



FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO SANGUÍNEO Y FENOTIPO DEL SISTEMA RH
EN DONANTES DE SANGRE EN UN HOSPITAL DE LIMA, SETIEMBRE-
DICIEMBRE 2022

Línea de investigación

Salud pública

Tesis para optar el Título de Especialista en Hemoterapia y Banco de
Sangre

Autor

Enriquez Lapid, Rocio Evelyn

Asesora

Yovera Ancajima, Cleofe Del Pilar

Código ORCID 0000-0003-4010-4042

Jurado

Calderon Cumpa, Luis Yuri

Lezama Cotrina, Irene Doraliza

Suarez Obregon, Ever Segundo

Lima - Perú

2024



CARACTERISTICAS DEL GRUPO SANGUINEO Y FENOTIPO DEL SISTEMA RH EN DONANTES DE SANGRE EN UN HOSPITAL DE LIMA, SETIEMBRE-DICIEMBRE 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

15%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Nacional Federico Villarreal Trabajo del estudiante	14%
2	2289efcf-3f4f-49a3-91cd-34a63e72b324.filesusr.com Fuente de Internet	1%
3	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1%
6	publicaciones.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	dspace.ucuenca.edu.ec Fuente de Internet	<1%
8	worldwidescience.org	



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE TECNOLOGÍA MÉDICA

**CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO SANGUÍNEO Y FENOTIPO DEL
SISTEMA RH EN DONANTES DE SANGRE EN UN HOSPITAL DE LIMA,
SETIEMBRE-DICIEMBRE 2022**

Línea de investigación: Salud Pública

Tesis para optar el Título de Especialista en Hemoterapia y Banco de Sangre

Autor:

Enriquez Lapiz, Rocio Evelyn

Asesora:

Yovera Ancajima, Cleofe Del Pilar

Código Orcid: 0000-0003-4010-4042

Jurado:

Calderon Cumpa, Luis Yuri

Lezama Cotrina, Irene Doraliza

Suarez Obregon, Evert Segundo

Lima - Perú

2024

Dedicatoria

Dedico este trabajo en primer lugar a Dios, a mi madre Carmen e hija Giordana quienes apoyaron siempre mi carrera profesional y fueron guías para mi superación personal.

Agradecimiento

A la Universidad Nacional Federico Villarreal,
a mi asesora a la Dra. Cleofe del Pilar Yovera
Ancajima
a mis docentes de la Especialidad de
Hemoterapia y Banco de Sangre y en especial
a la Dra. Moraima Lagos Castillo por todo su
apoyo.

Índice

Resumen	x
Abstrac	xi
I. Introducción.	12
1.1 Descripción y formulación del problema.	12
1.2 Planteamiento del problema general	14
1.2.1 Planteamiento del problema específico.....	14
1.3 Antecedentes	15
1.3.1 Antecedentes internacionales	15
1.3.2 Antecedentes nacionales	20
1.4 Objetivos	21
- Objetivo General.....	21
- Objetivos específicos	21
1.5 Justificación.	22
1.6 Hipótesis	23
II. Marco teórico.	24
2.1 Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	24
2.1.1 Reseña histórica.	24
2.1.2 El valioso liquido rojo.....	24
2.1.3 Importancia de la donación voluntaria de sangre.....	25
2.1.4 Transfusión de sangre.	26
2.1.5 Perfil deseado del donante voluntario, mitos y creencias.	26

2.1.6	Sistemas sanguíneos,.....	26
2.1.7	Antígenos, fenotipos, genes y genotipos.....	28
2.1.8	Sistema ABO.....	31
2.1.9	Sistema Rh	33
2.1.10	Fenotipos del sistema Rh.	35
III.	Método	38
3.1	Tipo de investigación.....	38
3.2	Ámbito temporal y espacial	38
3.3	Variables	39
3.4	Población y muestra	41
3.4.1	Población	41
3.4.2	Muestra.....	41
3.4.3	Muestreo.....	42
3.5	Instrumentos.....	43
3.6	Procedimientos.....	43
3.7	Análisis de datos	44
IV.	Resultados	45
V.	Discusión de resultados.....	52
VI.	Conclusiones	54
VII.	Recomendaciones.....	55
VIII.	Referencias	57
IX.	Anexos	62

Anexo A: Matriz de consistencia.	63
Anexo B: Formato de selección del postulante a donante de sangre Hospital de Lima.	64
Anexo C: Formato de recolección de datos Grupo Sanguíneo, Factor Rh, Fenotipo, Sexo y edad.	66

Índice de Tablas

Tabla 1. Principales Sistemas de Grupos Sanguíneos, fenotipos y frecuencias en población caucásica y raza negra.....	30
Tabla 2. Relación de fenotipos y posibles genotipos en el Sistema ABO.....	32
Tabla 3. Genotipos más probables del Sistema Rh.....	33
Tabla 4: Fenotipos del Sistema Rh.....	36
Tabla 5. Operacionalización de las variables.....	39
Tabla N° 6. Grupo Sanguíneo ABO y Genero en donantes de sangre de un Hospital de Lima.....	45
Tabla N° 07. Fenotipos del Sistema Rh más frecuentes en donantes de sangre de un Hospital de Lima.....	46
Tabla N° 8. Grupo Sanguíneo ABO y Sistema Rh Positivos según Genero en donantes de sangre de un Hospital de Lima.....	46
Tabla N° 9. Grupo Sanguíneo ABO y Sistema Rh Negativos según Genero en donantes de sangre de un Hospital de Lima.....	47
Tabla N^a 10. Donantes de sangre por grupo Etario de un Hospital de Lima.....	48
Tabla N° 11. Factor Rh más frecuente en donantes de sangre de un Hospital de Lima.....	49
Tabla N° 12. Fenotipos del Sistema Rh más frecuentes en donantes de sangre de un Hospital de Lima.....	50

Tabla N° 13. Fenotipos del Sistema Rh y Kell más frecuentes en donantes de un Hospital de Lima..... 51

Índice de Figuras

Figura 1 Representación esquemática de la membrana eritrocitaria y del modo de inserción de las proteínas donde se localizan los diferentes grupos sanguíneos eritrocitarios.....	29
Figura 2. Modelo de la proteína Rhesus (RhD y Rh CE) en la membrana del hematíe.....	34

Resumen

El conocer las características de los antígenos del Sistema ABO, así como los antígenos y fenotipos del Sistema Rh son de importancia clínica en relación a la diversidad de procedimientos que se realizan, desde la tipificación de un grupo sanguíneo, hasta transfusiones sanguíneas, trasplantes y estudios moleculares. **El objetivo:** de la investigación fue determinar las características del grupo sanguíneo y fenotipo del Sistema Rh en donantes de sangre de un Hospital de Lima, setiembre-diciembre 2022. **El método:** realizado fue un diseño no experimental, cuantitativo y descriptivo. La población estuvo constituida por 7996 donantes de sangre, de los cuales se tomó una muestra representativa de 367. En los **resultados:** del estudio se encontró que el 67.84 % eran donantes hombres en relación con el 32.16 % que fueron mujeres. Del Sistema ABO, el grupo O Rh positivo fue del 77.67 %, el Grupo A Rh positivo fue de 14.72 %, el Grupo B Rh positivo estuvo en 5.43 % y el AB Rh positivo en 0.27 %. El factor Rh positivo estuvo en 98.09 %. mientras que el factor Rh negativo en 1.91 %. Además, el grupo etario más frecuente en donar fueron de 29 a 38 años con el 29.69 %, y el fenotipo del Sistema Rh más frecuente fue el “e” con 79.97 %, seguido del “c” con 75.17 %, mientras que el menos frecuente fue el “E” con 64.89 %. **En conclusión :** se resalta la presencia de estos antígenos de importancia clínica para posibles aloinmunizaciones y sensibilizaciones en receptores.

