



**FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

DETECCIÓN DE ANTICUERPOS IRREGULARES EN PACIENTES  
TRANSFUNDIDOS EN EL HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO – 2019

**Línea de investigación**

**Salud pública**

Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado Tecnólogo Médico en  
Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica

**Autora**

Urbizagástegui Calderón, Pricila Esther

**Asesora**

Yovera Ancajima, Cleofe del Pilar

Código ORCID 0000-0003-4010-4042

**Jurado**

Hurtado Concha, Arístides

Guerrero Barrantes, Cesar Enrique

Calderón Cumpa, Luis Yuri

**Lima - Perú**

**2024**

# “DETECCIÓN DE ANTICUERPOS IRREGULARES EN PACIENTES TRANSFUNDIDOS EN EL HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO – 2019”

## INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

20%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

5%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.unfv.edu.pe">repositorio.unfv.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
2	<a href="http://www.dspace.uce.edu.ec">www.dspace.uce.edu.ec</a> Fuente de Internet	2%
3	<a href="http://riul.unanleon.edu.ni:8080">riul.unanleon.edu.ni:8080</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	1%
6	<a href="http://www.researchgate.net">www.researchgate.net</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="http://repositorio.udch.edu.pe">repositorio.udch.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="http://repositorio.unan.edu.ni">repositorio.unan.edu.ni</a> Fuente de Internet	<1%



## **FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

### **DETECCIÓN DE ANTICUERPOS IRREGULARES EN PACIENTES TRANSFUNDIDOS EN EL HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO – 2019**

**Línea de investigación:** Salud pública

**Tesis para optar el Título Profesional de Licenciado Tecnólogo Médico en**

**Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica**

#### **Autora**

Urbizagástegui Calderón, Pricila Esther

#### **Asesora**

Yovera Ancajima, Cleofe Del Pilar

**Código Orcid:** 0000-0003-4010-4042

#### **Jurado**

Hurtado Concha, Arístides

Guerrero Barrantes, Cesar Enrique

Calderón Cumpa, Luis Yuri

**Lima – Perú**

**2024**

## **Dedicatoria**

A mis padres, Miriam y Vicente, por brindarme su apoyo incondicional y por la educación y valores que me forjaron a ser mejor cada día.

A mis amigos y familiares por darme consejos y opiniones para superarme cada día más.

## **Agradecimientos**

Agradecerle a Dios por darme la voluntad y fuerza para superar los obstáculos que se presentan en mi vida.

A mi alma mater la Universidad Nacional Federico Villarreal quien me forjo para mi formación como futuro profesional.

A mi asesora la Dra. Cleofe Del Pilar Yovera Ancajima por su orientación y colaboración para encaminarme en la culminación de la tesis.

Al centro de salud: Hospital Nacional Dos de Mayo, donde realicé mis prácticas profesionales y gracias a ello me permitió recopilar los datos necesarios para la elaboración de la tesis.

## Índice

Índice de figuras.....	i
Índice de tablas.....	ii
Resumen.....	iii
Abstract.....	iv
<b>I. Introducción .....</b>	<b>1</b>
1.1. Descripción y formulación del problema.....	2
1.2. Antecedentes .....	5
1.3. Objetivos .....	13
1.3.1. <i>Objetivo General</i> .....	13
1.3.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	14
1.4. Justificación .....	14
<b>II. Marco teórico .....</b>	<b>17</b>
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación .....	17
<b>III. Método .....</b>	<b>32</b>
3.1. Tipo de investigación.....	32
3.2. Ámbito temporal y espacial .....	32
3.3. Variables .....	32
3.4. Población y muestra.....	36
3.5. Instrumentos.....	37
3.6. Procedimientos.....	37
3.7. Análisis de datos .....	37

3.8. Consideraciones éticas .....	37
<b>IV. Resultados.....</b>	<b>38</b>
<b>V. Discusión de resultados.....</b>	<b>46</b>
<b>VI. Conclusiones.....</b>	<b>51</b>
<b>VII. Recomendaciones .....</b>	<b>52</b>
<b>VIII. Referencias .....</b>	<b>53</b>
<b>IX. Anexos.....</b>	<b>60</b>

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b> Prevalencia de anticuerpos irregulares en pacientes transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019.....	38
<b>Figura 2.</b> Frecuencia de Anticuerpos Irregulares Presentes en los Pacientes Transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo – 2019.....	40
<b>Figura 3.</b> Grupo etario de los pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares.....	41
<b>Figura 4.</b> Sexo de los pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares.....	42
<b>Figura 5.</b> Grupo sanguíneo de los pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares.....	44
<b>Figura 6.</b> Transfusiones recibidas previamente en los pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el 2019.....	45

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Tipos de anticuerpos irregulares presentes en los pacientes transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo – 2019.....	39
<b>Tabla 2.</b> Edad Promedio de los pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares.....	40
<b>Tabla 3.</b> Diagnóstico clínico de los pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares.....	42

## Resumen

**Objetivo:** Determinar la prevalencia de anticuerpos irregulares en pacientes transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el año 2019. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio no experimental, descriptivo, retrospectivo y de corte transversal. Se incluyó a 2478 (100%) pacientes que cumplieron los criterios de inclusión y fueron transfundidos en el Hospital Nacional Dos de Mayo en el transcurso del año 2019. **Resultados:** La presente tesis encontró una prevalencia del 1.29% de anticuerpos irregulares en pacientes transfundidos. En los pacientes con presencia anticuerpos irregulares se observó mayor frecuencia en la mezcla de anticuerpos (34.4%), seguido del Anti-E (31.3%), el autoanticuerpo IgG (25%), Anti – M (3.1%), Anti – C (3.1%) y Anti-Fyb (3.1%). Asimismo, se evidencio mayor frecuencia de pacientes con anticuerpos irregulares en el grupo etario de 21 a 44 años (40.6%), mayor frecuencia en el sexo femenino (59.38%), mayor frecuencia las enfermedades de la sangre y órganos hematopoyéticos (65.6%) y mayor frecuencia el grupo sanguíneo O Rh + (71.88%). Además, se observó que la mayoría de los pacientes con anticuerpos irregulares no habían recibido transfusiones sanguíneas previamente (71.88%); no obstante, el 28.13% de estos pacientes si habían recibido transfusiones sanguíneas previamente, donde más de la mitad habían recibido dos transfusiones sanguíneas previamente. **Conclusión:** Existe una prevalencia del 1.29% de anticuerpos irregulares en pacientes transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo en el transcurso del año 2019.

**Palabras clave:** transfusión sanguínea, anticuerpos irregulares, Hospital Nacional Dos de Mayo.

### Abstract

**Objective:** Determine the prevalence of irregular antibodies in transfused patients at the Dos de Mayo National Hospital during 2019. **Materials and methods:** A non-experimental, descriptive, retrospective, and cross-sectional study was carried out. 2,478 (100%) patients who met the inclusion criteria and were transfused at the Dos de Mayo National Hospital during 2019 were included. **Results:** This thesis found a prevalence of 1.29% of irregular antibodies in transfused patients. In patients with irregular antibodies, a higher frequency was observed in the mixture of antibodies (34.4%), followed by Anti-E (31.3%), the IgG autoantibody (25%), Anti-M (3.1%), Anti-C (3.1%), and Anti-Fyb (3.1%). Likewise, a higher frequency of patients with irregular antibodies was evident in the age group of 21 to 44 years (40.6%), a higher frequency in females (59.38%), and a higher frequency of diseases of the blood and hematopoietic organs (65.6%). and more frequently the O Rh+ blood group (71.88%). Furthermore, it was observed that most patients with irregular antibodies had not previously received blood transfusions (71.88%); however, 28.13% of these patients had previously received blood transfusions, and more than half had received two blood transfusions previously. **Conclusion:** There is a prevalence of 1.29% of irregular antibodies in transfused patients at the Dos de Mayo National Hospital during the year 2019.

**Keywords:** blood transfusion, irregular antibodies, Dos de Mayo National Hospital.

## I. Introducción

La sangre humana es un medio complejo que se puede clasificar en 48 subgrupos sanguíneos según la existencia de más de 300 antígenos en el número de glóbulos rojos. El desajuste sanguíneo se produce cuando los antígenos de la superficie de los glóbulos rojos del donante reaccionan con los anticuerpos correspondientes en el suero del receptor, lo que provoca una aglutinación grave de los glóbulos rojos, hemólisis intravascular, insuficiencia renal y choque. La tipificación y el cruce de grupos sanguíneos son, por lo tanto, procesos críticos que deben llevarse a cabo antes del proceso clínico de transfusión de sangre, que certifica la compatibilidad sanguínea entre el donante y el receptor previsto.

En la transfusión de sangre, los pacientes pueden estar expuestos o estimulados para producir anticuerpos eritrocitarios que provocan reacciones transfusionales inmediatas y tardías. Los anticuerpos que aglutinan los glóbulos rojos se denominan significantes. Los anticuerpos ya insignificantes que aglutinan los glóbulos rojos "in vitro" y que no promueven cambios en el cuerpo pueden subcategorizarse en el sistema Rh y Kell, MNS, Lewis, Duffy y Kidd.

Los anticuerpos irregulares son anticuerpos que no circulan regularmente en el suero de un grupo sanguíneo particular, por ejemplo, anti-A1 en el grupo A2B o anticuerpos Rh en individuos Rh negativos. Algunos de estos anticuerpos se producen como resultado de la inmunización por embarazo o transfusión previa, mientras que otros se desarrollan, aunque los pacientes en cuestión nunca han estado expuestos a glóbulos rojos extraños. La presencia de anticuerpos irregulares generalmente se detecta en discrepancias en la tipificación de células ABO y suero, resultados incompatibles en la compatibilidad cruzada o resultados positivos en pruebas de detección de anticuerpos deliberadas.

## **1.1. Descripción y formulación del problema**

### ***1.1.1. Descripción de problema***

La transfusión de sangre se basa en el principio de la transfusión de sangre homóloga. Sin embargo, en algunos pacientes críticamente enfermos, hay una falta de sangre homóloga en el banco de sangre o un tipo de sangre difícil. Entonces, la transfusión de sangre cooperativa se convierte en un enfoque importante (Coghlan et al., 1994). La transfusión de sangre de tipo cooperativo se utiliza para determinar la compatibilidad de la transfusión de sangre sobre la base de la identificación del tipo de sangre. Luego, el receptor de sangre y el donante de sangre pueden usar el análisis de sangre de compatibilidad cruzada para confirmar que ambos no tienen aglutinación por incompatibilidad de grupo sanguíneo y evitar una reacción de aglutinación para el receptor de sangre debido a los antígenos de anticuerpos, que podrían causar un accidente de transfusión (Liu et al., 2019; Garg et al., 2014; Chan, 1996).

Es necesario el cribado irregular de anticuerpos antes de la transfusión de sangre, que puede descubrir los anticuerpos irregulares de importancia clínica, especialmente para pacientes con tumores y pacientes con antecedentes de transfusiones sanguíneas frecuentes o embarazos múltiples. La detección de anticuerpos es una señal de advertencia útil, ya que garantiza la seguridad de las transfusiones de sangre (Li et al., 2015).

Los anticuerpos de glóbulos rojos anti-A y anti-B son los anticuerpos naturales que se encuentran en el suero humano. Todos los demás anticuerpos se denominan "anticuerpos de glóbulos rojos irregulares". Hay dos tipos de anticuerpos eritrocitarios irregulares: aloanticuerpos y autoanticuerpos. El aloanticuerpo se produce contra el antígeno que falta, mientras que el autoanticuerpo se produce contra un antígeno que está presente. Estos aloanticuerpos / autoanticuerpos irregulares se pueden encontrar en donantes de sangre sanos que se transfunden previamente o en mujeres multíparas (Makroo et al., 2018).

Los pacientes que requieren una transfusión de concentrados de glóbulos rojos están expuestos o producen anticuerpos irregulares que provocan reacciones contra uno o más glóbulos rojos. Esto se debe a que los antígenos de eritrocitos son estructuras que se encuentran en la membrana de los eritrocitos y son detectadas por aloanticuerpos. La incidencia de anticuerpos irregulares está relacionada con la transfusión de glóbulos rojos sin fenotipado, cuya importancia está relacionada con la capacidad del antígeno para inducir y reaccionar ante una respuesta inmune cuando el sistema inmune del sujeto se ve comprometido debido al avance de la enfermedad, lo que reduce los componentes inmunológicos que exponen al paciente a la sensibilización de los eritrocitos (Bordin, 2007).

Rara vez se observa la incidencia de reacciones transfusionales debidas a anticuerpos eritrocitarios irregulares en la sangre del donante. Sin embargo, la presencia de tales anticuerpos puede ocasionalmente causar reacciones transfusionales graves si se transfunde una gran cantidad de plasma o sangre total como en los casos de transfusiones masivas o en la población pediátrica. Solo se deben transfundir preferiblemente glóbulos rojos concentrados cuando se encuentran anticuerpos irregulares contra los glóbulos rojos. Para una transfusión de sangre segura, los donantes de sangre deben realizar pruebas de marcadores infecciosos, pero también de anticuerpos irregulares, para una transfusión de sangre segura y compatible, especialmente para individuos previamente aloinmunizados (Makroo et al., 2018).

La reacción del sistema inmunitario del receptor depende de factores genéticos o adquiridos relacionados con el paciente, la dosis, el número y la frecuencia de las transfusiones. Se desarrollan aloanticuerpos de glóbulos rojos clínicamente significativos en más del 30% de los pacientes que reciben múltiples transfusiones, una situación que puede plantear problemas importantes sobre todo en el caso de la terapia de transfusión a largo plazo (de Oliveira et al., 2011; Bauer, 2007).

Se ha encontrado que en alrededor del 34,8% de los pacientes existe una asociación de aloanticuerpos, y las combinaciones más frecuentes fueron anticuerpos de los sistemas Rh y/o Kell. Estos anticuerpos son de importancia clínica, ya que pueden causar reacciones transfusionales hemolíticas tardías y enfermedad hemolítica perinatal (de Oliveira et al., 2011).

A pesar de que está claro la importancia de realizar las pruebas de compatibilidad, en ciertas ocasiones los pacientes reciben transfusiones emergentes por la necesidad, sin la realización de la prueba debido al tiempo en que se requiere para esta acción versus el tiempo en la que el paciente requiere la transfusión, este es un claro ejemplo en las que el paciente puede generar la producción de anticuerpos irregulares relacionados por la transfusión de sangre, este mismo paciente puede requerir de nuevas transfusiones lo que evidencie una clara reacción por la carga antigénica que recibe por cada transfusión sanguínea (Sánchez, 2016).

### ***1.1.2. Planteamiento del problema***

#### **- Problema general**

¿Cuál es la prevalencia de los anticuerpos irregulares en pacientes transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el 2019?

#### **- Problemas específicos**

¿Cuál es la frecuencia y clasificación de los tipos de anticuerpos irregulares que se presentan en los pacientes transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el año 2019?

¿Cuáles son las características demográficas y clínicas de los pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el año 2019?

¿Cuál es la cantidad de transfusiones recibidas previamente en pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el 2019?

## 1.2. Antecedentes

### 1.2.1. Antecedentes internacionales

Aguirre y Lemache (2022), diseñaron un estudio de la interdependencia entre las variables demográficas en donantes de sangre de la Cruz Roja Ecuatoriana Junta Provincial de Chimborazo durante el periodo 2017 – 2020, a través de la aplicación de técnicas estadísticas. Para el estudio se consideraron las variables sexo, edad, población, nuevo donante, tipo de donación, grupo sanguíneo y aceptación de la donación. Se realizó un análisis descriptivo a cada variable en estudio para observar el comportamiento de los datos, seguidamente se aplicó un análisis de correlación para verificar la relación existente entre pares de variables, luego se realizó un análisis de independencia para observar si existe relación o no entre las variables objeto de estudio. Por último, se aplicó un análisis de correspondencias múltiples con el objetivo de representar en un espacio multidimensional reducido la relación existente entre las categorías de las variables cualitativas propuestas en el presente estudio. Se obtuvo como resultados que solo las variables edad y donante nuevo presentaron una relación lineal relativamente débil, inversamente proporcional; la prueba de hipótesis chi-cuadrado de independencia identificó que los pares de variables tipo de donación y sexo, tipo de donación y población, aceptación sanguínea y población fueron independientes entre sí. La aplicación del análisis de correspondencias múltiples a través del mapa perceptual no generó resultados óptimos para el estudio, ya que el porcentaje de variabilidad de las dos primeras coordenadas principales fue del 10.71%. Se concluyó que las variables sexo, población, edad y nuevo donante aportaron de manera significativa a la donación de sangre. Se recomendó aplicar técnicas multivariadas en futuras investigaciones para contribuir en la toma de decisiones.

