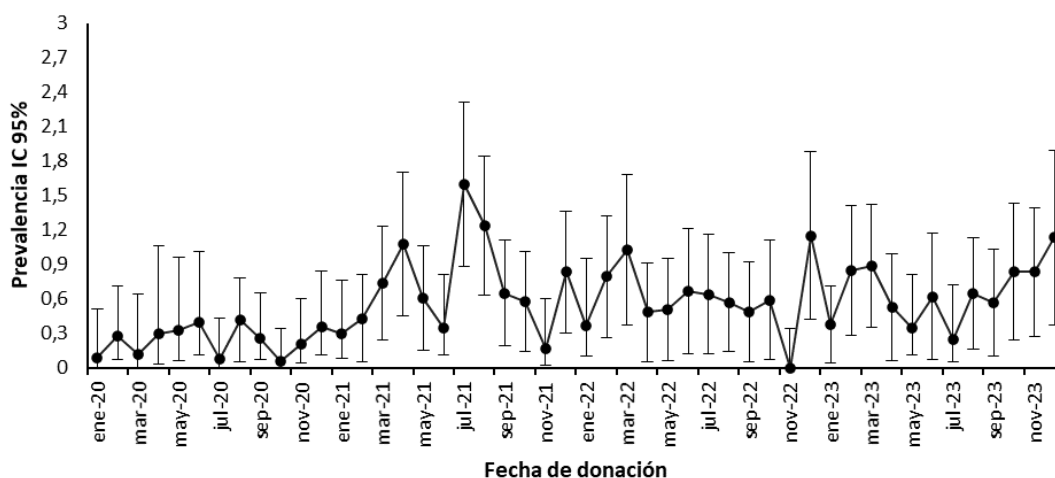
La prevalencia global de anticuerpos irregulares fue de 0,55 %. En el análisis bivariado al comparar la prevalencia según las características de los donantes se encontró una frecuencia significativamente mayor en las mujeres (Valor $p < 0,001$). Con relación a la comparación de la prevalencia según las características hematológicas de la población se encontró una frecuencia significativamente mayor en los donantes con grupo sanguíneo A-, O- y en quienes la extracción fue de eritroaféresis (Valor $p < 0,001$). Los resultados completos de las prevalencias se encuentran en la Tabla 2.

Tabla 2. Comparación de la prevalencia según las características demográficas y hematológicas de los donantes.

		Prevalencia de anticuerpos irregulares		Valor p
		n	%	
Grupo etario	18 a 26 años	80	0,5	0,241
	27 a 59 años	231	0,6	
	>60 años	13	0,7	
Sexo	Mujer	247	0,7	<0,001
	Hombre	77	0,3	
Grupo sanguíneo	O+	130	0,4	<0,001
	O-	52	1	
	A+	81	0,5	
	A-	28	1,6	
	B+	26	0,7	
	B-	4	0,9	
	AB+	3	0,4	
	AB-	0	0	
Lugar de captación	Intramural	78	0,5	0,225
	Extramural	246	0,6	
Tipo de donación	Reposición	64	0,6	0,787
	Altruista	260	0,5	
Tipo de extracción	Sangre total	304	0,6	0,009
	Eritroaféresis	11	0,8	
	Plaquetoféresis	9	0,2	

Fuente: elaboración propia.

En la Figura 1 se observa el comportamiento de la prevalencia de anticuerpos irregulares en los donantes del banco de sangre en los meses de enero del 2020 a diciembre del 2023. Se logra apreciar una tendencia variable en las prevalencias durante este periodo; sin embargo, en los meses de enero a marzo de cada año analizado se observa una tendencia creciente. La prevalencia más alta obtenida fue de 1,6 % en julio de 2021.



*IC: Intervalo de Confianza.

Figura 1. Prevalencia de anticuerpos irregulares con su intervalo de confianza del 95 % según la fecha de donación.

Fuente: elaboración propia.