Palabras clave: Grupos Sanguíneos, Tipificación, Sistema ABO y Rh, Fenotipos.

Abstract

Knowing the characteristics of the antigens of the ABO System, as well as the antigens and phenotypes of the Rh System are of clinical importance in relation to the diversity of procedures that are performed, from blood group typing, to blood transfusions, transplants, and molecular studies. **The objective:** of the research was to determine the characteristics of the blood group and phenotype of the Rh System in blood donors of a Lima Hospital, September-December 2022. **The method:** used was a non-experimental, quantitative, and descriptive design. The population consisted of 7996 blood donors, from which a representative sample of 367 was taken. In the **results:** 67.84 % were male donors in relation to 32.16 % who were women. Of the ABO System, Group O Rh positive was 77.67 %, Group A Rh positive was 14.72 %, Group B Rh positive was 5.43 % and AB Rh positive was 0.27 %. The Rh-positive factor was 98.09 %, while the Rh-negative factor was 1.91 %. In addition, the most frequent age group to donate was 29 to 38 years old with 29.69 %, and the most frequent Rh System phenotype was “e” with 79.97 %, followed by “c” with 75.17 %, while the least frequent was “E” with 64.89 %. In **conclusion:** the presence of these antigens of clinical importance for possible alloimmunization and sensitization in recipients is highlighted.

Keywords: Blood Groups, Typing, ABO and Rh System, Phenotypes.

I. INTRODUCCIÓN

La transfusión de sangre es un procedimiento crítico que se realiza de forma rutinaria en entornos hospitalarios para abordar los déficits de sangre asociados a diversas afecciones clínicas y quirúrgicas (Melians, 2017). Según una investigación de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), para que una nación satisfaga su necesidad básica de sangre, al menos el uno por ciento de la población (10 por cada 1000 personas) tuvo que donar sangre cada año en 2012 y 2013 (Organización Panamericana de la Salud [OPS], 2019). Según datos recopilados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), en 2011, las naciones con ingresos altos tenían una media de 39,2 donantes de sangre por cada 1000 personas, mientras que los países con ingresos medios tenían 12,6 y los de ingresos bajos, 4,0 (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2019).

Anualmente, el sistema nacional de salud requiere 640.000 unidades de sangre donada. Sin embargo, solo existen 214.000 donantes voluntarios de sangre recurrentes, asumiendo que cada uno dona tres veces al año, según informó el jefe de la dirección de banco de sangre y hemoterapia del Ministerio de Salud (Minsa) (Peruano, 2019).

La enfermedad hemolítica del recién nacido y los aloanticuerpos están relacionados con el sistema Rh, muy polimórfico. El fenotipo Rh, formado por antígenos codificados por los genes RHD y RHCE, es único en cada grupo. La aloinmunización durante embarazos o transfusiones con componentes sanguíneos incompatibles es una preocupación potencial asociada a las mutaciones RHCE (Chiriboga, 2018).

1.1 Descripción y Formulación del problema

La donación de sangre es un acto voluntario que puede salvar la vida de otras personas. Existen varias categorías de donantes de sangre. Cada tipo de sangre responde a necesidades

médicas distintas, por lo que ayuda a diversas personas que necesitan una transfusión de sangre, como pacientes con quemaduras, sometidos a intervenciones quirúrgicas y afectados por trastornos sanguíneos como la hemofilia, entre otros. Los grupos sanguíneos se heredan a través de mecanismos y principios genéticos, que se ven influidos por procesos y normativas sociales, especialmente en lo que respecta a las interacciones entre clases y grupos étnicos. Por lo tanto, es esencial comprender los procesos y estructuras precisos que subyacen a la formación de estas clases y grupos étnicos (Carmona y Fonseca, 2006).

El campo de la inmunohematología estudia los distintos anticuerpos que se encuentran en el plasma humano, las propiedades antigénicas de los componentes sanguíneos y otras entidades celulares corporales. Esta rama de estudio es crucial para determinar si las transfusiones de sangre son seguras tanto para el donante como para el receptor. Los glóbulos rojos (GR) se encuentran entre los hemocomponentes transfundidos con mayor frecuencia, y presentan estructuras de membrana derivadas de antígenos eritrocitarios distintos clasificados dentro de uno de los 44 sistemas, series o colecciones sanguíneas identificados hasta la fecha (International Society of Blood Transfusion [ISBT], 2022).

Debido a las propiedades antigénicas de los eritrocitos, los proveedores de medicina transfusional deben realizar estudios de fenotipado antigénico para evitar la autoinmunidad (OMS, 2017). La inmunohematología examina la interacción entre los antígenos de los eritrocitos y los anticuerpos del plasma. Existe una gama de ensayos para detectar e identificar anticuerpos en el plasma del paciente, incluidas pruebas básicas en tubo y gel, métodos más intrincados de absorción y elución, y enfoques moleculares sofisticados. Estas pruebas también determinarán la presencia del antígeno en los glóbulos rojos del paciente. En pacientes con trastornos hematológicos como

la anemia hemolítica autoinmune, se utilizan muchos enfoques inmunológicos para abordar y aclarar los problemas de diagnóstico (ISBT, 2023). En septiembre de 2022, existen 44 sistemas de grupos sanguíneos reconocidos con 349 antígenos de glóbulos rojos. Los 44 sistemas están dictados genéticamente por 48 genes (ISBT, 2023).

La información clave para encontrar sangre compatible incluye el diagnóstico de base, el historial de transfusión (anotando el número aproximado de productos recibidos), la fecha y el volumen de la última transfusión de glóbulos rojos en los últimos meses, detalles de cualquier reacción transfusional incluyendo su tipo, el producto involucrado y el tratamiento administrado en ese momento. Además, los resultados de los estudios transfusionales previos, los tratamientos médicos recibidos en el último mes y la historia ginecológica-obstétrica de la mujer son cruciales para realizar estudios de autoanticuerpos en casos de anemia hemolítica autoinmune, manejar las reacciones post-transfusionales o investigar anticuerpos en la enfermedad hemolítica del recién nacido (Alcaraz, 2007).

Por tal motivo, las características tanto del grupo ABO como de los fenotipos del Sistema Rh son de importancia clínica en los donantes de sangre, para evitar posibles sensibilizaciones en los receptores.

1.2 Planteamiento del problema General

¿Cuáles son las características del grupo sanguíneo y fenotipo del Sistema Rh en donantes de sangre en un Hospital de Lima, setiembre-diciembre 2022?

1.2.1 Planteamiento del problema específico

- ¿Cuál es el grupo sanguíneo del Sistema ABO más frecuente en donantes de sangre según sexo y edad en un hospital de Lima, setiembre-diciembre 2022?

- ¿Cuál es el factor Rh más frecuente en donantes de sangre en un hospital de Lima, setiembre-diciembre, 2022?
- ¿Cuál es el fenotipo del Sistema Rh más frecuente en donantes de sangre en un hospital de Lima, setiembre-diciembre 2022?