Handa et al. (2020), realizaron un estudio denominado “*Analysis of red cell alloimmunization in multi transfused patients at a Tertiary care teaching hospital*” cuyo objetivo fue conocer la frecuencia y especificidad de anticuerpos de glóbulos rojos inesperados

en los pacientes multitransfundidos. El estudio fue prospectivo y se realizó en el Departamento de Inmuno-Hematología y Transfusión Sanguínea. Se efectuó la detección de anticuerpos de 100 pacientes multitransfundidos con detección inicial de anticuerpos negativa, esto se llevó a cabo antes de la prueba de compatibilidad y se siguió durante un período de 12 meses para cada transfusión. Dependiendo de los resultados, a los pacientes se les administraron las correspondientes unidades de sangre con antígeno negativo. Como resultados, se observó en este estudio que la tasa de aloinmunización fue del 7%. El número total de muestras que dieron positivo para aloanticuerpos irregulares fue 4 de 54 casos de talasemia, es decir, 7,4%, mientras que 3 de 40, es decir, 7,5%, casos de neoplasias sólidas desarrollaron aloanticuerpos. Ninguno de los pacientes con enfermedad renal crónica formó aloanticuerpos. El anticuerpo anti-K fue el anticuerpo detectado con mayor frecuencia en 3 de 7, es decir, el 42,8% de los pacientes. Anti-E fue el segundo anticuerpo más frecuente observado en 2 de 7, es decir, 28,57%. Sin embargo, se detectaron anti-c y anti-M en uno de cada 7, es decir, en un 14,28% cada uno. Se concluye que la aloinmunización de glóbulos rojos no debe pasarse por alto en pacientes multitransfundidos. Para evitar los efectos de la aloinmunización, se debe realizar una detección sistemática de anticuerpos contra los eritrocitos a intervalos de tiempo establecidos después de la transfusión.

Solanki et al. (2020), realizaron un estudio titulado "*Prevalence of red blood cell antibodies in whole blood donors: A single-centre experience in north India*". Este estudio se planificó para evaluar la prevalencia, la etiología y el tipo de anticuerpos de glóbulos rojos inesperados en una gran cantidad de población de donantes de sangre total en el norte de la India. Se trató de un estudio observacional prospectivo de tres años que incluyó muestras de donantes de sangre para la detección de anticuerpos desde enero de 2015 hasta diciembre de 2017. Se examinó un total de 166,803 donantes de sangre sanos, incluidos 156,128 (93,6%) hombres y 10,675 (6,4%) mujeres. En el estudio se encontró que la prevalencia de anticuerpos

anti-eritrocitos fue del 0,17% en nuestra población de donantes. Del total de 286 donantes con anticuerpos de glóbulos rojos, 248 (86,7%) tenían aloanticuerpos, 30 (10,5%) tenían autoanticuerpos y ocho donantes (2,8%) mostraron detección de anticuerpos positiva con resultados no concluyentes. Los autores concluyen que la aloinmunización a antígenos de glóbulos rojos es una tarea desafiante para las prácticas de transfusión actuales. La detección de anticuerpos en donantes de sangre puede mejorar la calidad y seguridad de la transfusión de sangre en los receptores. También reduce el riesgo de complicaciones por transfusiones de sangre incompatibles.

Boateng et al. (2019), realizaron una investigación titulada “*Red blood cell alloimmunization and minor red blood cell antigen phenotypes in transfused Ghanaian patients with sickle cell disease*”, su objetivo era conocer la prevalencia y las especificidades de los anticuerpos contra los eritrocitos y las frecuencias de la mayoría de los antígenos de los grupos sanguíneos menores en pacientes transfundidos con anemia de células falciformes (ECF) en Ghana. Para ello, efectuaron un estudio transversal que investigó a pacientes transfundidos con ECF para detectar la presencia de anticuerpos eritrocitarios irregulares y antígenos Rhesus, Kell, Duffy, Kidd y Ss. Dando como resultado que de un total de 154 pacientes (mediana de edad, 9 años), 10 pacientes (6,5%) poseían 13 anticuerpos, predominantemente contra los antígenos D, C y E. En tres pacientes, los anticuerpos (anti-D, anti-D + C y anti- C + e) fueron contra los antígenos que poseían por serología. El genotipado mostró que dos de estos pacientes tenían genes RHCE variantes que codifican antígenos e débiles y parciales y un paciente tenía un gen parcial RHC. Las frecuencias de la mayoría de los antígenos RBC fueron comparables con las frecuencias establecidas entre la población afroamericana; sin embargo, los fenotipos K - k- y Jk<sup>a</sup> - Jk<sup>b</sup> fueron más frecuentes y estuvieron presentes en 21% y 17% de los pacientes, respectivamente. Los autores concluyeron que la prevalencia de aloinmunización de glóbulos rojos en pacientes ghaneses transfundidos con

ECF fue del 6,5% y la mayoría de los anticuerpos fueron contra antígenos del sistema Rh. De igual forma concluyeron que sus hallazgos enfatizan la necesidad de incluir pruebas previas a la transfusión de anticuerpos contra glóbulos rojos en pacientes con ECF, para mejorar la seguridad de las transfusiones.

Liu et al. (2019), realizaron un estudio titulado “Effects of cooperative blood transfusion and homologous blood transfusion on the production of red blood cell irregular antibodies in obstetric patients”, para determinar los efectos de la transfusión de sangre cooperativa y la transfusión de sangre homóloga sobre la producción de anticuerpos irregulares de glóbulos rojos en pacientes obstétricas. Para ello, se inscribieron un total de 300 pacientes obstétricas que se sometieron a transfusiones de sangre en la Atención de Salud Materno infantil de Zaozhuang desde febrero de 2016 hasta febrero de 2018. Hubo 150 pacientes obstétricas que recibieron el mismo tipo de transfusión que se incluyeron en el grupo de control. Por circunstancias especiales, las 150 pacientes obstétricas restantes con ABO y Rh con transfusión de sangre cooperativa fueron incluidas en el grupo de investigación. La tasa de detección positiva de anticuerpos irregulares de células sanguíneas, la eficacia de la transfusión de sangre y la incidencia de reacción adversa a la transfusión se observaron en los dos grupos después de la comparación de la transfusión de sangre de ambos grupos. La tasa de detección positiva total de anticuerpos irregulares en eritrocitos en los grupos de investigación y control no fue estadísticamente significativa ( $P > 0.05$ ). No hubo diferencias significativas en los recuentos de glóbulos rojos, concentración de hemoglobina, hematocrito y recuento de plaquetas entre los grupos de investigación y control después de la infusión ( $P > 0,05$ ). Al comparar todos los grupos, los recuentos de glóbulos rojos, la concentración de hemoglobina, el hematocrito y el recuento de plaquetas después de la infusión en los grupos de investigación y control fueron significativamente más altos que antes de la infusión, y las diferencias fueron estadísticamente significativas ( $P < 0,001$ ). No hubo diferencias significativas en la incidencia

de reacciones adversas entre los dos grupos ( $P > 0,05$ ). Concluyeron que el efecto de la transfusión de sangre y la transfusión de sangre homóloga sobre la tasa de detección positiva de anticuerpos irregulares de glóbulos rojos en pacientes obstétricas, la eficiencia de la transfusión de sangre y la incidencia de reacciones adversas a la transfusión son similares, y todos tienen un alto valor de aplicación clínica.

Gupta et al. (2019), en su estudio titulado “*Antibody screening and identification in donors and general patients at a tertiary care teaching hospital in Western India*”, tuvo como objetivo evaluar la frecuencia y el tipo de aloanticuerpos inesperados de glóbulos rojos en la población general de pacientes y donantes en un hospital universitario de atención terciaria en el oeste de la India. En este estudio prospectivo, se procesaron muestras de pacientes y donantes de sangre para la agrupación ABO y Rh "D", así como la detección de anticuerpos con un panel de detección de tres células en un analizador de inmunohematología totalmente automatizado. La muestra positiva en un panel de selección de tres células se evaluó adicionalmente para la identificación de aloanticuerpos específicos con un panel de identificación de once células mediante la técnica de aglutinación en columna. Se registraron los resultados y se analizaron los datos para calcular la frecuencia de aloanticuerpos inesperados. Se procesaron un total de 74,214 muestras de pacientes y 80,173 muestras de donantes por tipo y cribado. De los cuales, 512 pacientes y 11 donantes fueron identificados con aloanticuerpos. El aloanticuerpo más común encontrado en el presente estudio es anti-D (0.075%), seguido de anti-E (0.041%), anti-c (0.021%), anti-K (0.0205%) en el sistema de grupos sanguíneos Rh y Kell. Se concluye que el cribado de anticuerpos y la identificación de aloanticuerpos específicos ayudan a identificar la unidad de sangre más apropiada que carece del antígeno correspondiente y previenen la aloinmunización.

Flórez-Duque et al. (2019), realizaron un estudio “*Prevalencia de anticuerpos irregulares en donantes en un banco de sangre de Antioquia, 2016-2018*”, con una

investigación transversal que incluyeron 25 391 donantes. Se hizo un control de sesgos para la selección e información aplicando las técnicas con buena validez y control de calidad interno y externo, y la detección se realizó mediante ID-card Liss/coombs, en seis microtubos con anti-IgG y anti-C3d. se observó una media de 34 años de edad. La prevalencia de anticuerpos irregulares fue 0,30 %, siendo mayor anti-D con 0,071 %. Al realizar las diferencias según el sexo y grupo etario no se encontraron diferencias; la anti-D fue la más frecuente en mujeres y donantes con edades entre 31 y 40 años. En este sentido se concluye que se observó una prevalencia alta de anti-D y anti- Kell, lo cual es de gran relevancia clínica después de los anticuerpos del sistema ABO. Evidenciando la necesidad de realizar estas pruebas para así lograr reducir las reacciones post-transfusionales.

Mancilla y Soto (2019), hicieron un estudio titulado “*Estudio retrospectivo para el rastreo de anticuerpos irregulares a donadoras en Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional «La Raza»*”, en donadores con antecedentes de alo sensibilización y su importancia para la seguridad transfusional. Para ello, realizaron un estudio retrospectivo de julio de 2018 a enero de 2019, en el que se analizó 9,056 muestras de un total de 30,491 de donantes de sexo femenino. Las muestras se analizaron en un equipo automatizado de columnas de gel; aquellas con resultado reactivo se estudiaron con prueba de antiglobulina directa y paneles de fenotipo conocido para identificación del anticuerpo. En 1.27% (115 de 9,056) de donantes, se documentó presencia de aloanticuerpo, los de mayor frecuencia anti Lea (20%), anti S, anti M y anti D (6.66%, respectivamente). La presencia de aloanticuerpo en relación al antecedente gestacional mostro que el mayor número de casos (89%) se encontró con antecedente de una a cuatro gestaciones. Concluyeron que, dada la importancia clínica de los anticuerpos encontrados, el rastreo de anticuerpos irregulares en donantes con antecedente de alo sensibilización es un factor contribuyente a la seguridad transfusional.

Kahar (2018), realizó una investigación titulada “*Frequency of Red Cell Alloantibodies in Pregnant Females of Navsari District: An Experience that Favours Inclusion of Screening for Irregular Erythrocyte Antibody in Routine Antenatal Testing Profile*” el cual tuvo como objetivo conocer la prevalencia de aloinmunización de glóbulos rojos en mujeres embarazadas que acudían al Laboratorio Clínico Bhanumati, en Navsari, (India). Para ello se realizó el cribado de anticuerpos eritrocitos irregulares en 1960 mujeres embarazadas después de obtener el consentimiento informado, entre junio de 2015 y junio de 2016. Se utilizaron glóbulos rojos reactivos de detección e identificación Matrix™ de Tulip Diagnostics (P) Ltd, y se empleó la técnica de aglutinación en columna como método para la prueba. Los resultados del estudio detectaron veinte anticuerpos (todos de especificidad única) en muestras de 1960, lo que dio una tasa de prevalencia de aloinmunización del 1,02%. De los 20 anticuerpos, 18 se identificaron como anti-D, 1 era anti-c y un anticuerpo era anti-H. Posteriormente, los resultados obtenidos se compararon con los reportados en la literatura. El autor concluyó que la aloinmunización de glóbulos rojos se observa con frecuencia en mujeres embarazadas; la información obtenida puede ayudar al obstetra a identificar los casos de alto riesgo para iniciar oportunamente el tratamiento prenatal y posnatal. Los obstetras deben solicitar la detección de anticuerpos eritrocitarios irregulares de forma deseable en todas las mujeres embarazadas; sin embargo, si existen factores limitantes, se debe hacer al menos en un grupo selecto de mujeres embarazadas que tienen antecedentes obstétricos deficientes.

Makroo et al. (2018), realizaron una investigación titulada “*Prevalence of irregular red cell antibody in healthy blood donors attending a tertiary care hospital in North India*” cuyo objetivo fue evaluar la prevalencia de anticuerpos de glóbulos rojos en donantes de sangre sanos en un banco de sangre de un hospital de atención terciaria en la India. El estudio se realizó entre enero de 2012 y diciembre de 2015 un total de 82.153 muestras de donantes para detectar anticuerpos irregulares contra los eritrocitos en el Departamento de Medicina Transfusional de

los Hospitales Indraprastha Apollo de Nueva Delhi. El cribado de anticuerpos se realizó mediante el método de fase sólida utilizando el cribado preparado Immucor Capture-R (células agrupadas) en el analizador de inmunohematología completamente automatizado Galileo Neo (Immucor Inc., Norcross, GA, EE. UU.). Las pruebas positivas se confirmaron adicionalmente utilizando la pantalla preparada para Capture-R (panel de 4 celdas). Se realizaron investigaciones avanzadas para identificar los anticuerpos en muestras positivas confirmadas. La identificación de anticuerpos se llevó a cabo utilizando varios paneles de células (Immucor Capture-R Ready-ID, Panocell-10, tratado con ficina). Se realizó una técnica avanzada como adsorción y elución según los requisitos. Los resultados de dichos estudios arrojaron que el cribado con células agrupadas y panel de 4 células fue positivo en 227 donantes (0,27%), 150 de estos donantes tenían autoanticuerpos, 1 tenía autoanticuerpos con aloanticuerpos anti-Jka subyacentes (0,001%) y 76 tenían aloanticuerpos (0,09%) solos en su plasma. El anti-M fue el anticuerpo más común (43 donantes) identificado, seguido por el anti-D (21 donantes). Se detectó anti-N en 4; anti-Jka, anti-C y anti-E en dos donantes cada uno seguido de anti-P1 y anti-Leb en 1 donante. Los investigadores concluyeron que los anticuerpos contra los glóbulos rojos pueden estar presentes en donantes sanos, cuya detección es importante para proporcionar sangre segura al paciente. Se encontró que la prevalencia de anticuerpos de glóbulos rojos en donantes sanos en este estudio fue de 0.27%, mientras que la prevalencia de aloanticuerpos fue de 0.09%. La mayoría de los aloanticuerpos fueron anti-M (56,57%) y anti-D (27,63%).