En el análisis multivariable no se identificaron variables confusoras. Se encontró que la razón de odds de presentar anticuerpos irregulares fue 2,69 veces mayor en mujeres que en hombres. En cuanto al grupo sanguíneo, se observaron OR significativamente mayores en los grupos O- (OR: 2,324), A+ (OR: 1,389), A- (OR: 4,173) y B+ (OR: 1,843), en comparación con el grupo O+. Por otro lado, la extracción por eritroaféresis mostró una OR de 6,92 frente a la extracción por plaquetoféresis, mientras que la extracción de sangre total presentó una OR de 2,52. Todos estos valores se detallan en la tabla 3.

Tabla 3. Razones de odds ajustadas mediante regresión logística binaria multivariable para la prevalencia de anticuerpos irregulares según sexo, grupo sanguíneo y tipo de extracción.

	Valor p	Razón de Odds	IC del 95 % para la OR	
			Inferior	Superior
Sexo	<0,001			
Mujer/Hombre	<0,001	2,69	2,051	3,528
Grupo sanguíneo	<0,001			
O-/O+	<0,001	2,324	1,683	3,211
A+/O+	0,021	1,389	1,051	1,835
A-/O+	<0,001	4,173	2,764	6,301
B+/O+	0,005	1,843	1,207	2,814
B-/O+	0,092	2,366	0,87	6,435
AB+/O+	0,884	1,089	0,346	3,432
AB-/O+	0,997	0	0	-----
Tipo de extracción	<0,001			
Sangre total/ plaquetoféresis	0,006	2,522	1,298	4,899
Eritroaféresis/ plaquetoféresis	<0,001	6,919	2,787	17,177

*IC: Intervalo de Confianza. *OR: Razón de Odds.

Fuente: elaboración propia.

Discusión

Este estudio es el más grande realizado en donantes de sangre de la ciudad de Medellín y encontró una prevalencia de anticuerpos irregulares de 0,55 %. Se han realizado diversas investigaciones para determinar la prevalencia de anticuerpos irregulares en distintas partes del mundo, Yadav et al., en 2022 encontraron una prevalencia 0,3 % en 4000 donantes del Norte de India¹⁵. En contraste, Waggjallah et al., en 2021, reportan una prevalencia de 1,1 % en 9764 donantes de Arabia Saudí¹⁴. Pinheiro et al., en un estudio realizado en 2021 en Brasil, reportaron una prevalencia de 0,28 % de 51 985 donantes¹⁶. En Colombia, investigaciones como la de García et al., en 2012 en la ciudad de Bogotá obtuvieron una prevalencia de 0,73 % en 60 309 donantes¹⁹ mientras que Rolon Toledo et al., en 2019 en Montería hallaron una frecuencia de 0,2 % en 35 248 donantes de sangre²⁰. En Medellín, un estudio realizado por Flórez-Duque et al., en 2018 encontró que 0,3 % de 25 391 donantes presentaban anticuerpos irregulares³; prevalencia inferior a la encontrada en el presente estudio.

Las diferencias en las prevalencias se explicarían en función de las particularidades de cada población, por las características demográficas, genéticas y clínicas de los donantes que varían según la región que se encuentren y el contexto, lo que influye en la respuesta inmunitaria y en consecuencia en la frecuencia de anticuerpos irregulares; el diseño de cada estudio, que incluye el tamaño muestral, el periodo de estudio y los criterios de inclusión

y exclusión y determina la representatividad y precisión de los hallazgos incidiendo en la capacidad para detectar los casos de anticuerpos; y las pruebas para la detección de anticuerpos irregulares usadas que difieren en sensibilidad, especificidad y grado de automatización, lo que impacta directamente en la identificación de anticuerpos y la pertinencia de compararlos entre estudios. Dado los hallazgos de este estudio y otras investigaciones, es fundamental continuar realizando el cribado de anticuerpos irregulares. No hacerlo podría resultar en reacciones adversas graves como alteraciones hemolíticas o incluso la muerte⁸.