1.3 Antecedentes

1.3.1 Antecedentes Internacionales

Vásquez (2021), en su estudio titulado “Frecuencia de fenotipos sanguíneos Rh negativos en donantes de sangre de Solca-Cuenca en el período 2017-2019, Cuenca 2021” evalúa la prevalencia de fenotipos sanguíneos Rh negativos entre los donantes del Banco de Sangre de Solca-Cuenca de 2017 a 2019. Empleando un enfoque descriptivo retrospectivo, la investigación realizó un análisis de datos utilizando estadísticas descriptivas y desarrolló tablas de asociación para investigar las conexiones entre el grupo sanguíneo, el sexo y el origen. Los hallazgos notables incluyeron 199 donantes Rh negativos, con un 64,3% con sangre tipo O, mientras que el fenotipo sanguíneo predominante identificado fue ccdee con un 88,4%. La frecuencia del grupo sanguíneo O y el fenotipo ccdee se documentó en 58,3%.

Baruah (2020), en la investigación titulada “Distribución y frecuencia de los principales antígenos del grupo sanguíneo Rh (D, C, c, E y e) y sus fenotipos en donantes de sangre que asisten al banco de sangre de un hospital de atención terciaria en el distrito de Barpeta, Assam” buscó explorar la distribución y prevalencia de los principales antígenos del grupo sanguíneo Rh (D, C, c, E y e) junto con sus fenotipos entre los donantes de sangre en un centro de atención terciaria en el distrito de Barpeta, Assam, utilizando un enfoque de estudio observacional prospectivo. Los resultados revelaron que las muestras se analizaron para cinco antígenos Rh primarios. El antígeno

“D” emergió como el antígeno predominante (99,05%), seguido por e (97,14%), C (92,38%), c (51,43%) y E (20,95%). En términos de frecuencia, los fenotipos más prevalentes fueron DCCee (45,71 %), DCcee (30,48 %), DCcEe (11,43 %), DccEe (4,76 %), DCcEE (1,90 %), DCCEe (1,90 %), Dccee (1,90 %), DCCEE (0,95 %) y dccee (0,95 %). El estudio concluyó que, si bien el antígeno D es el más frecuente en nuestra población de estudio, el antígeno e es el más común en muchos otros estudios en diferentes regiones de la India. La información sobre las frecuencias de los principales antígenos Rh dentro de la población de donantes local será fundamental para proporcionar sangre negativa a los anticuerpos a los pacientes aloinmunizados, mejorando así la seguridad de la sangre.

Quiros (2020), su objetivo fue conocer la prevalencia de los grupos sanguíneos ABO y Rh, junto con la frecuencia de antígenos Kell en pacientes y donantes costarricenses. Se realizó un análisis retrospectivo de las frecuencias de los grupos sanguíneos ABO, Rh y Kell en muestras de sangre de donantes y pacientes entre 2009 y 2018, utilizando las bases de datos de los bancos de sangre de tres hospitales destacados de Costa Rica. Ejerce influencia. Se observó una pequeña pero notable discrepancia en la frecuencia del grupo ABO entre las muestras de donantes y pacientes. Un mayor porcentaje de pacientes (8,0%) presentaba un fenotipo RhD negativo en comparación con los donantes (6,1%). En las muestras de donantes se analizaron las frecuencias de los antígenos C (67,8%), c (80,5%), E (41,4%), e (94,4%) y K (3,1%). Conclusiones: Las tácticas de captación de donantes aumentan la prevalencia de rasgos Rh negativos entre los donantes en relación con los pacientes. Los resultados agregados indicaron una mayor prevalencia en el grupo O en relación con investigaciones anteriores relevantes. Por último, varios antígenos no mostraron alteraciones sustanciales en comparación con investigaciones anteriores.

Yan y Yan (2020), en su trabajo titulado “La necesidad de la detección clínica serológica del fenotipo Rh y la infusión monotípica en pacientes con transfusiones sanguíneas repetidas”. Este estudio analizó la distribución del fenotipo serológico Rh en personas que viven en Hangzhou, China, y evaluó la necesidad de su detección clínica rutinaria e infusión monotípica. Se incluyeron en el estudio donantes de sangre y pacientes que pudieran necesitar transfusiones de sangre, y se detectaron rutinariamente ABO y 5 antígenos serológicos Rh principales (C, c, D, E y e). La sangre de fenotipo serológico ABO y Rh consistente se transfundió entre los donantes de sangre y los receptores. Los anticuerpos irregulares se examinaron e identificaron en pacientes antes de la transfusión de sangre. Luego, los efectos adversos de la transfusión fueron monitoreados y comparados con los datos previos en el hospital. Las frecuencias fenotípicas de los grupos sanguíneos Rh fueron D>C>E>c>e. CCDee fue el fenotipo más común y CcdEe fue el menos común. La tasa de detección de anticuerpos inesperados aumentó gradualmente, mientras que los anticuerpos inesperados disminuyeron lentamente en el sistema Rh. Hubo una correlación entre la infusión isotípica de 5 antígenos Rh y la tasa de detección de anticuerpos en el sistema Rh ($R=0,845$). Los efectos adversos de la transfusión de sangre se redujeron del 19,95 % en 2011 con solo la infusión de ABO homotípicos al 3,098 % en 2019 con la transfusión de ABO homotípicos y los 5 antígenos serológicos Rh principales. La consistencia de la transfusión con ABO y 5 antígenos serológicos Rh significativos podría prevenir y disminuir la producción de alta frecuencia de isoanticuerpos, lo cual es de vital importancia para reducir la tasa de incidencia de efectos adversos en pacientes politransfundidos.

Vizcaya et al. (2019) en su estudio titulado 'Distribución de los grupos sanguíneos ABO y Rh en candidatas a donantes de sangre en El Ticuyo, Venezuela' tuvo como objetivo evaluar la

distribución de los sistemas sanguíneos ABO y Rh entre los candidatos a donantes de sangre en el Hospital Dr. Egidio Montesinos de El Tocuyo, Lara, desde el 2010 al 2018. Utilizando el método de hemaglutinación en tubo con sueros monoespecíficos, se analizaron un total de 9.251 muestras de sangre, concentrándose en las interacciones antígeno-anticuerpo que evalúan los aglutinógenos y aglutininas de los sistemas ABO y Rh. Esta investigación categorizó y evaluó la frecuencia de estos grupos sanguíneos con base en criterios específicos. Los hallazgos indicaron que el 57% de la población pertenecía al grupo O, mientras que el grupo AB fue el menos prevalente, representando solo el 2%. El sistema Rh mostró un predominio significativo del fenotipo positivo, con el 91% de los participantes mostrando esta característica, en contraste con el 9% con Rh negativo. El municipio de Morán presentó la tasa de participación más alta, representando el 76% del total analizado, con una participación masculina cercana al 82%. La distribución de grupos sanguíneos descubierta en esta investigación se alinea con estudios previos y refleja las tendencias observadas en países con composiciones raciales diversas.