### ***1.2.2. Antecedentes nacionales***

Pachamora (2019), realizó una investigación denominada “Prevalencia de anticuerpos irregulares anti eritrocitarios y factores asociados en gestantes admitidas en el Hospital General de Jaén, Cajamarca, Perú, 2019”, cuyo objetivo fue determinar la predominancia de anticuerpos irregulares anti eritrocitarios y factores asociados en gestantes admitidas en el Hospital General de Jaén, Cajamarca, Perú, durante julio-setiembre del 2019. La población estuvo conformada

por las gestantes admitidas en el Hospital General de Jaén en el servicio del Banco de Sangre durante el mencionado periodo. La muestra fue de 200 gestantes. El diseño del estudio fue observacional, analítico. La detección de los anticuerpos irregulares (anti-C, anti-c, anti-E, anti e, anti K), fue realizada mediante la técnica salina. Se realizó un análisis descriptivo de los datos considerando la naturaleza de cada variable cualitativa o cuantitativa. Los resultados arrojaron que la muestra de gestantes se caracterizó por una mediana de edad de 26 años (RIC= 21- 31), y una mediana de peso de 62 kg (RIC= 58 - 69). Asimismo, todas las gestantes estuvieron en el tercer trimestre de embarazo, con una mediana de edad gestacional de 41 semanas (RIC=40-42). Todas las gestantes presentaron reactividad en por lo menos un marcador de anticuerpos irregulares (100%). Los anticuerpos irregulares se presentaron en una frecuencia de 80,0%; 69,5%; 61,0%; 82,0% y 0,0%, para los anti C, anti c1, anti E, anti e1 y anti Kell, respectivamente. Ninguno de los factores evaluados mostró asociación con la mayor frecuencia de anticuerpos anti-C en gestantes admitidas en el Hospital General Jaén. No obstante, en referencia a la variable zona domiciliaria, las gestantes domiciliadas en zona urbana mostraron mayor frecuencia de anticuerpos anti-C (85,7%), fue mayor a las de la zona rural. Se concluyó que todas las gestantes presentaron reactividad en por lo menos un tipo de anticuerpos irregulares (100%), la frecuencia fue de 80,0%; 69,5%; 61,0%; 82,0% y 0,0%, para los anti-C, anti c1, anti-E, anti e1 y anti Kell, respectivamente. La alta prevalencia de anticuerpos irregulares, en comparación con otros estudios, se debe a la alta sensibilidad, por lo que solo se identifica los grupos sanguíneos ABO, Rh.

### **1.3. Objetivos**

#### ***1.3.1. Objetivo General***

- Determinar la prevalencia de anticuerpos irregulares en pacientes transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Examinar la frecuencia y clasificación de los tipos de anticuerpos irregulares que se presentan en los pacientes transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el año 2019.
- Describir las características demográficas y clínicas de los pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el año 2019.
- Estimar la cantidad de transfusiones recibidas previamente en pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el 2019.

### **1.4. Justificación**

Actualmente las transfusiones sanguíneas forman parte de una de las terapias más útiles en la práctica médica, siendo su objetivo salvar vidas, sin embargo, esta no está del todo libre de riesgo. En los últimos años, en la medicina transfusional se ha generado grandes avances en cuanto a la conservación y manejo de componentes sanguíneos, especialmente en la detección de incompatibilidades entre donantes y receptores, utilizando antisueros monoclonales y nuevos métodos que detectan anticuerpos en concentraciones muy bajas, ya que la búsqueda de los antígenos y anticuerpos irregulares constituye el fundamento de la medicina transfusional, pero a pesar de todos los avances en dicho campo y la rigurosa normativa en materia de seguridad transfusional, persiste el riesgo de provocar efectos adversos relacionados con la transfusión que, en ocasiones, pueden ser fatales para el paciente. Convirtiéndolo en un problema de salud pública mundial.

En ocasiones, estos anticuerpos pueden causar una reacción transfusional grave, si se transfunde una gran cantidad de plasma o sangre total, como en las transfusiones masivas y los pacientes pediátricos (Makroo et al., 2018). Por tanto, la identificación de anticuerpos es un proceso de vital importancia que se somete a toda muestra de sangre procedente de pacientes que requieren de la administración de sangre y sus derivados (Altamirano, 2017).

En sí existe una amplia información disponible acerca de la frecuencia y distribución de los anticuerpos irregulares o inesperados en distintas patologías y población, no obstante, la gran mayoría de estos estudios, están dirigidos a aquellos individuos expuestos de manera repetida al proceso de la transfusión. Enfermedades tales como las anemias hemolíticas autoinmunes, las talasemias y las neoplasias con altos requerimientos transfusionales son sólo algunos ejemplos de patologías que han sido objeto de seguimiento inmunohematológicos para observar el comportamiento del organismo al estímulo inmunogénico de la transfusión (Bencomo et al., 2016).

El pasar por alto la identificación de anticuerpos irregulares eritrocitarios genera altos riesgos de reacciones transfusionales sobre todo hemolíticas, el cual involucra complicaciones severas e irreversibles ocasionando en muchos de los casos la muerte.

En este sentido, es importante que se conozca la prevalencia, frecuencia y el tipo de aloanticuerpo presente en pacientes transfundidos ya que esto permitirá alertar a los servicios de medicina transfusional de la necesidad de realizar una fenotipificación extendida y rutinaria, tanto del paciente como de la unidad sanguínea que se va a transfundir, ya que esta medida de prevención reduciría los riesgos de aloinmunización en los pacientes, la misma que mejoraría el tiempo de respuesta por parte del servicio del banco de sangre al despachar unidades de sangre compatible, ya que el riesgo de aloinmunización tiene un significativo impacto negativo en los recursos del laboratorio y de las instituciones porque esta complicación conlleva a la necesidad de incrementar las pruebas de laboratorio para la identificación de unidades compatibles para transfusión y manejos de las reacciones transfusionales.

Es por ello que los resultados del presente estudio puede aportar a una mejora en el proceso transfusional en el Hospital Nacional Dos de Mayo, de igual manera permitirá abrir camino a futuros estudios destinados a la detección temprana de estos protocolos mediante las pruebas de Coombs, en cumplimiento de lo propuesto por la Organización Mundial de la Salud

(OMS) y la Organización Panamericana de Salud (OPS) sobre la utilidad de los programas de hemovigilancia para el mayor control del uso de sangre y hemoderivados.

## II. Marco teórico

### 2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

#### 2.1.1. *Etiología de las reacciones transfusionales*

Las reacciones transfusionales inmunomediadas suelen producirse debido a un desajuste o incompatibilidad entre el producto transfundido y el receptor. Incluyen anticuerpos de origen natural en el receptor de sangre (como anti-A, anti-B que suelen ser responsables de las reacciones transfusionales hemolíticas agudas), así como anticuerpos producidos en respuesta a antígenos extraños (aloanticuerpos) (Afonso et al., 2021).

#### 2.1.2. *Anticuerpos del sistema inmunitario*

Los anticuerpos son solubles y hacen dos cosas. En un extremo, se unen firmemente a un objetivo (antígeno), mientras que en el otro envían señales a las células inmunes. Los anticuerpos se dividen en varias familias diferentes, llamadas isotipos y su producción es un proceso cuidadosamente regulado que involucra interacciones célula-célula que controlan qué anticuerpos se producen (Nicholson, 2016).

Los anticuerpos que definen los antígenos de los grupos sanguíneos se dividen en: aloanticuerpo y autoanticuerpo. Según Rivas y Sucre (2016) cuando un individuo produce un anticuerpo dirigido contra un antígeno que no posee, éste se denomina aloanticuerpo; en cambio, cuando se produce un anticuerpo dirigido contra un antígeno que posee, éste se denomina autoanticuerpo.

Los anticuerpos, también conocidos como inmunoglobulinas, son moléculas que se producen por linfocitos B activados. Son una parte esencial del sistema inmunitario y permiten el reconocimiento y posterior destrucción de agentes patógenos, células cancerosas y cuerpos extraños (Langjahr y Sotelo, 2016).

Los anticuerpos son uno de los componentes más importantes de la respuesta inmunitaria a la infección y son relativamente fáciles de medir porque en la actualidad se

dispone de varias pruebas inmunoquímicas para determinar su presencia y función. Además, las pruebas serológicas que miden los anticuerpos contra antígenos víricos pueden utilizarse como métodos de diagnóstico secundarios (López-Macías y Rivera-Hernández, 2020).

La detección de anticuerpos como parte de una de las pruebas pre transfusionales a realizar son las más importantes en medicina transfusional por su aporte en la prevención de reacciones adversas luego de la administración de hemocomponentes. Sin embargo, no todos los bancos de sangre han incluido esta prueba en sus protocolos de trabajo (Ulloa et al., 2019).

### **2.1.3. Tipos de anticuerpos**

**2.1.3.1. Anticuerpos regulares.** Los anticuerpos naturales, también conocidos como anticuerpos regulares, que están presentes en todos los seres humanos. Se trata principalmente de inmunoglobulinas del tipo IgM, que tienen las siguientes propiedades: Se unen muy eficazmente al complemento, que tiene la capacidad de provocar hemólisis intravascular y, por tanto, insuficiencia renal o incluso la muerte del paciente (Morales, 2020).

Asimismo, los regulares se desarrollan naturalmente después del nacimiento, desde estímulos espontáneos de bacterias del microbiota normal del intestino que expresan moléculas homólogas hasta antígenos eritrocitarios, como en el sistema ABO generando anticuerpos anti-A y anti-B (Afonso et al., 2021).

Los anticuerpos regulares se encuentran en el suero humano sin causar reacciones inmunológicas por ser producidos contra Ag diferentes a los presentes en los glóbulos rojos del individuo que los produce (Merchán et al., 2021).

**2.1.3.2. Anticuerpos irregulares.** Los anticuerpos inesperados a veces se denominan anticuerpos irregulares porque se desconoce su existencia y tipo antes de realizar una prueba de detección de anticuerpos. Esta categoría de anticuerpos incluye la mayoría de los anticuerpos de tipo sanguíneo, excluyendo al sistema ABO. Dependiendo del tipo de anticuerpo, algunos se desarrollan naturalmente en los pacientes, pero la mayoría de los

anticuerpos inesperados se forman como parte de la respuesta inmune después de la exposición a antígenos extraños durante el embarazo o la transfusión. Estos anticuerpos pueden causar reacciones transfusionales hemolíticas agudas y retardadas; hay muchos informes de estos casos. Por lo tanto, es importante realizar una prueba para detectar e identificar anticuerpos inesperados antes de la transfusión (Ko et al., 2012).

Para los pacientes que requieren transfusiones, es vital realizar pruebas preoperatorias para minimizar las complicaciones y mejorar la seguridad de las transfusiones.

Los anticuerpos irregulares son una estrategia importante de los bancos de sangre para reducir la probabilidad de reacciones transfusionales. Se ha demostrado que la elevada prevalencia de anticuerpos anti-D y anti-ABO es clínicamente relevante (Flores et al., 2019).

Los anticuerpos (Ac) irregulares son aquellos que aparecen como consecuencia de la exposición previa a antígenos (Ag) que son desconocidos por el sistema inmunológico de un individuo. Su importancia clínica radica en la capacidad de generar algún tipo de reacción adversa y se estima que más del 30 % de los pacientes que reciben múltiples transfusiones de sangre generan Ac clínicamente significativos, debido a que estos causan reacciones de tipo hemolítica (Merchán et al., 2021).

Se puede decir que son todos los anticuerpos dirigidos contra antígenos pertenecientes a sistemas sanguíneos distintos del sistema ABO. La mayoría son aloanticuerpos formados en una respuesta humoral a la exposición a antígenos tras una transfusión, trasplante, embarazo, exposición a material inmunogénico tras una vacunación y/o exposición a una fuente desconocida de antígenos (Borjas et al., 2021).

#### ***2.1.4. Aloanticuerpos***

Estos aloanticuerpos son responsables de muchas reacciones, incluidas las alérgicas leves, febriles no hemolíticas, hemolíticas agudas y anafilácticas. Los anticuerpos presentes en el donante de sangre también pueden causar reacciones y se cree que están involucrados en la

lesión pulmonar asociada a la transfusión (Suddock y Crookston, 2021; Jasinski y Glasser, 2019).

Las reacciones no inmunológicas generalmente son causadas por los efectos físicos de los componentes sanguíneos o la transmisión de enfermedades. La contaminación bacteriana, por ejemplo, da como resultado reacciones de transfusión séptica y es causada por la contaminación bacteriana y / o endotoxina de un producto sanguíneo. Esto puede suceder en el momento de la recolección debido a una desinfección inadecuada del brazo del donante de sangre, la presencia de bacterias en la circulación del donante en el momento de la recolección o debido a un manejo inadecuado del producto después de la recolección. Las reacciones de transfusión también pueden ocurrir no relacionadas con factores intrínsecos a la sangre. Ejemplos de estos incluyen la sobrecarga de volumen asociada a la transfusión (TACO) y la hipotermia (Suddock y Crookston, 2021; Rout et al., 2023).

#### **2.1.5. Aloinmunización**

Ocurre cuando un antígeno incompatible introducido en un huésped inmunocompetente provoca una respuesta inmune, dicha situación puede darse por, disparidades genéticas entre el donante y el receptor, pero también puede estar influenciada por el número y la frecuencia de las transfusiones, así como el género, la edad del receptor, y la enfermedad subyacente (Amit et al., 2016).

La aloinmunización de glóbulos rojos es una respuesta inmune contra antígenos de RBC extraños; esto generalmente ocurre después de la sensibilización por transfusiones de sangre y embarazos. Los aloanticuerpos Rh, Kell, Kidd y Duffy tienen una gran importancia clínica; reaccionan a 37°C y provocan hemólisis en pacientes transfundidos, fetos y recién nacidos.

Con el aumento de la esperanza de vida y los avances tecnológicos se han observado incrementos en el número de enfermedades crónico-degenerativas y cirugías más complejas

que requieren un mayor número de transfusiones de sangre. Por tanto, la frecuencia de aloanticuerpos eritrocitarios que no pertenecen al sistema ABO ha ido en aumento (Santos et al., 2007; Schonewille et al., 2006). Esto a menudo resulta en dificultades para encontrar sangre compatible y un mayor riesgo de reacciones transfusionales hemolíticas tardías. Sin embargo, en la mayoría de los servicios de transfusión de sangre, el fenotipado y la compatibilización previa a la transfusión de los antígenos más inmunogénicos se aplican normalmente a pacientes con enfermedades crónicas (Mendonça, 2012).

Generalmente, las personas que no han tenido un estímulo antigénico presentan de forma natural anticuerpos del sistema ABO que son de tipo IgM, por esta razón es el más nocivo ya que puede producir reacciones transfusionales fatales, debido a que la transfusión de sangre ABO incompatible puede asociarse con una hemólisis intravascular aguda, fallo renal y muerte (Cooling, 2012).

La significancia clínica de estos anticuerpos inesperados o irregulares se determinan valorando los siguientes aspectos: tipo de aloanticuerpo IgM o IgG; capacidad de producir una estimulación del complemento una hemólisis intravascular o extravascular. Su clasificación se da en función de su importancia clínica en cuatro grupos (González, 2005).

Los anticuerpos se pueden clasificar según su mecanismo de aparición en:

- Regulares naturales: los producidos contra el sistema ABO (anti-A y anti-B).
- Irregulares naturales: anti A1, anti-M, anti-N, anti-P1. anti-E, entre otros.
- Irregulares adquiridos o inmunes: anti-sistema Rh (anti-D. anti-c, anti-C, y otros).

De acuerdo con la temperatura de reacción se los clasifica en: anticuerpos fríos y anticuerpos calientes.

Los anticuerpos fríos son aquellos que reaccionan a temperaturas entre 4 y 22 °C, estos anticuerpos van dirigidos contra los sistemas de grupos sanguíneos MN, Lewis y P, generalmente estos anticuerpos fríos son inmunoglobulinas de tipo M y ocasionalmente de tipo

G, pero debido a la temperatura que reacción carecen de importancia clínica salvo que su reacción ocurra también a 37 °C (González, 2005).