La prevalencia de anticuerpos irregulares fue mayor en las mujeres, un hallazgo que es consistente con dos estudios previos realizados en Colombia, los cuales ya se mencionaron anteriormente. El primero realizado en Bogotá entre los años 2007 y 2009 por García et al. encontró que la frecuencia de anticuerpos irregulares en las mujeres fue tres veces mayor que en hombres¹⁹. El segundo, llevado a cabo en Medellín en el año 2018 por Flórez-Duque et al., también informó una mayor frecuencia de anticuerpos irregulares en las mujeres³. La explicación de estos resultados se debe a que las mujeres cursan con situaciones propias como el embarazo, en donde la madre va a generar anticuerpos irregulares si el feto presenta antígenos eritrocitarios de sistemas sanguíneos como ABO y Rhesus ajenos a los suyos²⁵. En contraste a estos hallazgos, un estudio realizado en Montería por Rolon Toledo et al., en el año 2015, mencionado previamente, encontró una frecuencia de anticuerpos irregulares mayor en hombres en un 12,68 % en comparación a las mujeres⁵; sin embargo, esa diferencia puede ser explicada porque los hombres presentaron una mayor exposición a transfusiones. Con base en el comportamiento epidemiológico que indica que las mujeres presentan una mayor prevalencia de anticuerpos irregulares, y la consistencia de ese hallazgo con estudios previos, se recomienda un proceso de cribado más riguroso en mujeres para garantizar la seguridad tanto de la donante como del receptor y así evitar posibles reacciones adversas a la transfusión.

La prevalencia de anticuerpos irregulares es más alta en los grupos sanguíneos A-, B- y O-. El estudio previo realizado en Antioquia por Flórez-Duque et al., no cuenta con información sobre la prevalencia en cada grupo sanguíneo que permita hacer comparaciones³. Sin embargo, la mayor prevalencia en los grupos

Rh negativos puede deberse a que, como lo dice Mejía A⁷, los antígenos del sistema Rhesus son más inmunogénicos y pueden desencadenar una respuesta inmunitaria más fuerte en personas Rh negativo, haciéndolos más propensos a presentar anticuerpos irregulares. En concordancia con lo anterior, al grupo Rhesus pertenece el antígeno D y, según Angarita Merchán, la prevalencia de anti-D es de 20,8 % lo que es coherente con los resultados obtenidos²⁶. Por lo anterior, es recomendable realizar un tamizaje más exhaustivo a aquellos que presenten algún grupo sanguíneo Rh negativo para tener resultados y procedimientos más seguros.

La prevalencia de anticuerpos irregulares fue mayor en donantes a los que se les realizó extracción por eritroaféresis que en quienes se realizó la extracción de sangre total o plaquetoféresis. Los anticuerpos irregulares suelen estar mayormente en el plasma; sin embargo, al considerar que el proceso de eritroaféresis se centra en obtener un concentrado de glóbulos rojos²⁷, y que, los anticuerpos tienen afinidad por estos, es lógico esperar que se encuentren en mayor cantidad en este componente. Asimismo, los anticuerpos irregulares pueden estar en otros componentes sanguíneos como el suero o los glóbulos blancos, pero en menor medida, aun así, la presencia de estos en cualquier componente sanguíneo puede variar según la concentración de anticuerpos de cada individuo²⁸. Por su parte, la baja frecuencia de anticuerpos irregulares en donantes cuya extracción fue por plaquetoféresis podría explicarse por el hecho de que en este procedimiento se seleccionan las plaquetas y se devuelve el material plasmático al donante; por lo tanto, no debería tener presencia de anticuerpos o tener cantidades muy bajas ya que la cantidad de eritrocitos contaminantes es despreciable²⁹. Por lo tanto, se recomienda especial precaución en los procedimientos realizados a partir de la sangre obtenida por eritroaféresis y una vigilancia exhaustiva de los donantes para prevenir posibles complicaciones por la mayor probabilidad de presentar reacciones adversas.

Dentro de las limitaciones de este estudio, se incluye la imposibilidad de extrapolar estos hallazgos a toda la población de la ciudad de Medellín o a otros bancos de sangre, ya que el estudio se realizó en una única institución. Además, no se identificó el tipo de anticuerpo irregular presente en los donantes, ni se tiene información sobre las variables clínicas de estos, lo que impide un análisis más detallado. Asimismo,

sería importante evaluar asociaciones mencionadas en otros estudios como el de Velazquez Rios, que relaciona la presencia de anticuerpos irregulares con la exposición a antígenos virales y bacterianos presentes en el ambiente que podrían ser relevantes³⁰. Por otro lado, las diferencias en las técnicas para la detección de los anticuerpos irregulares entre los estudios dificultan la comparación directa de los resultados. Finalmente, cabe aclarar que el presente estudio es analítico de corte transversal, por lo cual las asociaciones observadas permiten identificar relaciones estadísticas entre variables, pero no pueden interpretarse como relaciones causales debido a la ausencia de secuencia temporal.