Díaz (2019), en la investigación titulada 'Factores asociados a la aloinmunización en pacientes hospitalizados en la Fundación Cardio Infantil de 2014 a 2017' tuvo como objetivo descubrir los elementos sociodemográficos, clínicos e inmunológicos vinculados a la aloinmunización entre los pacientes ingresados en la Fundación Cardio Infantil durante ese período de tiempo. Materiales y métodos: Este estudio de casos y controles abarcó 570 individuos hospitalizados, que comprendían 285 casos y 285 controles, identificados a través de una prueba de detección de anticuerpos y emparejados con base en la fecha de identificación del caso. Resultados: Se establecieron asociaciones estadísticas significativas entre la aloinmunización y varios factores, incluyendo sexo femenino ($p < 0,001$, OR 1,78), edad ($p < 0,001$, OR 2,19),

embarazos previos ($p < 0,001$, OR 2,83), transfusiones previas ($p < 0,001$, OR 5,45) y transfusiones múltiples previas ($p < 0,001$, OR 5,45). Numerosas mujeres informaron haber experimentado transfusiones mal toleradas ($p < 0,001$, OR 6,25), enfermedades autoinmunes ($p < 0,003$, OR 2,24), anomalías hematológicas ($p < 0,005$, OR 1,78) y procedimientos quirúrgicos ($p < 0,001$, OR 1,97). El análisis de regresión logística indicó que los factores principales que explicaban la aloinmunización fueron el sexo femenino, las transfusiones previas y las transfusiones múltiples. Se detectaron anticuerpos anti-E en el 25% de los casos, anti-Kell en el 25%, anti-D en el 21,3% y anti-D en el 12,5%.

Prinjal y Narain (2017), en su estudio titulado “Frecuencias de antígenos de los grupos sanguíneos ABO, Rh y Kell en donantes de sangre en un hospital de atención terciaria del noroeste de la India” buscó recopilar datos sobre las frecuencias de los antígenos/alelos ABO, Rh y Kell, así como los fenotipos entre los donantes de sangre en el banco de sangre del hospital SMS en Jaipur, y comparar estos hallazgos con los de otras poblaciones. Utilizando una metodología descriptiva transversal, la investigación incluyó un total de 8.067 donantes. La mayoría de los donantes pertenecían al grupo sanguíneo B (39,4%), tenían entre 18 y 25 años (35,5%) y pesaban entre 60 y 69 kg (65%). El antígeno Rh más prevalente identificado fue E (99,3%), seguido de D (93,8%), C (85,4%), c (60,1%) y e (17,5%). El fenotipo R1r (DCCee) resultó ser el más común en este estudio, representando el 39,5%. Además, el antígeno Kell (K+) se encontró en el 2,7% de los donantes. En conclusión, establecimos la prevalencia de antígenos y fenotipos Rh entre los donantes de sangre de nuestro hospital y calculamos las frecuencias alélicas para esta población específica.

1.3.2 Antecedentes Nacionales

Pino (2019), Los autores realizaron una investigación titulada 'Frecuencia de Antígenos del Sistema Sanguíneo Rh y KELL en Donantes de Sangre del Hospital Regional de Ayacucho (2016-2018)'. El objetivo es conocer la prevalencia de los principales antígenos del sistema Rh (D, C, c, E, e) y detectar el antígeno K del sistema Kell en donantes de sangre. El examen se realizó del 2016 al 2018 en el banco de sangre del hospital regional de Ayacucho. Para el desarrollo de la investigación se realizó un estudio descriptivo retrospectivo de corte transversal. En esta investigación se evaluaron 4 891 documentos de donantes, de los cuales 2 894 (59,2%) fueron donantes masculinos y 1 997 (40,8%) donantes femeninos. El fenotipo DCEce se observó en los donantes en los porcentajes más elevados: 44,05% (744) en 2016, 43,76% (547) en 2017 y 43,14% (842) en 2018. Le siguió el fenotipo DEc, que supuso el 21,26% (359) en 2016, el 19,20% (240) en 2017, y el 21,82% (426) en 2018. El antígeno K de los fenotipos del sistema Kell fue el registrado en mayor porcentaje en 2016 y 2018, con un 0,18% (9), y en un 0,12% en 2017. (6).

Casimiro (2018), Los investigadores del Banco de Sangre del Hospital Víctor Lazarte Echegaray evaluaron la frecuencia de antígenos del sistema Rhesus (C, c, E, e) y del sistema Kell (K1) en donantes de sangre 'O Rh positivo' entre enero y marzo de 2018. El objetivo de esta investigación fue determinar qué antígenos (C, c, E y e) pertenecen al sistema Rhesus y cuáles al sistema Kell entre los donantes de sangre 'O positivo' del banco de sangre del Hospital Víctor Lazarte Echegaray entre enero y marzo de 2018. De un total de 242 donantes, 161 fueron hombres y 81 mujeres; la investigación utilizó un diseño observacional y fue de carácter retrospectivo. La presencia del antígeno (Ag) 'C' se observa en el 80,6% de los casos, mientras que el 19,4% no lo tiene. De las muestras, el 71,5% tienen Ag 'c' y el 28,5% no. En el 61,2% de los casos, el Ag 'E'

está presente, mientras que en el 38,8% no lo está. De las muestras, el 88,4% tiene Ag 'e' y el 11,6% no. Por último, el 0,8% de la muestra contiene Ag K1.

Linares (2018), La investigación titulada 'Fenotipado Rh en donantes y pacientes D negativo en el Hospital Nacional Dos de Mayo (julio - diciembre 2018)' ofrece un análisis exhaustivo del tema. La presentación analiza la prevalencia de características del sistema Rh en donantes y pacientes con antígeno D negativo en el Hospital Nacional Dos de Mayo de julio a diciembre de 2018. Se realizó una investigación no experimental, prospectiva y transversal. Se computó una muestra mediante un enfoque probabilístico básico. Se evaluaron 88 personas, de las cuales 59 eran mujeres (67%) y 29 hombres (33%). Las frecuencias absolutas de los fenotipos ce, Cce y Ece se documentaron como 77, 9 y 2, respectivamente.

1.4. Objetivos

Objetivo general:

Determinar las características del grupo sanguíneo y fenotipo del Sistema Rh en donantes de sangre en un Hospital de Lima, setiembre-diciembre 2022.

Objetivo Específicos:

OE 1: Identificar el grupo sanguíneo del Sistema ABO más frecuente en donantes de sangre según sexo y edad en un hospital de Lima, setiembre-diciembre 2022.

OE 2: Precisar el factor Rh más frecuente en donantes de sangre en un hospital de Lima, setiembre-diciembre, 2022.

OE 3: Analizar el fenotipo del Sistema Rh más frecuente en donantes de sangre en un hospital de Lima, setiembre-diciembre 2022.

1.5 Justificación.

La justificación de este estudio se basa en la importancia de la determinación de las características de los grupos sanguíneos ABO y fenotipos del Sistema Rh como una de las principales causas de aloinmunización entre los receptores de componentes sanguíneos, por lo cual al poder fenotiparlas y conocerlas, permitirá ofrecer componentes sanguíneos de genética conocida a los receptores y minimizar o reducir las aloinmunizaciones de estos, a la vez que conocer las características más importantes de la población de donantes de sangre de un hospital de Lima.

Por lo tanto, es necesario buscar e implementar nuevas estrategias y herramientas que permitan minimizar dichas complicaciones, conociendo las características fenotípicas tanto del donante, como del receptor.

En la actualidad, con el desarrollo de procedimientos manuales, semi automatizados y totalmente automatizados en el área de inmunohematología permiten realizar estas fenotipificaciones, permitiendo resaltar la importancia clínica de estos antígenos en los donantes de sangre, lo cual podrá ser destacado como un aporte práctico en la posible implementación de estas metodologías, complementarias a las pruebas de compatibilidad, que serán de suma ayuda para evitar posibles sensibilizaciones y aloinmunizaciones en los receptores de componentes sanguíneos. Aquí es importante resaltar que en la Guía de Procedimientos Operativos Estándar, del Pronahebas, se indica la necesidad de fenotipificar los antígenos de cada hemocomponente en especial los antígenos del factor Rh (D, C, c, E, e) (Ministerio de Salud, 2004) ya que ellos son capaces de generar reacciones hemolíticas. Por ende, con la finalidad de prevenir la aloinmunización es importante que cada unidad se encuentre tipificado para su posterior prueba

cruzada, siendo más factible el dar como isogrupo y obtener la seguridad transfusional que siempre se requiere en los bancos de sangre.