A diferencia de esto, los anticuerpos calientes tienen una temperatura óptima de reacción a 37 °C, a veces visible, pero en otras ocasiones sólo evidente hasta agregar antiglobulina humana (suero de Coombs), estos anticuerpos tienen una relevante importancia clínica ya que se les asocia con reacciones transfusionales de intensidad moderada a severa, que pueden ocasionar la muerte; además, son causantes de la enfermedad hemolítica en el recién nacido, quien en ocasiones requiere transfusión sanguínea (González, 2005).

#### ***2.1.6. Técnicas de detección de Anticuerpos Irregulares***

La detección de anticuerpos irregulares antes de la transfusión es parte del proceso de selección de componentes sanguíneos compatibles y también para reconocer aquellos que pueden tener un impacto clínico, especialmente en pacientes con tumores, pacientes con antecedentes de transfusiones sanguíneas frecuentes que se sienten avergonzados. La detección de anticuerpos irregulares se suele realizar con suero mediante la prueba de antiglobulina indirecta (IAT) con un reactivo antiglobulina poliespecífico. La meta de las pruebas de identificación de anticuerpos es determinar, en un período de tiempo apropiado, la causa de pruebas positivas para 15 anticuerpos y conocer la posibilidad de conseguir sangre compatible para garantizar la seguridad de las transfusiones de sangre (Chargoy et al., 2016).

#### ***2.1.7. Inmunohematología***

Es una de las ramas especializadas de la ciencia médica. Trata de los conceptos y técnicas clínicas relacionados con la terapia transfusional moderna. Es la parte de la hematología que estudia los procesos inmunitarios que tienen lugar en el organismo en relación con los elementos sanguíneos. Uno de los aspectos más importantes de la inmunohematología es el estudio y cuantificación de los grupos sanguíneos eritrocitarios que son componentes antigénicos presentes en la superficie de los hematíes, ya que se relaciona directamente con la

terapéutica transfusional y la prevención de accidentes hemolíticos graves (Birhaneselassie, 2004).

### **2.1.8. Transfusión sanguínea**

La transfusión de glóbulos rojos es un equilibrio entre proporcionar un beneficio a los pacientes y evitar los riesgos de la transfusión (Goodnough y Panigrahi, 2017). La terapia de transfusión de sangre se usa con frecuencia en la atención de apoyo para el tratamiento de la anemia. Los signos y síntomas de la anemia varían según la agudeza de la anemia, el cambio compensatorio en el volumen sanguíneo y el cambio compensatorio en el gasto cardíaco del sistema cardiovascular del paciente.

Las transfusiones de glóbulos rojos se utilizan para tratar la hemorragia y mejorar el suministro de oxígeno a los tejidos. La transfusión de glóbulos rojos debe basarse en el estado clínico del paciente. Las indicaciones para la transfusión incluyen anemia sintomática (que causa dificultad para respirar, mareos, insuficiencia cardíaca congestiva y disminución de la tolerancia al ejercicio), crisis aguda de células falciformes y pérdida aguda de sangre de más del 30 por ciento del volumen sanguíneo. La infusión de plasma fresco congelado se puede utilizar para revertir los efectos anticoagulantes. La transfusión de plaquetas está indicada para prevenir hemorragias en pacientes con trombocitopenia o defectos de la función plaquetaria. El crioprecipitado se usa en casos de hipofibrinogenemia, que ocurre con mayor frecuencia en el contexto de hemorragia masiva o coagulopatía de consumo (Sharma et al., 2011).

**2.1.8.1. Transfusión sanguínea alogénica.** La transfusión de sangre alogénica (transfusión de sangre de otra persona) es un tratamiento comúnmente utilizado para corregir la anemia y mejorar la capacidad de transporte de oxígeno de la sangre durante el período perioperatorio y en pacientes críticamente enfermos, donde el desencadenante más común utilizado para guiar la transfusión de glóbulos rojos sigue siendo la hemoglobina (Shah et al., 2015).

### ***2.1.9. Complicaciones o reacciones post transfusionales***

Las infecciones transmitidas por transfusión despertaron la preocupación de los pacientes y los proveedores de atención médica desde la década de 1980, con el reconocimiento de la transmisión por transfusión del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y el virus de la hepatitis C (VHC). Estos riesgos han disminuido sustancialmente y las respuestas a los patógenos emergentes transmitidos por transfusión de sangre han sido rápidas. No obstante, las amenazas emergentes de patógenos transmisibles por sangre son siempre una preocupación, el ejemplo más reciente de las cuales es el virus Zika, en el cual los posibles donantes de sangre que están gravemente enfermos y virémicos pueden estar asintomáticos y no ser pospuestos durante el cribado de donantes (Goodnough y Panigrahi, 2017).

Las reacciones a las transfusiones pueden ser difíciles de diagnosticar, ya que pueden presentarse con síntomas inespecíficos, a menudo superpuestos. Los signos y síntomas más comunes incluyen fiebre, escalofríos, urticaria y picazón. Algunos síntomas pueden desaparecer con poco o ningún tratamiento. Sin embargo, la dificultad respiratoria, la fiebre alta, la hipotensión y la hemoglobinuria pueden indicar una reacción más grave. Todos los casos de sospecha de reacciones deben provocar la interrupción inmediata de la transfusión y la notificación al banco de sangre y al médico tratante (Suddock y Crookston, 2021).

Las infecciones relacionadas con las transfusiones son menos frecuentes que las complicaciones no infecciosas. Todas las complicaciones no infecciosas de la transfusión se clasifican como riesgos graves no infecciosos de la transfusión. Las complicaciones agudas ocurren entre minutos y 24 horas después de la transfusión, mientras que las complicaciones tardías pueden desarrollarse días, meses o incluso años después (Sharma et al., 2011).

Las infecciones relacionadas con las transfusiones son menos comunes debido a los avances en el proceso de detección de sangre; el riesgo de contraer una infección por transfusión ha disminuido notablemente desde la década de 1980. Los peligros graves no

infecciosos de la transfusión son hasta 1,000 veces más probables que una complicación infecciosa (Hendrickson y Hillyer, 2009).

Algunos estudios (Sharma et al., 2011; Suddock y Crookston, 2021) han precisado las siguientes complicaciones no infecciosas de la transfusión:

Agudo:

- Reacción hemolítica aguda
- Reacción alérgica
- Reacción anafiláctica
- Problemas de coagulación en transfusiones masivas
- Reacción febril no hemolítica
- Trastornos metabólicos
- Contaminación séptica o bacteriana
- Sobrecarga circulatoria asociada a transfusiones
- Lesión pulmonar aguda relacionada con la transfusión
- Reacción de urticaria

Tardía:

- Reacción hemolítica retardada
- Sobrecarga de hierro
- Sobre transfusión o subtransfusión
- Púrpura postransfusional
- Enfermedad de injerto contra huésped asociada a transfusión
- Inmunomodulación relacionada con la transfusión

Algunos estudios (Sharma et al., 2011; Suddock y Crookston, 2021) han mencionado las complicaciones infecciosas de las transfusiones de sangre:

- Virus de la hepatitis B

- Virus de la hepatitis C
- Virus linfotrópico T humano 1 o 2
- Virus de inmunodeficiencia humana
- Enfermedad de Creutzfeldt-Jakob
- Virus del herpes humano
- Paludismo y babesiosis
- Influenza pandémica
- Virus del Nilo Occidental

#### ***2.1.10. Pruebas pre transfusionales***

Las pruebas previas a la transfusión se realizan para seleccionar componentes sanguíneos del donante compatibles para la transfusión, lo que evita daños al receptor y maximiza la supervivencia de los glóbulos rojos después de la transfusión. Las pruebas previas a la transfusión incluyen, entre otras, tipificación ABO y Rh de los eritrocitos del paciente, detección de anticuerpos para aloanticuerpos eritrocitarios inesperados (no ABO), pruebas de panel de identificación de aloanticuerpos eritrocitarios en pacientes con una detección de anticuerpos positiva, selección de componentes sanguíneos y pruebas de compatibilidad o Cross match (Arinsburg, 2019).

Al realizar la prueba previa a la transfusión, los resultados serológicos pueden indicar la presencia de uno o más aloanticuerpos. Hay muchos métodos que se pueden utilizar para identificar y separar especificidades. Uno de estos métodos se basa en el principio de inhibición. La capacidad de inhibir específicamente un anticuerpo puede ayudar a identificar ese anticuerpo y permitir que también se identifiquen otras especificidades de anticuerpos. La inhibición puede ayudar en la identificación de un anticuerpo contra un antígeno que muestra una expresión variable entre individuos, como el anti-P1. Algunos anticuerpos pueden ser inhibidos por sustancias solubles como azúcares, proteínas y péptidos; los ejemplos incluyen

ABH, Lewis, P1. La saliva humana, el líquido del quiste hidatídico, la clara de huevo de paloma, la orina humana o de cobayo, el suero humano y la leche materna se han utilizado como sustancias solubles para inhibir los anticuerpos de los glóbulos rojos (RBC) antes de la década de 1990 (Byrne et al., 2019).

**2.1.10.1. Prueba de Coombs.** La prueba de antiglobulina, también conocida como prueba de Coombs, es un procedimiento de laboratorio de inmunología que se utiliza para detectar la presencia de anticuerpos contra los glóbulos rojos (glóbulos rojos) circulantes en el cuerpo, que luego inducen la hemólisis. La destrucción de estos glóbulos rojos (RBC) por anticuerpos dirigidos contra ellos se describe en el diagnóstico como anemia hemolítica autoinmune (AIHA). Muchas etiologías caen bajo esta clasificación (Theis y Hashmi, 2021). Hay dos tipos distintos de la prueba de Coombs: el directo y el indirecto. La prueba de Coombs directa detecta anticuerpos ya unidos a la superficie de los glóbulos rojos, y la prueba de Coombs indirecta detecta anticuerpos libres que pueden reaccionar in vitro con glóbulos rojos que tienen antígenos específicos (Li et al., 2005).

**A. Características.** Las inmunoglobulinas tal como otras proteínas son inmunogénicas cuando se usa para inmunizar individuos de otras especies. Los anticuerpos anti-inmunoglobulinas producidos de esta manera reconoce porciones conservadas de los anticuerpos conocidos como dominios constantes. El suero de Coombs es una solución que contiene anticuerpos contra la globulina humana, este se mezcla con el suero del paciente, si los hematíes presentan anticuerpos sobre ellos se reducirá aglutinación (Cigna healthcare, 2023).

**B. Tipos.** La prueba de antiglobulina puede ser de dos tipos. Una de ellas es la prueba directa de antiglobulina el cual consiste en detectar la presencia de anticuerpos unidos directamente a los glóbulos rojos, que se realiza lavando una muestra de sangre recolectada en

solución salina para aislar los glóbulos rojos del paciente; Este procedimiento elimina los anticuerpos no unidos que pueden confundir el resultado (Theis y Hashmi, 2021).

El otro tipo es la prueba de Coombs indirecto, la cual, se usa para detectar anticuerpos no unidos a los glóbulos rojos, que pueden estar presentes en el suero del paciente. Con la prueba de antiglobulina directa, se agrega un reactivo monoespecífico o poliespecífico a los glóbulos rojos lavados para detectar IgG unida y / o complemento C3. En la práctica, muchos laboratorios utilizarán primero el reactivo poliespecífico que puede detectar tanto IgG como C3; un resultado positivo será seguido de una prueba monoespecífica para caracterizar aún más el anticuerpo. Para las pruebas indirectas de antiglobulina, se aísla el suero de una muestra de sangre y se eliminan los glóbulos rojos nativos. Luego, la muestra de suero aislada se incuba con glóbulos rojos extraños de antigenicidad conocida. Luego se agrega el reactivo de antiglobulina y la presencia de aglutinación indica un resultado positivo (Theis y Hashmi, 2021).

**C. Función.** La prueba de Coombs directa detecta directamente anticuerpo unido a los eritrocitos del paciente.

Una prueba de Coombs indirecta se usa para detectar anticuerpos anti. Rh no aglutinantes en el suero que se incuba, primero con eritrocitos para luego lavarse y removerse los no unidos, finalmente añadir la anti-inmunoglobulina. La prueba indirecta de Coombs permite probar incompatibilidades por Rh (Cigna healthcare, 2023).

Esta prueba se realiza para identificar hemólisis lisis eritrocitaria o estudiar las reacciones hemolíticas a la transfusión, es muy útil para la evaluación de la sospecha de reacciones a la transfusión (Cigna healthcare, 2023).

**D. Fundamento de la prueba.** La realización de las pruebas antiglobulínicas tienen como objetivo detectar la presencia de anticuerpos de los glóbulos rojos inespecíficos o inesperados, que pueden ser causantes de reacciones hemolíticas. Las pruebas antiglobulínicas

indirectas se las realizan mediante el empleo de un panel de células conocidas como pantallas y su confirmación se lo hace empleados el multipanel de células (Altamirano, 2017).

De acuerdo con la variación y combinación de células humanas marcadas con antígenos eritrocitarios pueden detectar uno o más anticuerpos de tipo irregulares y su lectura se da mediante la apreciación microscópica del aglutinado, el cual se compara con la secuencia de reacción en la cartilla de referencia, empleando el signo (+) como reacción y el (0) como una no reacción de aglutinación (Altamirano, 2017).

La primera prueba utilizada es el panel de tres celdas llamadas pantallas I-II y III en esta prueba los resultados suelen presentarse en positividad o negatividad, ya que el segundo informe se registra como resultado negativo para Coombs indirectos, si el resultado es positivo es detecte o compare la secuencia de reacción comenzando con el tubo I, luego el tubo II y finalmente el tubo III (Altamirano, 2017).

Los resultados pueden ser uno o más anticuerpos, por lo tanto al tener una combinación de anticuerpos como reporte y que pueden o no pertenecer a un mismo sistema de grupos sanguíneos se procede a realizar la segunda prueba llamada multipanel de células, el principio de la prueba es la misma a la anterior (pantallas) aquí se aumenta el número de ensayos, ya no sería tres ensayos, en esta ocasión se hace 11 ensayos, el número de pruebas de once determinaciones permite ampliar la identificación del anticuerpo que se observó en la lectura de las pantallas (Altamirano, 2017).

***E. Significancia clínica de la prueba Coombs.*** La prueba de antiglobulina, particularmente la prueba cualitativa directa de antiglobulina es clínicamente útil en casos donde existe sospecha clínica de hemólisis de glóbulos rojos inducida por autoanticuerpos. La prueba DAT generalmente implica el uso de un reactivo poliespecífico que consiste en IgG y el complemento C3.

La prueba indirecta de antiglobulina es clínicamente útil para la detección de anticuerpos circulantes que tienen el potencial de inducir hemólisis de glóbulos rojos; Esta prueba se utiliza con mayor frecuencia para el fenotipado de glóbulos rojos y en la detección cruzada para transfusiones de sangre. Un resultado positivo de antiglobulina requiere un análisis en el contexto clínico para hacer un diagnóstico preciso. Los costos de atención médica y la carga del tiempo de laboratorio se pueden minimizar minimizando primero con un reactivo poliespecífico antes de confirmar el anticuerpo con un análisis monoespecífico o cuantitativo. Raramente, puede sospecharse hemólisis autoinmune incluso en ausencia de pruebas DAT positivas; en este caso, las pruebas cuantitativas de DAT pueden ayudar a identificar subtipos de anticuerpos menos comunes que no sean IgG o C3. En ausencia de otras variables de confusión, las pruebas positivas de antiglobulina indican la presencia de hemólisis por anticuerpos dirigidos contra los glóbulos rojos nativos. Hay varias áreas principales de importancia clínica:

- Anemia hemolítica autoinmune (AIHA): Es tradicionalmente la causa más reconocida de pruebas positivas de antiglobulina, y ha sido el tema de un extenso estudio. La clasificación "AIHA" sirve como un descriptor general que unifica un gran grupo de diagnósticos con diferentes etiologías que causan hemólisis por medio de anticuerpos contra los glóbulos rojos. La clasificación se puede dicotomizar aún más teniendo en cuenta factores como la aglutinación en frío versus en frío y la causa primaria versus secundaria. AIHA también puede ser inducida por fármacos o sindrómica. La caracterización adicional de las enfermedades que entran en esta clasificación está más allá del alcance de esta entrada.