Conclusión

En conclusión, en los 59 298 donantes se presentó una prevalencia global de anticuerpos irregulares de 0,55 %, siendo más alto en mujeres, en los donantes de grupo sanguíneo A-, B- y O- y en quienes se realizó extracción por eritroaféresis y sangre total. A su vez, el grupo etario predominante fue el de 27 a 59 años, en su mayoría O+ y más del 90 % de las extracciones fueron de sangre total.

La prevalencia global encontrada en el estudio es mayor a la reportada en Medellín en años anteriores, lo que resalta la importancia de pruebas de tamizaje exhaustivas y eficaces para donantes y receptores, en especial en los individuos más propensos a presentar anticuerpos irregulares para mejorar la seguridad de las transfusiones sanguíneas disminuyendo así el riesgo de reacciones adversas a la transfusión. Así mismo, se destaca la importancia de nuevas investigaciones analíticas con más bancos de sangre de la ciudad, caracterización de los tipos de anticuerpos e inclusión de antecedentes clínicos de los donantes, con el fin de avanzar en la seguridad transfusional y determinar la relación causal de su presencia.

Referencias bibliográficas

- Alfonso Valdés Y, Bencomo Hernández A. Procedimientos para la detección e identificación de anticuerpos eritrocitarios. *Rev. Cuba. de Hematol. Inmunol. y Hemoter.* 2001;17(2):98-107.
- Allsson dos Santos J. Control Inmunoematológico de las Transfusiones Sanguíneas. *Revista Argentina de Transfusión.* 2014;40(1):59-66.
- Flórez-Duque J, Gómez-Álvarez A, Patiño Carreño J, Cardona-Arias JA. Prevalencia de anticuerpos irregulares en donantes en un banco de sangre de Antioquia, 2016-2018. *CES Med.* 2019;33(1):3-12.
- Chen-Guang Z, Hui W. Immune hemolytic diseases caused by irregular antibodies and its research advance in clinic. 2010;18(3):825-828.
- Correa Ortega A, Hoyos González KM. Prevalencia de anticuerpos irregulares en donantes del banco de sangre de Córdoba, Montería 2012-2015. 2018;9(2):247-254.
- Williams LA, Snyder EL. Transfusion-related adverse events. In: Reference Module in Biomedical Sciences. Elsevier; 2014.
- Mejía A, Palomino M, Linares R, Jiménez G. Frecuencia de anticuerpos irregulares y factores asociados en pacientes con patología cardíaca. *Rev Mex Med Transfus.* 2018;11(1):11-21.
- Chen DP, Wu PY, Lin YH. Irregular antibody screening using a microdroplet platform. *Biosensors.* 2023;13(9):819.
- Hatano Y, Otsuka S, Chousa M, Saito S, Nollet K, Ohto H, et al. Fatal delayed hemolytic transfusion reaction associated with anti-Dib and anti-E. *Transfus Apher Sci.* [Internet]. 2012;47(3):263-8.
- Mehta N, Chakraborty I, Rane M, Ambre V. Verification of Column Agglutination Technology with Conventional Tube Technology for Naturally Occurring Antibody Titration. *Glob J Transfus Med.* [Internet]. 2016;1(2):46.
- Promwong C, Siammai S, Hassarin S, Buakaew J, Yeela T, Soisangwan P, et al. Frequencies and specificities of red cell alloantibodies in the Southern Thai population. *Asian J Transfus Sci.* [Internet]. 2013;7(1):16-20.
- Varshney L, Gupta S. COMPARISON BETWEEN CONVENTIONAL TUBE TECHNIQUE AND COLUMN AGGLUTINATION TECHNIQUE FOR ANTIBODY SCREENING AND IDENTIFICATION AT MGM BLOOD BANK, NAVI MUMBAI. *J Evol Med Dent Sci.* [Internet]. 2017;6(92):6551-6555.
- Ministerio de Salud. Decreto 1571 de 1993. (12 de agosto de 1993). Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/decreto-1571-de-1993.pdf>
- Waggiallah HA, Alenzi FQ, Bin Shaya AS, Hattan Hattan A, Mohammed Elmosaad Y, Alenazi MM. The Prevalence of unexpected antibodies in Saudi's plasma prior blood transfusion and their association with clinical conditions: A cross-sectional study. *Saudi J Biol Sci.* 2021;28(8):4699-4703.