Dado que los registros de donantes adecuadamente tipificados para grupo ABO y fenotipo Rh en nuestro país son muy escasos o inexistentes, y que situación similar se presenta al realizar búsqueda de información clínica relevante con respecto a estas características de los donantes de sangre, se dará un aporte teórico, brindando información de grupos de donantes, en relación a estos datos, que serán de gran importancia para los receptores, como también para iniciar un banco de información de datos de donantes a nivel nacional.

Esta investigación también podrá brindar aportes sociales y económicos, teniendo en cuenta que gran cantidad de pacientes hematológicos, oncológicos y politransfundidos muestran una estancia más prolongada en las clínicas y hospitales, por la demora, en muchas ocasiones de las transfusiones de sangre compatibles, lo cual con llevaría a costos elevados en el sistema de salud, por lo que generar información adecuada y oportuna de donantes fenotipados podría optimizar la calidad de atención de estos pacientes.

1.6. Hipótesis

La presente investigación no propone hipótesis. Ya que es un estudio descriptivo

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teorías sobre el tema de investigación

2.1.1 Reseña Histórica

Entre 1873 y 1880, la leche humana, de vaca y de cabra sirvió como sustituto de la sangre, basándose en la creencia de que las partículas de grasa podían transformarse en células sanguíneas. Las transfusiones entre animales y humanos persistieron en EE.UU. hasta 1890. En 1900, Karl Landsteiner identificó los grupos sanguíneos ABO, y en 1970, Alexis Carrel promovió en Nueva York técnicas de transfusión sanguínea que utilizaban la anastomosis arteriovenosa entre donante y receptor. Un sistema de goma tubular desarrollado por Roussel y Aveling mejoró el sistema anterior; sin embargo, seguía dependiendo de la coagulación. En 1900, Karl Landsteiner identificó tres tipos de hemocitos en la sangre: A, B y O, estableciendo el sistema ABO. Esta clasificación fue ampliada posteriormente por Jansky en 1907 con el grupo AB y por Moss en 1910, seguida de la identificación del factor Rh 30 años después (Marrón, 2017).

2.1.2 *El valioso liquido rojo*

La capacidad de un organismo para mantener la vida depende de la circulación de la sangre a través de sus venas y arterias. Después de que la sangre elimine el dióxido de carbono de los tejidos y obtenga oxígeno en los pulmones, se inicia un nuevo ciclo. El corazón, los pulmones y las paredes vasculares trabajan conjuntamente para generar este movimiento de bombeo de la sangre. El grupo sanguíneo ABO es uno de los muchos sistemas de categorización de la sangre. Esta categorización abarca cuatro tipos: A, B, AB y O. En cambio, la presencia o ausencia de ciertos aglutinógenos, conocidos como factores Rh, en los glóbulos rojos determina el grupo RH,

y este rasgo se transmite de generación en generación en las familias. Existen dos categorías principales: Rh positivo y Rh negativo (Velásquez y Tabares, 2004).

2.1.3 Importancia de la donación voluntaria de sangre

La transfusión de sangre son una parte esencial de los servicios de salud modernos tanto de entidades públicas como privadas, usada de forma correcta puede salvar muchas vidas y mejorar la salud de cualquier persona, sin embargo, la trasmisión de agentes infecciosos por la sangre y componentes sanguíneos captan la atención a los riesgos potenciales en la transfusión (Melians et al., 2017).

Según la Organización Mundial de la Salud, todas las naciones necesitan un suministro fiable de sangre segura, idealmente donada por voluntarios dispuestos a ello. Los niños menores de cinco años y los problemas durante el embarazo son los motivos más frecuentes de transfusión sanguínea en los países de renta baja. En los países de renta alta, las transfusiones se realizan con mayor frecuencia para operaciones de corazón, trasplantes, tratamiento de lesiones y cáncer (OMS, 2019).

Ya que se conoce su valiosa importancia es necesario que se establezcan nuevas estrategias de marketing, protocolos actualizados, flujos que permitan identificar seleccionar a un donante, así como también de saber explicar la no aceptación permanente a un donante y las consecuencias que podría traer si estos fueran aceptados. Para haya una excelente captación de donantes de sangre estos en su mayoría deben se voluntarios. Conocer el proceso de comportamiento de los donantes de sangre, así como de toma de decisiones es imprescindible para iniciar estas nuevas estrategias que serían de gran ayuda para unas selecciones futuras (Echevarría y Aguirre, 2014).

2.1.4 Transfusión de sangre

Las transfusiones de sangre incluyen la introducción de sangre de un donante en la circulación de otro donante o la introducción de la propia sangre del receptor en su propio torrente sanguíneo, como en una transfusión autóloga. Cuando se trata de shock, hemorragias o trastornos sanguíneos, es un método de tratamiento muy eficaz (Velásquez y Tabares, 2004).

2.1.5 Perfil deseado del donante voluntario, Mitos y creencias:

- Un donante que cumple los siguientes criterios - Un solicitante que posea la capacidad y la competencia para elegir ser donante de sangre; - Un solicitante que esté adecuadamente instruido sobre las medidas necesarias para mantener una buena salud y evitar conductas perjudiciales.
- Un solicitante que comprende los procedimientos y los riesgos asociados a la donación de sangre y elige voluntariamente donar sangre (Guevara, 2010).

2.1.6 Sistemas Sanguíneos

El término "grupo sanguíneo" generalmente se refiere a la combinación de antígenos de superficie de glóbulos rojos (RBC) de un individuo. Los antígenos son sitios específicos en diferentes proteínas, glicoproteínas o glicolípidos que forman partes de la membrana de los glóbulos rojos con los que el sistema inmunitario puede interactuar. Estas proteínas tienen numerosas funciones como: transportadores de membrana (Diego, Kidd), moléculas receptoras y de adhesión (Duffy, Lutheran), glicoproteínas reguladoras del complemento (Cromer, Knops), enzimas (Yt, Kell, Dombrock), componentes estructurales (Diego, Gerbich) o componentes del glucocáliz (MNS) (ISBT, 2023).

Los sistemas de grupos sanguíneos se caracterizan formalmente como sistemas de uno o

más antígenos regulados por un único gen o un complejo de dos o más genes homólogos estrechamente conectados. Cada sistema es genéticamente único con respecto a todos los demás sistemas de grupos sanguíneos. Para identificar un sistema de grupo sanguíneo y sus antígenos, hay que encontrar la variación genética asociada, secuenciarla y validar que influye en el fenotipo. (ISBT, 2023).

Los anticuerpos específicos identifican los grupos sanguíneos hereditarios, que se encuentran en las características polimórficas de la membrana eritrocitaria. En una población, el polimorfismo se define como la presencia de dos o más alelos diferentes del mismo gen. Por lo tanto, los alelos no son más que diferentes variantes de la secuencia de nucleótidos de un mismo gen. Las mutaciones provocan cambios en la secuencia de nucleótidos original. Los productos codificados por estos alelos también variarán en estructura debido a estas variaciones estructurales. Un gen que tiene más de un alelo se denomina gen polimórfico (Cortés, 2014).