- Reacción de transfusión hemolítica mediada por aloinmunes (AHTR): Se produce cuando una muestra posterior a la transfusión desarrolla un aloanticuerpo recién encontrado. La formación de un aloanticuerpo puede ocurrir tan rápido como dentro de 2 a 3 días. El

desarrollo de aloanticuerpos da como resultado una prueba DAT positiva, pero puede o no estar asociada con hemólisis.

- Tipo de grupo sanguíneo ABO: en transfusiones de sangre y trasplantes de células madre hematopoyéticas, se pueden usar pruebas indirectas de antiglobulina para identificar el fenotipo de glóbulos rojos para minimizar las posibilidades de incompatibilidad de donantes.

- Enfermedad hemolítica del feto y el recién nacido (HDFN): la HDFN se produce cuando se forma IgG materna contra los antígenos fetales, especialmente el antígeno Rh o Kell. El tipo más común de HDFN se debe a la incompatibilidad ABO, que ocurre en aproximadamente el 15 al 25% de los embarazos y tiende a ser menos grave. La incidencia de pruebas de DAT positivas en ABO HDFN es muy baja, alrededor del 1 por ciento, y de ese grupo, solo aproximadamente el 23% de los recién nacidos desarrollará ictericia significativa.

### **III. Método**

#### **3.1. Tipo de investigación**

##### ***3.1.1. Enfoque de investigación***

En relación con el enfoque, se trató de una investigación cuantitativa debido a que se realizaron mediciones numéricas. Esto permitió realizar el análisis estadístico descriptivo para lograr determinar la prevalencia (Castán, 2017).

##### ***3.1.2. Diseño de investigación***

La investigación se caracterizó por ser de tipo observacional, ya que no hubo intervención de las variables por parte del investigador.

Se trató de un estudio transversal, ya que se determinó la prevalencia de anticuerpos irregulares asentados en los registros y reportes realizados en pacientes transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo en un momento específico durante el periodo del 2019. Además, fue retrospectivo, ya que los datos fueron tomados de las historias clínicas cuyas evaluaciones fueron realizadas en el año 2019.

##### ***3.1.3. Alcance de investigación***

Según la clasificación realizada por Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), este estudio es de alcance descriptivo; ya que, se refiere a la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y los procesos de los fenómenos a estudiar.

#### **3.2. Ámbito temporal y espacial**

El registro fue tomado de las historias clínicas de pacientes que asistieron al Banco de Sangre del Hospital Nacional Dos de Mayo ubicado en la avenida Miguel Grau (Cercado de Lima, departamento Lima, Perú) en el transcurso del año 2019.

#### **3.3. Variables**

##### ***3.3.1. Variable dependiente:***

- Anticuerpos irregulares.

**3.3.2. Variable independiente:**

- Pacientes transfundidos.
- Edad.
- Sexo.
- Grupo sanguíneo ABO-Rh.
- Diagnóstico.

### 3.3.3. Operacionalización de las variables

	VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE	INSTRUMENTO
<b>DEPENDIENTE</b>	Anticuerpos irregulares	Se refiere a una persona que recibe una a más transfusiones sanguíneas, a base de sangre humana.	Tipos de anticuerpos irregulares	Anti -D, anti - C, anti - c, anti - E, anti - e, anti - K, anti - k, anti - Kpa, anti -Kpb, anti - Jsa, anti - Jsb, anti - Fya, anti - Fyb, anti - Jka, anti - Jkb, anti - Lea, anti - Leb, anti - P, anti - M, anti - N, anti - S, anti - s, anti - Lua, anti – Lub	Cualitativa	Guía de reportes de resultados
<b>INDEPENDIENTE</b>	Pacientes trasfundidos	Se refiere a una persona que recibe una a más transfusiones sanguíneas, a base de sangre humana.	Número de transfusiones	Transfusión sanguínea	Cuantitativo discreta	Guía de reportes de resultados

	<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
<b>INDEPENDIENTE</b>	Edad	Tiempo de existencia de una persona hasta el momento actual.	-Niños: 0 – 12 años -Adolescente: 13 – 17 años -Adulto: 18 – 59 años -Adulto mayor: >60 años	Años cumplidos	Cuantitativa continua	Guía de observación
	Sexo	Clase o tipo a que pertenecen personas, de acuerdo a sus caracteres comunes.	Tipo de sexo	-Masculino -Femenino	Cualitativa	Guía de observación
	Grupo sanguíneo ABO/Rh	Tipificación sanguínea	Clasificación del sistema ABO/Rh	A+, A-, B+, B-, AB+, AB-, O+, O-	Cualitativa	Guía de observación
	Diagnóstico	Determinar el carácter de una enfermedad mediante el examen de sus signos y síntomas.	Sintomatología del paciente	Anemia por insuficiencia renal aguda, hemorragia digestiva baja y alta, otros.	Cualitativa	Guía de observación

### **3.4. Población y muestra**

#### **3.4.1. Población**

La población estuvo conformada por 2 478 historias clínicas asentados en los registros y reportes de los pacientes transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2019.

#### **3.4.2. Muestra**

Al ser un estudio de prevalencia, fueron incorporados todas las historias clínicas de los pacientes transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo del 2019 que cumplan con los criterios de selección.

#### **3.4.3. Criterios de inclusión**

- Solicitudes de pacientes a los cuales se le despachó concentrados de glóbulos rojos desde el servicio de banco de sangre, de los cuales presentó incompatibilidad en las pruebas realizadas previo al despacho y se prosiguió con el protocolo de descarte.
- Registro de pacientes que contaron con los resultados de las pruebas pre transfusionales.
- Registro de pacientes de cualquier edad, género y diagnóstico.
- Registro de pacientes hospitalizados durante el periodo 2019.

#### **3.4.4. Criterios de exclusión**

- Pacientes que no recibieron ninguno de los concentrados de glóbulos rojos solicitados, independientemente de la causa patológica.
- Registro de pacientes ajenos del hospital, a quienes se despachó concentrados de glóbulos rojos por pedido de otras instituciones.
- Registro de pacientes que recibieron transfusiones sanguíneas en meses y años diferentes a los del estudio.
- Pacientes con registros incompletos o datos incoherentes.

### **3.5. Instrumentos**

Para la recolección de datos, se utilizó la ficha de registro de los pacientes transfundidos, el cual permitió la recolección de la información necesaria para el estudio (Anexo C y E). Asimismo, se utilizó los resultados obtenidos por medio del uso de células panel y pantalla para la identificación de anticuerpos irregulares. Dichos resultados se encuentran plasmados en un formato establecido por el servicio de banco de sangre del Hospital Nacional Dos de Mayo (Anexo D).

### **3.6. Procedimientos**

En primera instancia se solicitó una autorización al Hospital Nacional Dos de Mayo. Una vez obtenido el permiso se procedió a revisar las historias clínicas de todos los pacientes atendidos durante el periodo 2019, donde se seleccionaron aquellos que cumplieron con los criterios de selección definidos anteriormente.

Las historias clínicas que cumplieron con los criterios de inclusión fueron seleccionadas y se extrajeron de los datos los resultados de las pruebas de tipificación de antígenos, anticuerpos y pruebas de compatibilidad de las muestras de sangres los cuales fueron transcritos en la ficha de registro.

### **3.7. Análisis de datos**

Los datos fueron extrapolados en una base de datos en Excel; además, para los análisis de prevalencia y frecuencia se utilizó el programa estadístico SPSS en su versión 25; el cual, permitió obtener los valores descriptivos a través de la obtención de tablas y gráficos.

### **3.8. Consideraciones éticas**

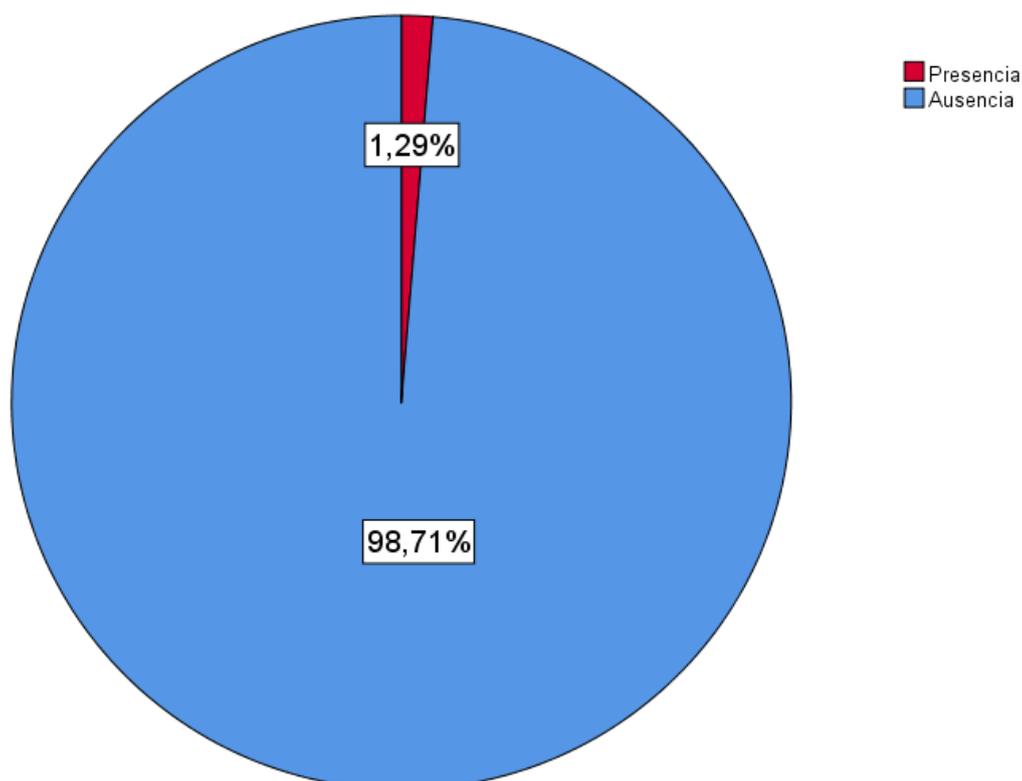
Prevaleció la protección y privacidad de los sujetos en el estudio. Al tratarse de la revisión de historias clínicas no fue necesario aplicar el consentimiento informado. Sin embargo, se obtuvieron los permisos necesarios por parte del comité de Investigación y Ética del Hospital Nacional Dos de Mayo para proceder a la evaluación de cada una (Anexo B).

#### IV. Resultados

En el estudio se incluyeron un total de 2478 (100%) pacientes que fueron transfundidos en el año 2019 en el Hospital Nacional Dos de Mayo de los cuales 1512 (61%) pertenecían al sexo femenino y 966 (39%) al sexo masculino. Al realizar la prueba cruzada 2446 resultaron compatibles y 32 incompatibles, encontrando una prevalencia del 1.29% de la presencia de anticuerpos irregulares en pacientes transfundidos en el Hospital Nacional Dos de Mayo – 2019.

##### Figura 1.

*Prevalencia de anticuerpos irregulares en pacientes transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019.*



Asimismo, la investigación también analizó los tipos de anticuerpos que fueron detectados en los 32 (100%) pacientes transfundidos, destacando que el mayor porcentaje (34.4%) de personas tenían una mezcla de diferentes anticuerpos como autoanticuerpo IgM, C3d, C3c, aloanticuerpo anti-Jka (kid a) y anti-C; seguido de estos, se observó en 10 pacientes el aloanticuerpo Anti-E (31.3%), de igual manera se pudo observar la presencia de autoanticuerpos IgG (25%), como puede apreciar en la tabla 1 y la figura 2.

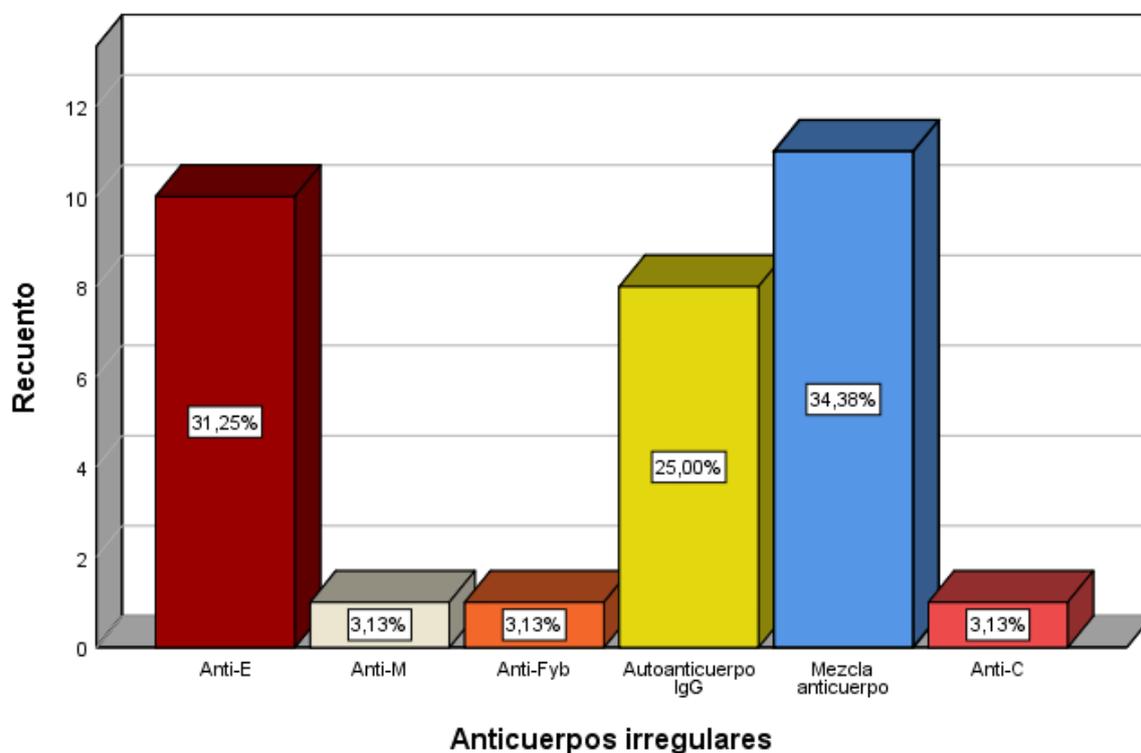
**Tabla 1.**

*Tipos de anticuerpos irregulares presentes en los pacientes transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo – 2019.*

<b>Anticuerpo irregular</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>	<b>Porcentaje válido</b>	<b>Porcentaje acumulado</b>
Anti – E	10	31,3	31,3	31,3
Anti – M	1	3,1	3,1	34,4
Anti-Fyb	1	3,1	3,1	37,5
Autoanticuerpo IgG	8	25,0	25,0	62,5
Mezcla de anticuerpos	11	34,4	34,4	96,9
Anti – C	1	3,1	3,1	100,0
<b>Total</b>	32	100,0	100,0	

**Figura 2.**

*Frecuencia de Anticuerpos Irregulares Presentes en los Pacientes Transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo – 2019.*



Con relación a las características demográficas de los pacientes que fueron transfundidos y presentaron anticuerpos irregulares durante el año 2019, se observó una media de edad de  $52.53 \pm 20.33$  años, con una mínima de 21 años y la máxima de 88 años (Tabla 2).