15. Yadav A, Raturi G, Aparna B. Prevalence of irregular red cell antibody in transfusion recipients vis-a-vis healthy blood donors attending a tertiary care hospital in North India. *Asian J Transfus Sci.* 2022;16(1):73-77.
16. Josef Thomaz Pinheiro C, Furtado de Almeida A, Oliveira Fermiano de Souza M, de Souza Dantas D, Ralide Fonseca Gomes M. A frequência e a importância da identificação de anticorpos sanguíneos em doadores de sangue com pesquisa de anticorpos irregulares positiva no estado do Amapá. *Vigil Sanit Debate.* 2021;9(3):77-83.
17. Borjas S, Pineda Y, Ventura D, Cano R, Peña R, Aleman M, et al. Identificación de anticuerpos irregulares en donantes de sangre que asistieron al Programa Nacional de Sangre de la Cruz Roja Hondureña, 2018- 2019. *Grupo Cooperativo Iberoamericano de Medicina Transfusional.* 2021;(1):7-11.
18. Dueñas R, Cortés B, Rovetto P, Neuta A. Embarazo y transfusión y su asociación con aloanticuerpos inesperados de significancia clínica contra antígenos eritrocitarios. *Colomb Med.* 1999;30(1):26-31.
19. García M, Bautista L, Palomino F. Should blood donors be routinely screened for irregular antibodies? *Immunohematology.* 2012;28(2):60-6.
20. Rolon Toledo ME, Hoyos González K, Correa Ortega A, Villegas Gracia R. Caracterización de donantes de sangre con rastreo de anticuerpos irregulares positivo en Montería, Colombia 2012-2015. *Rev Cuba Hematol Inmunol Hemoter.* 2019;35(2):1-12.
21. Luna-González J. Anticuerpos irregulares, su importancia en medicina transfusional. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2005;43(1):17-20.
22. Resolución por la cual se establecen normas técnicas y administrativas del proceso de selección de donantes. Resolución 00901 de 1996. *Diario Oficial*, 42.826, (4 de abril de 1996). Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Resolucion-0901-de-1996.pdf>
23. Resolución por la cual se adopta el protocolo de atención integral en salud con enfoque de derechos para víctimas de violencia sexual. Resolución 3212. *Diario Oficial*, 50.682, (30 de julio de 2018). Disponible en: <https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=124982&dt=S>
24. Ministerio de Salud y Protección Social. *Ciclo de vida.* Bogotá: Minsalud; 2024.
25. Fuenzalida CJ, Carvajal JA. Manejo de la embarazada con isoimmunización por anticuerpos irregulares. *Rev Chil Obstet Ginecol.* 2014;79(4):315-322.
26. Angarita Merchan M, Urbano Cáceres EX, Cantor-Becerra ML. Anticuerpos irregulares en donantes de sangre. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter.* 2021;37(1).
27. Grifols. *Guía sobre la transfusión de componentes sanguíneos.* Barcelona. Grifols; 2005.
28. Instituto Nacional de Salud. *Recomendaciones para la detección e identificación de anticuerpos irregulares eritrocitarios.* Bogotá. Instituto Nacional de Salud; 2014. <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Lineamientos/Recomendaciones%20anticuerpos%20irregulares.pdf> (acceso 7 de junio de 2025).
29. Martínez Martínez A, Fernández Delgado N, Román-Torres R. ¿Es posible la transfusión de plaquetas no isogrupo ABO?. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter.* 2015;31(3):334-336.
30. Velásquez-Ríos J del C. Frecuencia de anticuerpos irregulares en donantes de sangre en un hemocentro de Valledupar en el período de 2015 a 2019. [Tesis de grado en Medicina]. Bucaramanga: Universidad de Santander; 2021.