ISBT también mantiene tres categorías para antígenos que aún no se han relacionado con los sistemas de grupos sanguíneos. Las colecciones (la serie 200) se diseñaron para agrupar antígenos que son bioquímica, genética o serológicamente similares cuando aún no se ha descubierto la base genética. También hay dos series de antígenos; la serie 700 contiene antígenos que no encajan en ningún sistema o colección que tiene una incidencia de <1 % en todas las poblaciones étnicas humanas, y la serie 901 contiene antígenos de alta incidencia con una incidencia de >90 % y no puede incluirse en un sistema o colección. (ISBT, 2023).

Desde su descubrimiento en 1900, se ha utilizado una variedad de diferentes estilos de terminología para denotar los grupos sanguíneos humanos. En 1980, la ISBT estableció, por lo tanto, un grupo de trabajo (que luego se convertiría en un comité) para idear y mantener una

terminología numérica de base genética para los antígenos de superficie de glóbulos rojos. Por definición, estos antígenos deben definirse serológicamente mediante el uso de un anticuerpo específico. Se debe haber demostrado que todos los antígenos que reciben números ISBT son caracteres heredados. La información presentada aquí es una actualización de una de nuestras publicaciones (ISBT, 2023).

2.1.7 Antígenos, fenotipos, genes y genotipos

Cada antígeno perteneciente a un sistema de grupos sanguíneos se identifica mediante un número de 6 dígitos. Los primeros 3 dígitos representan el sistema (por ejemplo, 006 para Kell), los segundos 3 la especificidad (por ejemplo, 006003 para Kpa). Como alternativa, se puede utilizar el símbolo del sistema seguido del número de antígeno (p. ej., KEL003 o, más habitualmente, KEL3, ya que se pueden eliminar los ceros sinistral) (ISBT, 2023).

Los fenotipos están representados por el símbolo del sistema, seguido de dos puntos, seguido de una lista de antígenos separados por comas. Los antígenos que se muestran ausentes van precedidos de un signo menos (por ejemplo, KEL:-1,2,3,4) (ISBT, 2023).

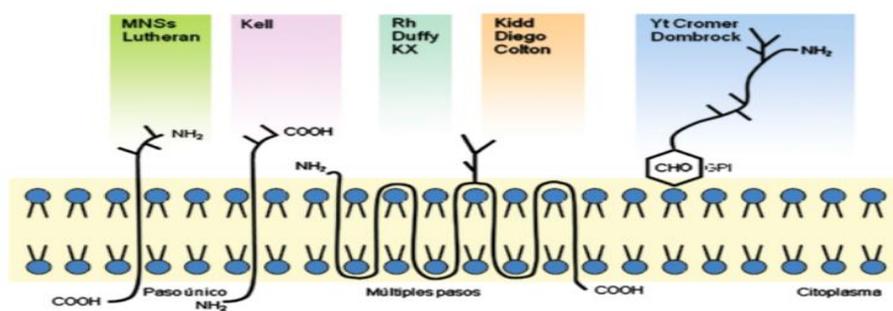
Los alelos se designan con el símbolo del sistema, seguido de un asterisco y el número de antígeno, todo en cursiva (p. ej., *KEL*02*).

Los genotipos tienen el símbolo del sistema, seguido de un asterisco, los alelos o haplotipos separados por una barra, todo en cursiva (por ejemplo, *KEL*02.03/02*). Consulte las pautas y tablas de terminología de alelos para obtener más detalles (ISBT, 2023).

Para colecciones, las designaciones de antígeno, fenotipo, gen y genotipo se construyen de la misma manera para las series 700 y 901, 700 o 901 reemplaza el símbolo del sistema. (ISBT, 2023)

Figura 1

Representación esquemática de la membrana eritrocitaria



(Cortés, A., Muñiz, E., León, G. 2014).

Tabla 1

Principales Sistemas de Grupos Sanguíneos, fenotipos y frecuencias en población caucásica y raza negra.

Sistema (símbolo ISBT)	Fenotipo	Frecuencia en población caucásica (%)	Frecuencia en raza negra (%)
ABO (ABO)	O	44	49
	A	42	26
	B	11	20
	AB	4	5
MNS (MNS)	S-s+	45	68
	S+s+	44	24
	S+s-	11	6
	S-s-	Raro	1.5
Rh (RH)	Dce	2	47
	DCcEe	13	4
	dce	15	6
	Dce	19	2
	Dcce	35	21
	DcE	2	0.2
	DcE	12	19
Kell (KEL)	K-k+	91	98
	K+k+	9	2
Duffy (FY)	Fy(a-b+)	34	22
	Fy(a+b+)	49	1
	Fy(a+b-)	17	9
	Fy(a-b-)	Raro	68
Kidd (JK)	Jk (a-b+)	23	9
	Jk (a+b+)	49	41
	Jk (a+b-)	27	50

(Referencia de Cortés, A., Muñiz, E., León, G. 2014).

2.1.8 Sistema ABO

El sistema ABO se estableció hacia 1900 y se considera el primero y más importante desde el punto de vista clínico. El gen ABO consta de siete exones codificantes y codifica una de las dos glicosiltransferasas principales. Una glicosiltransferasa (GTA) facilita la transferencia del sustrato donante, UDP-N-acetilgalactosamina, al sustrato aceptor conocido como antígeno H (Cortés et al., 2014).

Utilizando UDP-galactosa como sustrato donante, la glicosiltransferasa B (GTB) es estructuralmente idéntica a la glicosiltransferasa A (GTA), con la excepción de cuatro cambios de aminoácidos. Por consiguiente, en este sistema se producen dos antígenos similares a través del polimorfismo genético. Así pues, el fenotipo ABO puede modificarse por cualquier mutación o polimorfismo que afecte a la actividad o especificidad de la enzima codificada (Cortés et al., 2014).

Las modificaciones que eliminan por completo la actividad enzimática conducen al fenotipo del grupo sanguíneo O, caracterizado por la persistencia del antígeno H en su forma no convertida, sin antígenos A o B detectables. Una alteración genética que reduzca la actividad enzimática o modifique su localización subcelular puede dar lugar a una conversión disminuida de H a A o B, lo que puede dar lugar a un fenotipo de subgrupo A o B débil. Además, polimorfismos específicos conducen a la aparición de enzimas promiscuas capaces de sintetizar tanto antígenos A como B, dando lugar a los fenotipos cisAB o B(A) (Cortés et al., 2014).

El fenotipo A se clasifica en A1 y A2. El primero es más común en todos los grupos y tiene aproximadamente cinco veces más epítomos A por glóbulo rojo. El GTA1 supera al GTA2 en la síntesis de determinados tipos de A, como los tipos A 3 y 4 (Cortés et al., 2014).

El sistema ABO comprende los antígenos A y B, junto con dos antígenos adicionales,

concretamente A y A₁. El primero representa un epítipo compartido que se encuentra en los antígenos A y B, por lo que se da en los fenotipos A, B y AB. La naturaleza bioquímica del antígeno A₁ sigue siendo controvertida, aunque se ha propuesto que corresponde al tipo A₄ (Cortés et al., 2014).