**Tabla 2.**

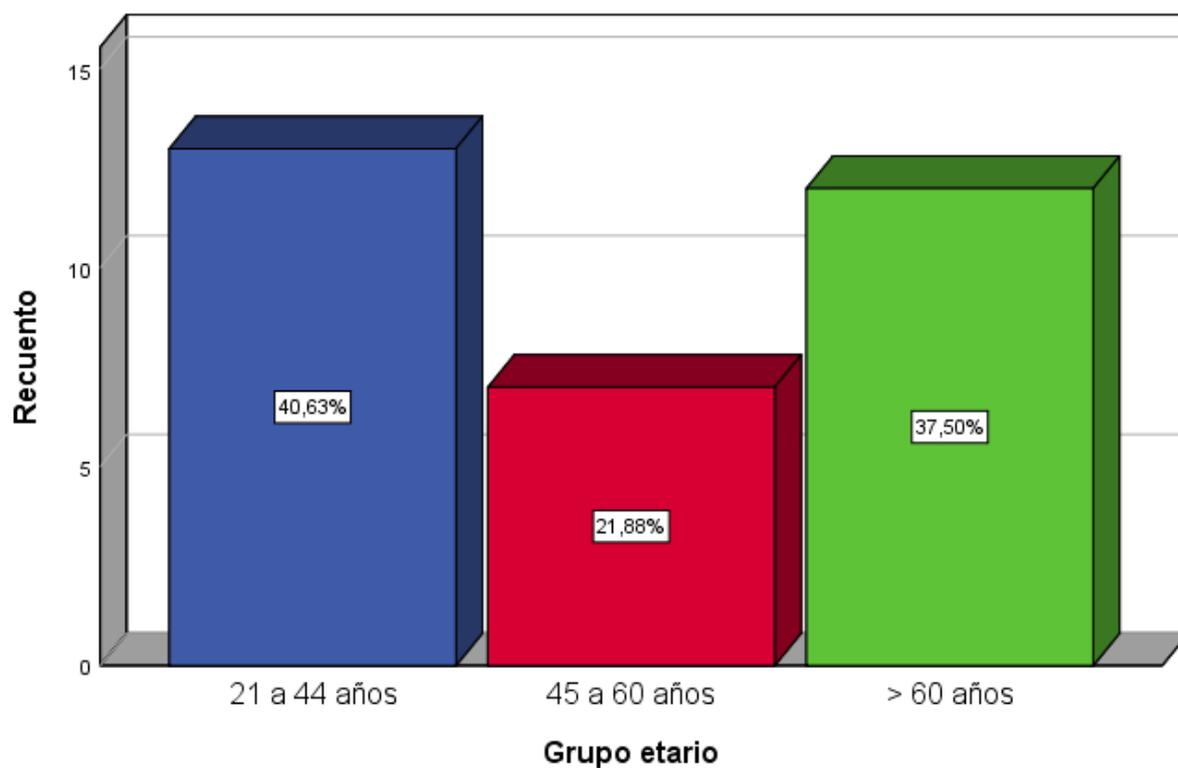
*Edad Promedio de los pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares.*

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Edad	32	21,00	88,00	52,5313	20,32952
N válido	32				

Además, se evidenció la frecuencia según el grupo etario de los pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares, observándose con mayor frecuencia la presencia de estos anticuerpos en el grupo de personas entre los 21 a 44 años (40.63%), seguido del grupo de personas con más de 60 años (37.5%) y se observó menor frecuencia en el grupo etario de 45 a 60 años (21.88%), como se observa en la figura 3. Adicionalmente, se halló que los anticuerpos irregulares se presentaron con mayor frecuencia en el sexo femenino (59.4%) y el sexo masculino (40.6%), como se evidencia en la figura 4.

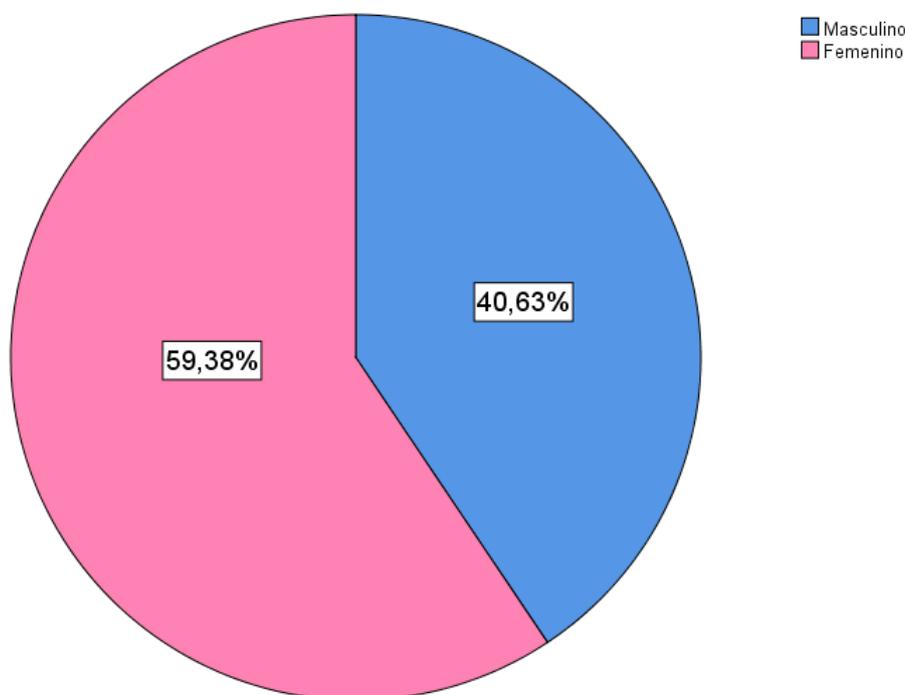
### Figura 3.

*Grupo etario de los pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares.*



**Figura 4.**

*Sexo de los pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares.*



En relación con el diagnóstico por la cual los pacientes recibieron transfusiones se observó en los pacientes con anticuerpos irregulares mayor frecuencia de las enfermedades de la sangre y órganos hematopoyéticos en 21 pacientes (65.6%), seguido de las hemorragias no específicas en 4 pacientes (12.5%), las enfermedades del sistema digestivo en 3 pacientes (9.4%), enfermedades del sistema cardiovascular en 2 pacientes (6.2%), enfermedades del sistema genitourinario en 1 paciente (3.1%) y enfermedades infecciosas en 1 paciente (3.1%), como se puede apreciar en la Tabla 3.

**Tabla 3.**

*Diagnóstico clínico de los pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares.*

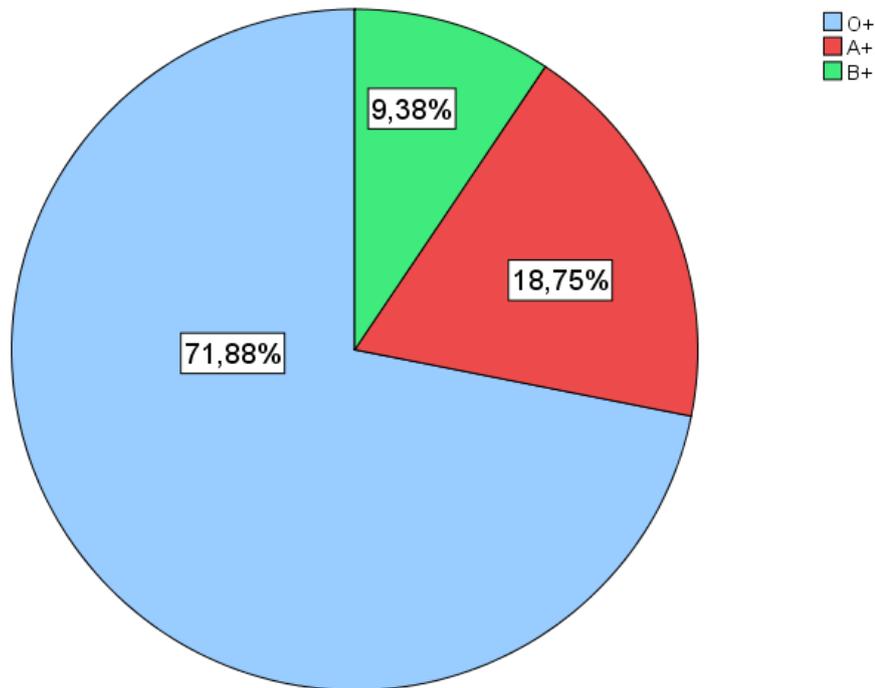
Diagnóstico clínico	Frecuencia (f)	Porcentaje (%)	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado

Enfermedades de la				
sangre y órganos	21	65,6	65,6	65,6
hematopoyéticos				
Enfermedades del				
sistema digestivo	3	9,4	9,4	75,0
Enfermedades del				
sistema	2	6,3	6,3	81,3
cardiovascular				
Enfermedades del				
sistema	1	3,1	3,1	84,4
genitourinario				
Enfermedades				
infecciosas	1	3,1	3,1	87,5
Hemorragia no				
específica	4	12,5	12,5	100,0
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	

En relación con la clasificación del grupo sanguíneo ABO Rh en los pacientes transfundidos con anticuerpos irregulares, se puede observar la presencia de solo 3 tipos sanguíneos presentándose con mayor frecuencia el grupo sanguíneo O Rh + con un total de 23 pacientes que representan al 71.88% de los casos, seguido del grupo sanguíneo A<sup>+</sup> con 6 pacientes que representan al 18.75% casos y el grupo sanguíneo B Rh + con 3 casos que representan al 9.38% de los casos, como se demuestra en la figura 5.

**Figura 5.**

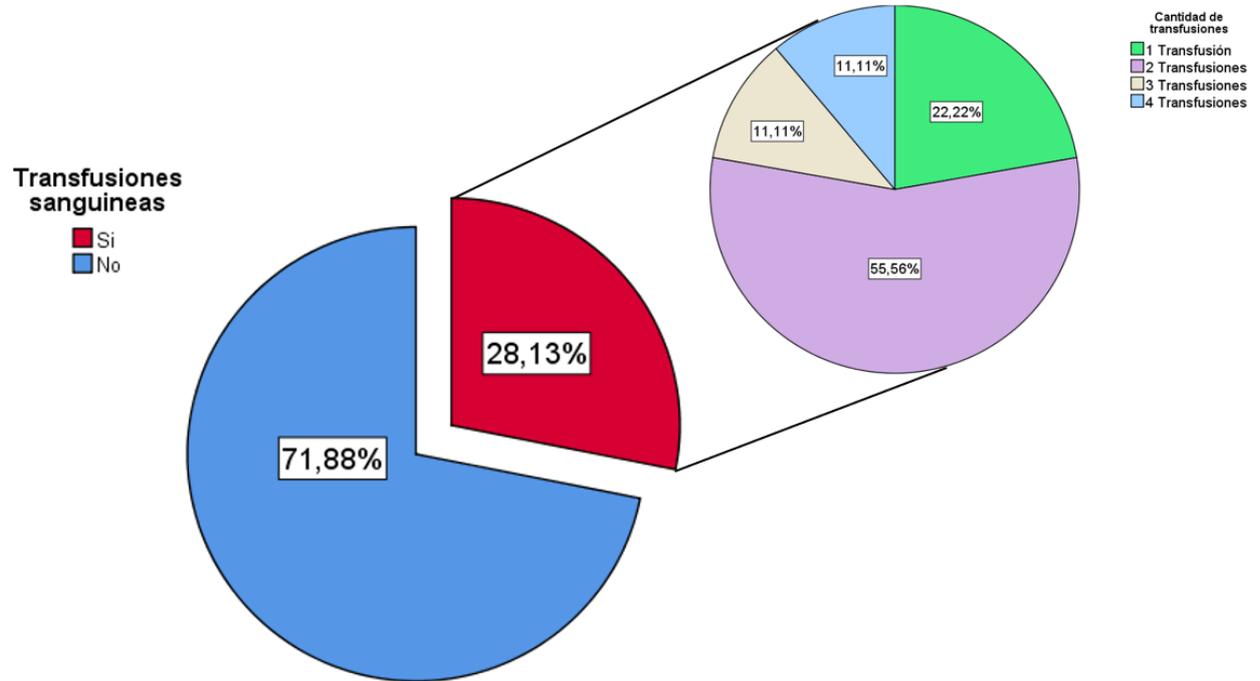
*Grupo sanguíneo de los pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares.*



Al analizar los antecedentes de las transfusiones recibidas previamente en los pacientes con anticuerpos irregulares, se observó que el mayor porcentaje (71.88%) de los pacientes no habían recibido transfusiones sanguíneas previamente y el 28.13% de los pacientes con anticuerpos irregulares si habían recibido transfusiones sanguíneas previamente. De estos últimos, se encontró que la mayoría (55.56%) habían recibido dos transfusiones sanguíneas previamente, el 22.22% habían recibido solo una transfusiones sanguíneas, el 11.11% habían recibido solo tres transfusiones sanguíneas y el resto de estos pacientes (11.11%) habían recibido solo cuatro transfusiones sanguíneas, como se puede apreciar en la figura 6.

**Figura 6.**

*Transfusiones recibidas previamente en los pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el 2019.*



## V. Discusión de resultados

Los anticuerpos irregulares son anticuerpos que no circulan regularmente en el suero de un grupo sanguíneo particular, por ejemplo, anti-A1 en el grupo A2B o anticuerpos Rh en individuos Rh negativos, y para poder desarrollar una transfusión sanguínea se deben realizar pruebas de compatibilidad que permitan reconocer si existe anticuerpos generados por cada transfusión. Muñiz-Díaz (2022) manifiesta que generalmente la frecuencia de aloinmunización es baja, entre el 1 al 1.5%; no obstante, esta se incrementa en pacientes politransfundidos variando desde el 8% hasta llegar en algunas ocasiones al 76%.

La presente investigación halló, respecto a la frecuencia de pacientes transfundidos en el Hospital Nacional Dos de Mayo en el año 2019, se destaca que el 61% estaba constituido por pacientes femeninos y el 39% por pacientes masculinos, lo que demuestra que existe mayor prevalencia de transfusiones por parte de las mujeres y al realizar la prueba cruzada 2446 resultaron compatibles y 32 incompatibles, encontrando una prevalencia del 1.29% de anticuerpos irregulares. Resultados similares se observaron en el estudio de Kahar (2018) donde analizaron anticuerpos eritrocitarios irregulares a un total de 1960 mujeres gestantes, observando una prevalencia de anticuerpos irregulares del 1.02%; esto a consecuencia, principalmente a la enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido; la cual, es provocada por la aloinmunización materna contra antígenos de glóbulos rojos.

Por otro lado, Handa et al. (2020) determinaron la frecuencia y especificidad de anticuerpos de glóbulos rojos inesperados en los pacientes politransfundidos, donde se observó que la tasa de aloinmunización fue del 7%, este resultado es superior en comparación al presente estudio siendo una de las razones principales que todos los pacientes evaluados fueron politransfundidos y su población fue de 100 pacientes, en contraste con la presente tesis que evaluó a 2478 pacientes transfundidos. Asimismo, Boateng et al. (2019) en su investigación realizado en Ghana a 154 pacientes transfundidos con anemia de células falciformes, hallaron

una prevalencia de aloinmunización del 6.5%, observando un mayor porcentaje en comparación con el presente estudio debido esencialmente a la población objetivo; ya que, Boateng et al. (2019) refiere solo haber incluido en su investigación pacientes transfundidos con anemia de células falciformes a diferencia de la presente tesis donde se incluyó a todos los pacientes transfundidos independientemente a su patología.

La investigación realizada por Flórez-Duque et al. (2019) en Antioquia a 25 391 donantes de sangre encontró una prevalencia de anticuerpos irregulares del 0.3%; asimismo, Makroo et al. (2018) en su investigación con la finalidad de estimar la prevalencia de anticuerpos irregulares en 82153 donantes de sangre halló una prevalencia del 0.27%, estos resultados son inferiores al presentado en la presente tesis; debido a que, la población objetivo fueron los donantes de sangre de un banco de sangre donde gran parte de estos donantes no tuvieron alguna transfusión sanguínea, en contraste con el presente estudio donde se analizó los anticuerpos irregulares a pacientes transfundidos.