Tabla 2

Relación de fenotipos y posibles genotipos en el Sistema ABO

Fenotipo	Antígenos	Anticuerpos	Gen	Genotipos
O	Ninguno	Anti-A	O	O ¹ O ¹
		Anti-A ₁		O ² O ²
		Anti-B		O ¹ O ²
		Anti-A,B		
A ₁	A+A ₁	Anti-B	A ¹	A ¹ A ¹
				A ¹ A ²
				A ¹ O ¹
				A ¹ O ²
A ₂	A	Anti-B	A ²	A ² A ²
		Anti-A ₁ (a veces)		A ² O ¹
				A ² O ²
B	B	Anti-A	B	BB
				BO ¹
				BO ²
A ₁ B	A+A ₁ +B	Ninguno	A ¹ B	A ¹ B
A ₂ B	A+B	A menudo anti-A ₁	A ² B	A ² B

(Referencia de Cortés, A., Muñiz, E., León, G. 2014).

2.1.9 Sistema Rh

En el suero de una madre que acababa de dar a luz a su segundo hijo en 1930, Levine encontró por primera vez un anticuerpo que se unía al 85% de la sangre humana ABO compatible. Se trataba de un anticuerpo particular contra esa especie. Sin embargo, en 1940, Landsteiner y Wiener crearon un anticuerpo que se unía al 85% de los glóbulos rojos humanos inyectando a conejos y cobayas eritrocitos de *Macacus rhesus*. Los sujetos Rh positivos eran aquellos cuyos glóbulos rojos se aglutinaban con el suero antirrhesus; los sujetos Rh negativos constituían el 15% restante (Cortés et al., 2014).

La diferencia entre el anticuerpo de origen humano y el anticuerpo antirrhesus de origen animal se definió finalmente en 1961. El sistema del grupo sanguíneo Rh consta de 55 antígenos transportados en dos proteínas (RhD y RhCE), cada una de las cuales consta de 417 aminoácidos. Las combinaciones (híbridos) entre los dos genes no son infrecuentes. Las proteínas constan de 12 dominios que atraviesan la membrana. (Cortés et al., 2014).

Tabla 3

Genotipos más probables del Sistema Rh.

Fenotipo Rh	Genotipo probable	Frecuencia genotípica*
DCcee	DcE/dce(R ¹ r)	34,39
DCCee	DcE/DCe(R ¹ R ¹)	19,94
DccEe	DcE/dce(R ² r)	12,24
DccEE	DcE/DcE(R ² R ²)	0,95
DCcEe	DCe/DcE(R ¹ R ²)	12,87
ddccee	dce/dce(rr)	15,40

(Referencia de Cortés, A., Muñiz, E., León, G. 2014).

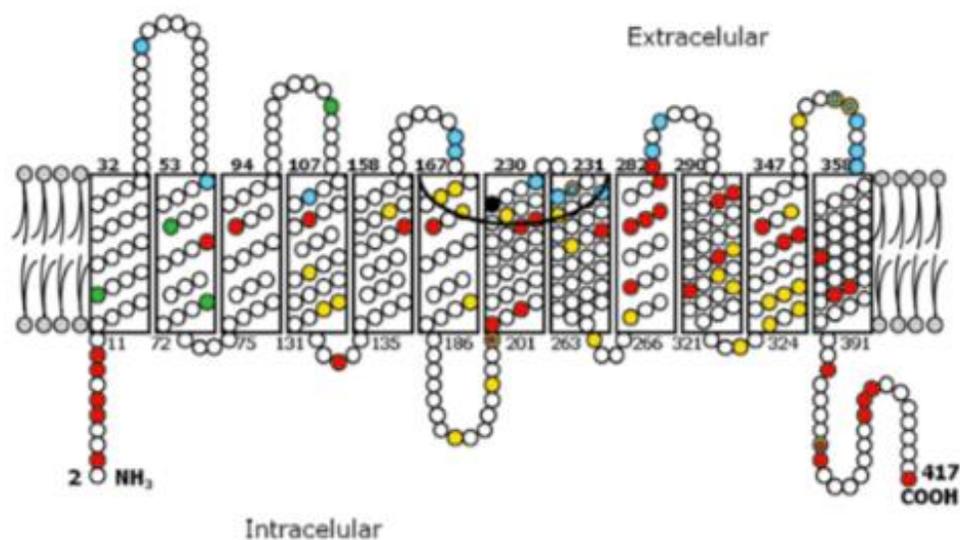
El sistema Rh presenta una complejidad que incluye 55 antígenos reconocidos y

aproximadamente 170 alelos definidos a nivel molecular, lo que da lugar a una estructura genómica altamente polimórfica. Además del antígeno D, cuatro antígenos adicionales (C, c, E, e) desempeñan un papel importante en las prácticas transfusionales porque pueden inducir la producción de aloanticuerpos cuando no se conserva la compatibilidad entre donante y receptor para cada antígeno (Cortés et al., 2014).

Los cuatro antígenos forman dos pares de antígenos opuestos (C/c y E/e), que tienen una estrecha asociación con el antígeno D. Esta conexión llevó a Fisher a sugerir que estos cinco antígenos, junto con el antígeno d teórico, se transmitirían como tres pares de alelos dentro del sistema Rh: D/d, C/c y E/e. Estos alelos están conectados como un haplotipo, y las diferentes combinaciones de estos antígenos explican los fenotipos que se observan (Cortés et al., 2014).

Figura 2

Modelo de la proteína Rhesus (RhD yRh CE) en la membrana del hematíe



(Referencia de Cortés, A., Muñiz, E., León, G. 2014).

2.1.10 Fenotipos del Sistema Rh

Antígenos compuestos: ce, Ce, cE, CE y G

Los antígenos se han identificado a través de anticuerpos que interactúan con los glóbulos rojos, donde un solo gen codifica los antígenos C/c y E/e. El anticuerpo anti-ce (también conocido como anti-f) identifica selectivamente los glóbulos rojos que contienen un haplotipo dce o Dce, lo que significa que los antígenos c y e están configurados en cis (Cortés et al., 2014).

En consecuencia, los glóbulos rojos que exhiben el fenotipo D+C+c+c+E+e+ mostrarán una respuesta a anti-ce pero no reaccionarán a anti-Ce cuando el genotipo sea DCE/dce. Por el contrario, si el genotipo es Dce/DcE, estas células responderán a anti-Ce y no a anti-ce. El anticuerpo anti-ce aparece con frecuencia en combinaciones que también incluyen anti-c y anti-e, y ocasionalmente puede reconocerse como una especificidad separada. La mayoría de los sueros que contienen anti-C y anti-C+D tienen un componente anti-Ce. Las especificidades para anti-EC y anti-Ce son bastante poco comunes (Cortés et al., 2014).