El estudio encontró que en los pacientes con presencia anticuerpos irregulares existe mayor frecuencia en la mezcla de anticuerpos (34.4%), seguido del Anti-E (31.3%), el autoanticuerpo IgG (25%), Anti – M (3.1%), Anti – C (3.1%) y Anti-Fyb (3.1%). Handa et al. (2020) en su estudio identificó que el 42.8% de los pacientes aloinmunizados presentaban el anticuerpo anti-Kell siendo el más frecuente, seguido del anticuerpo anti-E en el 28.57% de los casos y finalmente los anticuerpos anti-C y anti-M presentes en el 14.28% de los pacientes aloinmunizados cada uno; de modo que, la investigación se asemeja al presente estudio respecto a la identificación de anticuerpos anti-E, anti-C y anti-M; sin embargo, discrepa al no evidenciar mezcla de anticuerpos, autoanticuerpo IgG y anti-Fyb. La investigación de Boateng et al. (2019) observaron que dentro de los pacientes aloinmunizados, el 69.23% tenían anticuerpos contra antígenos del sistema Rh, el 23.08% poseían anticuerpos contra el antígeno M y el 7.69% tenían anticuerpos contra un antígeno de baja frecuencia de especificidad

desconocida. También se halló que en los pacientes con anticuerpos contra antígenos del sistema Rh, el 23.08% tenían múltiples anticuerpos contra antígenos del sistema Rh (anti-D, anti-D+C y anti-C+e). El estudio evidencia similitudes con la presente tesis al encontrar anticuerpos anti-M, anti-C y mezcla de anticuerpos; no obstante, no refieren haber hallado el resto de los anticuerpos, esto puede sustentarse principalmente en el hecho que la investigación realizada por Boateng et al. (2019) manifiestan solo haber evaluado a pacientes con anemia de células falciformes; además, los autores refieren una disponibilidad limitada de reactivos.

La investigación realizada por Gupta et al. (2019) encontraron que en los pacientes que presentaron anticuerpos irregulares, la mayoría tenían anticuerpos anti-D (36.72%), seguido de los anticuerpos anti-E (20.7%), anticuerpos anti-C (10.55%) y los anticuerpos anti-K (10.16%). Asimismo, se observó en el grupo de donantes con anticuerpos irregulares que la mayoría presentaban el anticuerpo anti-H (63.64%), seguido de Anti-D (18.18%), Anti-Fyb (5.88%) y anti-M (5.88%), observándose concordancias con la presente investigación habiéndose identificado los anticuerpos anti-E y anti-C en el grupo de pacientes; además, Anti-D, Anti-Fyb y anti-M en el grupo de los donantes. Una investigación realizada por Kahar (2018) donde se analizó a las mujeres embarazadas, encontró que en las pacientes con anticuerpos irregulares el 90% de los casos tenían anticuerpos anti-D, el 5% poseían anticuerpos anti-c y el 5% tenían anticuerpos anti-H, estos resultados difiere del presente estudio, principalmente porque la población objetivo fueron las mujeres gestantes; las cuales, manifiestan aloinmunización a consecuencia de la enfermedad hemolítica del feto y del recién nacido donde la mayoría de los casos (80%) son causados por los anticuerpos anti-D.

La presente investigación identificó dentro características demográficas y clínicas de los pacientes con presencia anticuerpos irregulares mayor frecuencia en el grupo etario de 21 a 44 años (40.6%), mayor frecuencia en el sexo femenino (59.38%), mayor frecuencia las enfermedades de la sangre y órganos hematopoyéticos (65.6%) y mayor frecuencia el grupo

sanguíneo O Rh + (71.88%). Handa et al. (2020) en su estudio observó que los pacientes aloinmunizados tenía en promedio 26.4 años, donde todas (100%) fueron del sexo femenino. Asimismo, se encontró que el 57.14% presentaron talasemia, el 28.57% cancer cervicouterino y el 14.29% tuvieron un diagnostico de cáncer de ovario. Tambien, se halló que la mayoría (57.14%) de los pacientes aloinmunizados tenían un grupo sanguíneo B Rh +. De esta manera, los resultados presentan similitudes con relación a la edad, el sexo y la patología que presenta mayor frecuencia de anticuerpos irregulares; sin embargo, existe una discordancia respecto al grupo sanguíneo donde la mayoría fueron del grupo sanguíneo B Rh +; dado que, la investigación Handa et al. (2020) fue realizada en Punyab en la India y se sabe que los grupos sanguíneos predominantes de esa región son el grupo sanguíneo A Rh + y B Rh+, en contraste con el presente estudio realizado en Perú donde el grupo sanguíneo que presenta mayor frecuencia es el O Rh +. Además, Boateng et al. (2019) observaron dentro de los pacientes aloinmunizados, una edad promedio de 8 años, la mayoría de los pacientes eran del sexo masculino (80%). Todos los pacientes presentaron anemia de células falciformes. Estos resultados difieren del presente estudio siendo a consecuencia de la población estudiada que incluyó a pacientes con anemia de células falciformes y se sabe que esta patología es más frecuente en recién nacidos y niños; además, se presenta con mayor frecuencia en varones.

El presente estudio halló que la mayoría de los pacientes con anticuerpos irregulares no habían recibido transfusiones sanguíneas previamente (71.88%); no obstante, el 28.13% de estos pacientes si habían recibido transfusiones sanguíneas previamente, donde más de la mitad habían recibido dos transfusiones sanguíneas previamente. Handa et al. (2020) en su estudio evidencio que los pacientes aloinmunizados tenían en promedio 61.28 transfusiones sanguíneas realizadas, observándose que el 28.57% de los pacientes tenían más de 100 transfusiones, el 14.29% más de 50 transfusiones, el 28.57% más de 10 transfusiones y el 28.57% poseían menos de 10 transfusiones sanguíneas, estos resultados difieren a la presente investigación hallando

una cantidad muy superior de transfusiones, donde los autores lo asocian con la competencia inmune individual que determina el potencial para responder a la patología con antígenos de los glóbulos rojos. Además, en el estudio de Boateng et al. (2019) evidenciaron que el 10% de los pacientes habían tenido una transfusión previa, el 60% habían tenido de dos a cuatro transfusiones previas y el 30% habían tenido cinco a más transfusiones previas; de esta manera, se observó que existen diferencias con la presente tesis ya que al evaluar solo a pacientes con anemia de células falciformes, es esencial la transfusión sanguínea en todos los pacientes para mejorar la capacidad de transporte de oxígeno, además de suprimir la producción de reticulocitos falciformes y prevenir o revertir las complicaciones relacionadas con la vasoclusión y la hemólisis, en contraste con la presente investigación donde se halló que la mayoría no tenía antecedentes de transfusión sanguínea.

## VI. Conclusiones

**6.1.** La prevalencia de anticuerpos irregulares en pacientes transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el año 2019 fue de 1.29%.

**6.2.** Entre los pacientes con presencia anticuerpos irregulares, la mezcla de anticuerpos (34.4%) fue el más frecuente, seguido del Anti-E (31.3%), el autoanticuerpo IgG (25%), Anti – M (3.1%), Anti – C (3.1%) y Anti-Fyb (3.1%).

**6.3.** Entre los pacientes con presencia de anticuerpos irregulares la mayor frecuencia se observó en el grupo etario de 21 a 44 años (40.6%); fueron en el sexo femenino (59.38%); con enfermedades de la sangre y órganos hematopoyéticos (65.6%) y que pertenecían al grupo sanguíneo O Rh + (71.88%).

**6.4.** La mayoría de los pacientes con anticuerpos irregulares fueron transfundidos por primera vez (71.88%); mientras que, el 28.13% de estos pacientes recibieron dos o más transfusiones sanguíneas previamente.

## VII. Recomendaciones

**7.1.** Al evidenciar la presencia de anticuerpos irregulares en los pacientes transfundidos se recomienda incluir estudios de aloanticuerpos en todo tipo de pacientes. Para ello, se debe contar con paneles fenotípicamente variados que permita identificar antígenos de alta incidencia para evitar la aloinmunización de los receptores, seleccionando así hemocomponentes totalmente compatibles.

**7.2.** En el caso de los pacientes con enfermedades de sangre y órganos hematopoyéticos se sugiere introducir nuevas tecnologías, actualmente disponibles en el mercado, cuyo propósito es reducir la aloinmunización sobre todo en este tipo de pacientes ya que presentan una mayor sensibilidad a las transfusiones recibidas de acuerdo con su variabilidad inmunológica.

**7.3.** Se sugiere considerar manejar pruebas de cribajes más sofisticadas que permitan la detección rápida e inmediata de anticuerpos irregulares sobre todo en los servicios de emergencia y hematología.

**7.4.** Se recomienda a los centros de hemoterapia y bancos de sangre generar programas de capacitación y actualización a los Tecnólogos Médicos especialistas en Laboratorio Clínico y Anatomía Patológica que laboren en el banco de sangre con la finalidad de mejorar el conocimiento y la comprensión de los anticuerpos irregulares.

### VIII. Referencias

- Afonso, T., Olivera, A., Alves, M. y Vasconcellos, C. (2021). Perfil de aloinmunización en pacientes oncológicos. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo del Conocimiento*, 5(13), pp. 5-19.
- Aguirre, L y Lemache, B. (2022). *Análisis de Correspondencias Múltiples en donantes de sangre de la Cruz Roja Ecuatoriana Junta Provincial de Chimborazo, periodo 2017-2020* [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. DSpace ESPOCH. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/15457>
- Altamirano, J. (2017). *Detección e identificación de anticuerpos irregulares. Inmunohematología* [Diapositiva PowerPoint]. <https://es.slideshare.net/slideshow/deteccion-e-identificacin-de-anticuerpos-irregulares/80194707#1>
- Amit, A., Ankit, M., y Sanjana, D. y Jagannathan, L. (2016). Red Blood Cell Alloimmunization in Multi - transfused Patients: A Bicentric Study in India. *Global journal of transfusion Medicine*, 1(1), pp. 12-15. [https://www.researchgate.net/publication/303693914\\_Red\\_Blood\\_Cell\\_Alloimmunization\\_in\\_Multi\\_-\\_transfused\\_Patients\\_A\\_Bicentric\\_Study\\_in\\_India](https://www.researchgate.net/publication/303693914_Red_Blood_Cell_Alloimmunization_in_Multi_-_transfused_Patients_A_Bicentric_Study_in_India)
- Arinsburg, S. (2019). Pretransfusion Testing. En Shaz, B., Hillyer, C. y Reyes M. (Ed.), *Transfusion Medicine and Hemostasis* (pp. 107-116).
- Bauer, M., Wiersum-Osselton, J., Schipperus, M., Vandenbroucke, J. y Briët, E. (2007). Clinical predictors of alloimmunization after red blood cell transfusion. *Transfusion*, 47(11), pp. 2066-2071. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17958536/>
- Bencomo, A., Aquino, S., González, I., Chang, A., Morera, L. y Rodríguez, R. (2016). Caracterización de los antígenos y anticuerpos eritrocitarios en pacientes en espera

- de trasplante renal. *Revista Cubana de Hematología, Inmunología y Hemoterapia*, 32(2). <http://www.revhematologia.sld.cu/index.php/hih/article/view/411/234>
- Birhaneselassie, M. (2004). *Immunohaematology*. Misganaw Birhaneselassie. [https://www.cartercenter.org/resources/pdfs/health/ephti/library/lecture\\_notes/med\\_lab\\_tech\\_students/ln\\_immunohaematology\\_final.pdf](https://www.cartercenter.org/resources/pdfs/health/ephti/library/lecture_notes/med_lab_tech_students/ln_immunohaematology_final.pdf)
- Boateng, L. A., Campbell, A. D., Davenport, R. D., Osei-Akoto, A., Hugan, S., Asamoah, A. y Schonewille, H. (2019). Red blood cell alloimmunization and minor red blood cell antigen phenotypes in transfused Ghanaian patients with sickle cell disease. *Transfusion*, 59(6), pp. 2016–2022. <https://doi.org/10.1111/trf.15197>
- Bordin, O. J. (2007). Aloimunização após transfusão de concentrado de hemácias em pacientes atendidos em um serviço de emergência. *Rev. Bras. Hematol. Hemoter.*, 29(4), pp. 339-343. <https://www.scielo.br/j/rbhh/a/Ly3kF4X6wFctpsFjGnZ8xG/>
- Borjas, S., Pineda, Y., Ventura, D., Cano, R., Peña, R., Aleman, M. y Mejía, A. (2021). Identificación de anticuerpos irregulares en donantes de sangre que asistieron al Programa Nacional de Sangre de la Cruz Roja Hondureña, 2018- 2019. *Boletín Gciamt*. <https://gciamt.org/wp-content/uploads/2021/05/Boletin-Mayo-2021.pdf>
- Byrne, K. M., Mercado, C., Nnabue, T. N., Paige, T. D. y Flegel, W. A. (2019). Inhibition of blood group antibodies by soluble substances. *Immunohematology*, 35(1), pp. 19–22. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6436639/#:~:text=Inhibition%20of%20blood%20group%20antibodies%20by%20soluble%20substances%20can%20aid,ot%20her%20antibodies%20to%20be%20identified.>
- Castán, Y. (2017). *Introducción al método científico y sus etapas* [Archivo PDF]. <https://claustrouniversitariodeorientee.edu.mx/pedagogia-linea/introduccionalmetodo-cientificoysetapas.pdf>

- Chan, A. H., Chan, J. C., Wong, L. Y. y Cheng, G. (1996). From maximum surgical blood ordering schedule to unlimited computer crossmatching: Evolution of blood transfusion for surgical patients at a tertiary hospital in Hong Kong. *Transfus Med*, 6(2), pp.121–124. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3148.1996.d01-60.x>
- Chargoy-Vivaldo, A., Azcona-Cruz, M. y Ramírez, A. (2016). Prevalencia del antígeno Kell (K+) en muestras obtenidas en un bano de sangre. *Revista Hematológica de Mexico*, 17(2), pp. 114-122. <https://www.medigraphic.com/pdfs/hematologia/re-2016/re162g.pdf>
- Cigna healthcare (15 de noviembre de 2023). *Prueba de antiglobulina de Coombs (Indirecta y directa)*. <https://www.cigna.com/es-us/knowledge-center/hw/pruebas-mdicas/prueba-de-antiglobulina-de-coombs-hw44015>
- Coghlan, G., McCreary, J., Underwood, V. y Zelinski, T. (1994). A ‘new’ low-incidence red cell antigen, LOCR, associated with altered expression of Rh antigens. *Transfusion*, 34(6), pp. 492–495. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8023390/>
- Cooling, L. (2012). Grupos sanguíneos ABO, H, Lewis y antígenos relacionados estructuralmente. En Roback, J., Grossman, B., Harris, T. y Hillyer, C. (Ed.), *Manual técnico del AABB* (pp. 419-445). American Association of Blood Banks.
- de Oliveira, R., Aparecida, M., Mendes, F., d’Almeida, R., Mauro, J., Giselda, M. y Castilho, L. (2011). Prevalence of erythrocyte alloimmunization in polytransfused patients. *Einstein (Sao Paulo, Brazil)*, 9(2), pp. 173–178. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082011AO1777>
- Flórez-Duque, J., Gómez-Álvarez, A., Patiño-Carreño, J. y Cardona-Arias, J. A. (2019). Prevalencia de anticuerpos irregulares en donantes en un banco de sangre de Antioquia, 2016-2018. *CES Medicina*, 33(1), pp. 3–12. <https://doi.org/10.21615/cesmedicina.33.1.1>

- Garg, N., Sharma, T. y Singh, B. (2014). Prevalence of irregular red blood cell antibodies among healthy blood donors in Delhi population. *Transfus Apheresis Sci*, 50(3), pp. 415–417. [https://www.trasci.com/article/S1473-0502\(14\)00072-X/abstract](https://www.trasci.com/article/S1473-0502(14)00072-X/abstract)
- González, J. (2005). Anticuerpos irregulares, su importancia en medicina transfusional. *Revista Médica del Instituto Mexicano*, 43(1), pp. 17-20. <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2005/ims051e.pdf>
- Goodnough, L. T. y Panigrahi, A. K. (2017). Blood Transfusion Therapy. *The Medical clinics of North America*, 101(2), pp. 431–447. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2016.09.012>
- Gupta, K. P., Gajjar, M. D., Patel, T. R., Bhatnagar, N. M., Chaudhari, N. y Shah, M. C. (2019). Antibody screening and identification in donors and general patients at a tertiary care teaching hospital in Western India. *Asian journal of transfusion science*, 13(1), pp. 34–38. [https://doi.org/10.4103/ajts.AJTS\\_94\\_17](https://doi.org/10.4103/ajts.AJTS_94_17)
- Handa, A., Kukar, N., Maharishi, R. N., Syal, N. y Arora, H. (2020). Analysis of red cell alloimmunization in multi transfused patients at a Tertiary care teaching hospital. *Journal of family medicine and primary care*, 9(6), pp. 2907–2911. [https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe\\_351\\_20](https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe_351_20)
- Hendrickson J. E. y Hillyer C. D. (2009). Noninfectious serious hazards of transfusion. *Anesth Analg*, 108(3), pp. 759–769. [https://journals.lww.com/anesthesia-analgia/fulltext/2009/03000/noninfectious\\_serious\\_hazards\\_of\\_transfusion.16.aspx](https://journals.lww.com/anesthesia-analgia/fulltext/2009/03000/noninfectious_serious_hazards_of_transfusion.16.aspx)
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGrawHill. <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/salud/perfil-de-aloinmunizacion>.
- Jasinski, S., y Glasser, C. L. (2019). Catastrophic Delayed Hemolytic Transfusion Reaction in a Patient With Sickle Cell Disease Without Alloantibodies: Case Report and Review of

- Literature. *Journal of pediatric hematology/oncology*, 41(8), pp. 624–626.  
<https://doi.org/10.1097/MPH.0000000000001307>
- Kahar, M. (2018). Frequency of Red Cell Alloantibodies in Pregnant Females of Navsari District: An Experience that Favours Inclusion of Screening for Irregular Erythrocyte Antibody in Routine Antenatal Testing Profile. *Journal of obstetrics and gynaecology of India*, 68(4), pp. 300–305. <https://doi.org/10.1007/s13224-017-0984-5>
- Ko, K. H., Yoo, B. H., Kim, K. M., Lee, W. Y., Yon, J. H., Hong, K. H., y Han, T. H. (2012). Frequency of unexpected antibody and consideration during transfusion. *Korean journal of anesthesiology*, 62(5), pp. 412–417.  
<https://doi.org/10.4097/kjae.2012.62.5.412>
- Langjahr, P. y Sotelo, P. (2016). Presente y futuro de los anticuerpos recombinants terapéuticos. *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud*, 14(2), pp. 110-121.  
<http://scielo.iics.una.py/pdf/iics/v14n2/v14n2ar4.pdf>
- Li, H., Xu, H. M., Zhang, Y. y Cui, J. X. (2015). Analysis of Patients' Irregular Antibody Screening and Identification Results before Blood Transfusion. *Zhongguo shi yan xue ye xue za zhi*, 23(3), pp. 861–865. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26117051/>
- Li, O., Leguía, G., Espino, A., Duménigo, B., Díaz, A. y Otero, O. (2005). Detección de anticuerpos y antígenos para el diagnóstico de *Fasciola hepatica* en alpacas naturalmente infectadas. *Rev Inv Vet Perú*, 16(2), pp. 146-153.  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1609-91172005000200006](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172005000200006)
- Liu, J., Wang, S., Sha, D., Liu, J. y Cheng, G. (2019). Effects of cooperative blood transfusion and homologous blood transfusion on the production of red blood cell irregular antibodies in obstetric patients. *Experimental and therapeutic medicine*, 17(5), pp. 3477–3482. <https://doi.org/10.3892%2Fetm.2019.7343>

- López-Macías, C. y Rivera-Hernández, T. (2020). Los anticuerpos y la protección contra COVID-19. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*, 58(2), pp. 76-77. <https://biblat.unam.mx/hevila/RevistaMedicadelInstitutoMexicanodelSeguroSocial/2020/vol58/no2/1.pdf>
- Makroo, R. N., Rajput, S., Agarwal, S., Chowdhry, M., Prakash, B. y Karna, P. (2018). Prevalence of irregular red cell antibody in healthy blood donors attending a tertiary care hospital in North India. *Asian journal of transfusion science*, 12(1), pp. 17–20. [https://doi.org/10.4103/ajts.AJTS\\_4\\_17](https://doi.org/10.4103/ajts.AJTS_4_17)
- Mancilla, C. R y Soto, S. J. (2019). Estudio retrospectivo para el rastreo de anticuerpos irregulares a donadoras en Banco Central de Sangre del Centro Médico Nacional «La Raza». *Rev Mex Med Transfus*, 12(1), pp. 6-11. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=88532>
- Mendonça, V., Juliano, P., Soares, S., Araújo, G., Cayres, L., Sanches, S., Langhi, D. y Moraes-Souza, H. (2012). Alloimmunization screening after transfusion of red blood cells in a prospective study. *Brazilian journal of hematology and hemotherapy*, 34(3), pp. 206-211. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3459635/>
- Morales, N. (2020). *Titulación de anticuerpos anti a y/o anti b en la identificación de “donante peligroso” en un hospital pediátrico de Lima, 2019-2020*. [Tesis de segunda especialidad, Universidad Peruana Cayetano Heredia]. Repositorio UPCH. <https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/7755>
- Muñiz-Díaz, E. (2022). La transfusión de hematíes de fenotipo idéntico: ¿a quién y cuándo?. *Rev Mex Med Transfus*, 14(1), pp. s85-s91. <https://www.medigraphic.com/pdfs/transfusional/mt-2022/mts221y.pdf>

- Nicholson, L. B. (2016). The immune system. *Essays in biochemistry*, 60(3), pp. 275–301.  
<https://doi.org/10.1042/EBC20160017>
- Pachamora, M. (2019). *Prevalencia de Anticuerpos Irregulares anti-eritrocitarios y factores asociados en Gestantes Admitidas en el Hospital General de Jaén, Cajamarca, Perú, 2019*. [Tesis de pregrado, Universidad de Chiclayo]. Repositorio institucional UDCH.  
[http://repositorio.udch.edu.pe/bitstream/UDCH/601/1/T044\\_47659974\\_T.pdf](http://repositorio.udch.edu.pe/bitstream/UDCH/601/1/T044_47659974_T.pdf)
- Rivas, J. y Sucre, W. (2014). *Determinación de transfusiones sanguíneas con fenotipos del sistema rh incompatibles, analizados mediante pruebas inmunohematológicas en receptores y unidades de sangre transfundidas, remitidas por el banco de sangre Fausto Castello de la Cruz Roja Provincial de Napo durante el periodo enero a junio del 2012*. [Tesis de maestría, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio institucional Universidad Central del Ecuador.  
<https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/e3ce1190-c141-4768-93a9-ac727ab6e847>
- Rout, P., Harewood J, Ramsey A y Master SR. (2023). Hemolytic Transfusion Reaction. In: StatPearls [Internet]. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448158/>
- Sánchez, J. (2016). Aloinmunización por múltiples anticuerpos y la importancia del sistema Rh: reporte de casos y revisión de la literatura. *Revista Latinoamericana Patología Clínica Medicina Laboratorio*, 63(1), pp. 43-49.  
<https://www.medigraphic.com/pdfs/patol/pt-2016/pt161g.pdf>
- Santos, F. W, Magalhães, S. M., Mota, R. M. y Pitombeira, M. H. (2007). Posttransfusion red alloimmunization in patients with acute disorders and medical emergencies. *Rev Bras Hematol Hemoter*, 29(4), pp. 369-372.  
<https://www.scielo.br/j/rbhh/a/Sk6VLqpDXnWvqKXCXTdFPjG/#>

- Schonewille, H., Van L. M. y Brand, A. (2006). Additional red blood cell alloantibodies after blood transfusions in a nonhematologic alloimmunized patient cohort: is it time to take precautionary measures? *Transfusion*, 46(4), pp. 630-635. <https://doi.org/10.1111/j.1537-2995.2006.00764.x>
- Shah, A., Stanworth, S. J. y McKechnie, S. (2015). Evidence and triggers for the transfusion of blood and blood products. *Anaesthesia*, 70(1), pp. 10–e3. <https://doi.org/10.1111/anae.12893>
- Sharma, S., Sharma, P. y Tyler, L. N. (2011). Transfusion of blood and blood products: indications and complications. *American family physician*, 83(6), pp. 719–724.
- Solanki, A., Chandra, T. y Singh, A. (2020). Prevalence of red blood cell antibodies in whole blood donors: A single-centre experience in north India. *The Indian journal of medical research*, 152(3), pp. 280–284. [https://doi.org/10.4103%2Fijmr.IJMR\\_296\\_19](https://doi.org/10.4103%2Fijmr.IJMR_296_19)
- Suddock, J. T. y Crookston, K. P. (2021). Transfusion Reactions. In: *StatPearls [Internet]*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482202/>
- Theis, S. y Hashmi, M. (2021). Coombs Test. In: *StatPearls [Internet]*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK547707/>
- Ulloa, A., Crespo, C. y Chiriboga, R. (2019). Prevalencia de anticuerpos anti-eritrocitarios en donantes voluntarios de sangre ecuatorianos. *Acta Bioquím Clín Latinoam*, 53(3), pp. 323-330. <https://www.redalyc.org/journal/535/53562084007/53562084007.pdf>

## IX. Anexos

## Anexo A: Matriz de consistencia.

<b>Título</b>	DETECCIÓN DE ANTICUERPOS IRREGULARES EN PACIENTES TRANSFUNDIDOS EN EL HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO – 2019		
<b>Problemas</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Variables</b>	<b>Metodología</b>
<p><b>Problema general</b> ¿Cuál es la prevalencia de los anticuerpos irregulares en pacientes transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el 2019?</p> <p><b>Problemas específicos</b> ¿Cuál es la frecuencia y clasificación de los tipos de anticuerpos irregulares que se presentan en los pacientes transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el año 2019?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar la prevalencia de anticuerpos irregulares en pacientes transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo - 2019.</p> <p><b>Objetivos específicos</b> Examinar la frecuencia y clasificación de los tipos de anticuerpos irregulares que se presentan en los pacientes transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el año 2019.</p>	<p><b>Variable dependiente:</b> - Anticuerpos irregulares.</p> <p><b>Variable independiente:</b> - Pacientes transfundidos. - Edad. - Género. - Grupo sanguíneo ABO-Rh. - Diagnóstico.</p>	<p><b>Tipo de investigación</b> <b>Enfoque de investigación</b> Cuantitativo</p> <p><b>Diseño de investigación</b> Observacional, transversal y retrospectivo.</p> <p><b>Alcance de investigación</b> Descriptivo.</p> <p><b>Población</b> La población estuvo conformada por 2 478 historias clínicas asentados en los registros y reportes de los pacientes transfundidos del Hospital</p>

<p>¿Cuáles son las características demográficas y clínicas de los pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el año 2019?</p> <p>¿Cuál es la cantidad de transfusiones recibidas previamente en pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el 2019?</p>	<p>Describir las características demográficas y clínicas de los pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el año 2019.</p> <p>Estimar la cantidad de transfusiones recibidas previamente en pacientes transfundidos que presentaron anticuerpos irregulares del Hospital Nacional Dos de Mayo durante el 2019.</p>		<p>Nacional Dos de Mayo durante el periodo 2019.</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>Al ser un estudio de prevalencia, fueron incorporados todas las historias clínicas de los pacientes transfundidos del Hospital Nacional Dos de Mayo del 2019 que cumplan con los criterios de selección.</p> <p><b>Instrumento</b></p> <p>Ficha de registro de los pacientes transfundidos.</p>
---	--	--	---

**Anexo B: Autorización para recolección de datos.**

	<b>PERÚ</b>	Ministerio de Salud	Viceministerio de Prestaciones Y Aseguramiento en Salud	Hospital Nacional Dos de Mayo
---	-------------	---------------------	---	-------------------------------

"Año de la Universalización de la Salud"

**CARTA N° 04/ -2020-DG-CARTA N°024-OACDI-HNDM**

Lima, 29 de enero 2020

Estudiante:  
**PRICILA ESTHER URBIZAGASTEGUI CALDERON**  
Presente. -

ASUNTO : AUTORIZACIÓN Y APROBACIÓN PARA REALIZAR ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

REF. : Expediente N°024943

De mi mayor consideración,

Es grato dirigirme a usted para saludarlo cordialmente y al mismo tiempo comunicarle que con Informe N°0142-2020-OACDI-HNDM, la Oficina de Apoyo a la Capacitación, Docencia e Investigación informa que no existe ningún inconveniente en que se desarrolle el estudio de investigación titulado:

**"DETECCIÓN DE ANTICUERPOS IRREGULARES EN PACIENTES TRANSFUNDIDOS EN EL HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO - 2019"**

En tal sentido, procede la **AUTORIZACIÓN Y APROBACIÓN** para la realización del estudio de investigación en mención. La presente autorización tiene vigencia a partir de la fecha y expira el 28 de enero del 2021.

Consecuentemente el investigador deberá cumplir con el compromiso firmado, mantener comunicación continua sobre el desarrollo del estudio y remitir una copia del proyecto al concluirse. Si aplica, los trámites para su renovación deberán iniciarse por lo menos 30 días previos a su vencimiento.

Sin otro particular, me despido de usted.

Atentamente



MINISTERIO DE SALUD  
HOSPITAL NACIONAL DOS DE MAYO

*Rosario*

DR. ROSARIO DEL VALLE AYONARI GRAMUJO  
Directora General (e)

CARTA N° 021-EI

RMKO/JRMD/LNBC/eva

<http://hdosdemayo.gob.pe/portal/>  
[direcciongeneral@hdosdemayo.gob.pe](mailto:direcciongeneral@hdosdemayo.gob.pe)  
[hdosdemayo@hotmail.com](mailto:hdosdemayo@hotmail.com)

Parque "Historia de la Medicina Peruana"  
s/n alt. cdra. 13 Av. Grau- Cercado de Lima  
Teléfono: 328-0028 Anexo 3209

**EL PERÚ PRIM**

## Anexo C: Formato de solicitud transfusional.

**SERVICIO DE HEMOTERAPIA Y BANCO DE SANGRE**  
**SOLICITUD TRANSFUSIONAL**

FECHA:   

DATOS PERSONALES:

Nombres y Apellidos:		N° HC:	
Sexo: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino	Edad:	Grupo:	Rh:
Servicio:	N° CAMA:		
Transfusiones previas	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	FECHA:	
Reacciones	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		
Tipo de reacción	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No		
Embarazos previos:	Abortos:		
Incompatibilidad Feto materna:			
Diagnóstico de enfermedad:			
Hb:.....gr/dl	Hto: .... %	Plaquetas: ...	mm <sup>3</sup>
<b>REQUERIMIENTO</b>			
<input type="checkbox"/> PAQUETE GLOBULAR	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Unidades
<input type="checkbox"/> PLASMA FRESCO CONGELADO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Unidades
<input type="checkbox"/> PLAQUETAS	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Unidades
<input type="checkbox"/> CRIOPRECIPITADOS	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Unidades
<input type="checkbox"/> PLASMA RESIDUAL	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Unidades
<input type="checkbox"/> UNIDADES PEDIÁTRICAS	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Unidades
<input type="checkbox"/> OTRO (especifique)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Unidades
MÉDICO:			
_____			
Firma y Sello			
Requisito			
MUY URGENTE (sin prueba cruzada)			
PROGRAMADA ( )	( ) URGENTE	( )	
En caso de requerir la Unidad sin prueba cruzada:			
_____			
Firma y sello			

**IMPORTANTE:** Esta solicitud no será aceptada si no está debidamente firmada y sellada o si faltara algún dato.





- TAMIZAJE Y RASTREO DE ANTICUERPOS IRREGULARES

CEL PANTALLA	C. I	T.A.	ALB	37° C	COO	CCC
P - 1						
P - 2						
P - 3						
AUTOCONTROL						

CONCLUSIÓN: \_\_\_\_\_

PANEL A

VIAL	C. I	T.A.	ALB	37° C	COO	CCC
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
AC						

PANEL B

VIAL	C. I	T.A.	ALB	37° C	COO	CCC
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
AC						