Tabla 4:*Fenotipos del Sistema Rh.*

Rosenfield	Fisher	Wiener	Otros nombres	Rosenfield	Fisher	Wiener	Otros nombres
Rh1	D	Rh ₀	-	Rh31	-	hr ^B	Bastiaan
Rh2	C	rh ^r	-	Rh32	-	R ^H	-
Rh3	E	rh ^r	-	Rh33	-	-	D ^{HAR}
Rh4	c	hr ^r	-	Rh34	-	Hr ^B	Bas
Rh5	e	hr ^r	-	Rh35	-	-	II4
Rh6	f,ce	Hr	-	Rh36	-	-	Bea
Rh7	Ce	rh _i	-	Rh37	-	-	Evans
Rh8	C ^w	rh ^w	Willis	Rh39	C-like	-	-
Rh9	C ^x	rh ^x	-	Rh40	-	-	Tar
Rh10	V,ce ^s	hr ^v	-	Rh41	Ce-like	-	-
Rh11	E ^w	rh ^{w2}	-	Rh42	Ce ^s	rh ^s	Cce ^s
Rh12	G	rh ^G	-	Rh43	-	-	Crawford
Rh13	*	RhA	-	Rh44	-	-	Nou
Rh14	*	RhB	-	Rh45	-	-	Riv
Rh15	*	RhC	-	Rh46	-	-	Sec
Rh16	*	RhO	-	Rh47	-	-	Dav
Rh17	**	Hr ₀	-	Rh48	-	-	Jal
Rh18	-	Hr	-	Rh49	-	-	STEM
Rh19	-	hrs	-	Rh50	-	-	FPTT
Rh20	VS,e ^s	-	-	Rh51	-	-	MAR
Rh21	C ^G	-	-	Rh52	-	-	BARC
Rh22	CE	-	Jarvis	Rh53	-	-	JAHK
Rh23	D ^w	-	Wiel	Rh54	-	-	DAK
Rh26	c-like	-	Deal	Rh55	-	-	LOCR
Rh27	cE	-	-	Rh56	-	-	CENR
Rh28	-	hr ^H	Hernandez	Rh57	-	-	CEST
Rh29	-	-	Total Rh	Rh58	-	-	CELO
Rh30	D ^{Car}	-	Go ^s	Rh59	-	-	CEAG

(Referencia de Cortés, A., Muñiz, E., León, G. 2014).

El sistema sanguíneo Rh (ISBT004) se caracteriza por su polimorfismo e inmunogenicidad, lo que lo posiciona como el segundo grupo sanguíneo más importante en las prácticas transfusionales y en los casos de enfermedades hemolíticas infantiles. Compuesto por 55 antígenos reconocidos serológicamente, los más significativos entre ellos son los antígenos D, C, c, E y e, los cuales se numeran de acuerdo con la clasificación de Rosenfield. Estos antígenos se encuentran dentro de las proteínas de membrana del eritrocito RhD (CD240D) y RhCE (CD240CE). La proteína RhD incluye el antígeno D (Rh1) junto con sus variantes, mientras que la proteína RhCE engloba los antígenos Rh2 a Rh5: C, E, c y e, presentados en diversas combinaciones como CE, cE, Ce y ce. (Vásquez, 2015).

Típicamente, los anticuerpos Rh se clasifican como IgG, específicamente IgG1 y/o IgG3, y la mayoría no interactúan con el complemento. En aproximadamente el 30% de los casos, los anticuerpos anti-D se encuentran junto con los anticuerpos anti-C, mientras que los anticuerpos anti-E coexisten en aproximadamente el 2% de los casos. Cuando una persona RhD negativa recibe una transfusión RhD positiva, la inmunización primaria generalmente conduce a la formación de especificidad de aloanticuerpos anti-D en aproximadamente 20 semanas, lo que ocurre en hasta el 20% de los casos. La exposición limitada a glóbulos rojos D positivos puede no producir niveles detectables de anticuerpos, especialmente durante el embarazo o poco después del parto. Sin embargo, una exposición adicional a glóbulos rojos D incompatibles iniciará una respuesta anamnésica rápida y fuerte (Cortés et al., 2014).

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

El enfoque de la investigación es cuantitativo.

El diseño de la investigación es:

Observacional, Retrospectivo, Descriptiva, Corte transversal

- ✓ Observacional, ya que se han tomado las variables tal como se encuentran en las poblaciones bajo estudio y no se han realizado intervenciones.
- ✓ Retrospectivo, porque los 367 datos tomados se recogieron de una base de datos preestablecidos de un hospital de Lima.
- ✓ Descriptiva, ya que la información es recolectada sin cambiar el entorno (es decir, no hay manipulación).
- ✓ Corte transversal, puesto que se evaluó en un solo momento.

Todo con un enfoque cuantitativo.

3.2. Ámbito temporal y espacial

- **Ámbito temporal**

El presente estudio se realizó durante el periodo de setiembre a diciembre del 2022.

- **Ámbito espacial**

Este estudio se realizó con datos de donantes de sangre que acudieron al servicio de hemoterapia y banco de sangre de un hospital de Lima.

3.3 Variables

Tabla 5

Operacionalización de las variables.

VARIABLES					
Variable	Definición	Dimensión	Tipo de variable	nivel de medicine	Escala /categoría
Grupo Sanguíneo Sistema ABO	Se refiere a la categorización de la sangre basada en las propiedades que se encuentran en la capa externa de los glóbulos rojos.	Cualitativa Tipo de fenotipo. Determinación antigénica presente en los eritrocitos.	Cualitativo	Nominal	A B AB O
Factor Rh	Los glóbulos rojos presentan en su superficie una proteína hereditaria denominada factor Rh.	Cualitativa Tipo de fenotipo. Determinación antigénica presente en los eritrocitos.	Cualitativo	Nominal	Rh positivo (+) Rh Negativo (-)

Fenotipos del Factor Rh	Presencia de los fenotipos (CDE) que mantienen una relación estadísticamente significativa debido a los patrones de herencia de los alelos del gen RHD y RHCE	Determinación antigénica presente en los eritrocitos.	Cualitativo	Nominal	CCdEE CCdEe CCdee CcdEE CcdEe Ccdee ccdEE ccdEe ccdee
Genero	Se refiere a la asignación anatómica, conductual, social desde el nacimiento según genero	Si No	Cualitativo	Discontinua	Femenino Masculino
Edad	Se refiere al tiempo de vida en años desde el nacimiento-	Años	Cuantitativo	De razón Discreta	18-28 28-38 38-48 48-58 58-65

3.4. Población y muestra

3.4.1. La población

El estudio abarcó unos 7.996 puntos de datos estadísticos relativos a los donantes de sangre en el servicio de hemoterapia y el banco de sangre de un hospital de Lima, entre septiembre y diciembre de 2022.

3.4.2. La Muestra

El estudio estuvo conformado por 367 datos estadísticos obtenidos de la base de datos que fueron evaluados en los donantes de sangre de un hospital de Lima, de setiembre a diciembre del 2022. Se utilizo la fórmula de tamaño muestral de prevalencia para poblaciones finitas (Duffau, 1999)

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

N: es el tamaño de la población

z: es el nivel de confianza (1.96)

p: es la probabilidad positiva (0.5)

q: es la probabilidad negativa (0.5)

d: es la precisión o el error (0.05)

Reemplazando:

$$n = 7996 \times 1.96^2 \times (0.5) \times (0.5) / (0.05)^2 \times (7995-1) + (1.96^2 \times 0.5 \times 0.5)$$

$$n = 7679.536 / (19.9875 + 0.9604)$$

$$n = 366.57$$

Se tomaron 367 datos para la realización del presente informe.

3.4.3. Muestreo

Todos los componentes del cosmos tienen una probabilidad conocida y distinta de cero de estar en la muestra, según López (2010). En otras palabras, todo lo que hay en el universo tiene el potencial de estar en la muestra. Las técnicas que se basan en el principio de equiprobabilidad se conocen como técnicas de muestreo probabilístico. Son aquellas en las que las probabilidades de seleccionar cualquier elemento del universo para su inclusión en la muestra son uniformes.

Como método dentro de la categoría más amplia del muestreo probabilístico, el muestreo aleatorio simple permite seleccionar muestras de estudio de todas y cada una de las partes de una población o cosmos.

Como su nombre indica, hemos utilizado una técnica de selección aleatoria para elegir los 367 datos que han servido para crear las útiles tablas, cuadros y gráfico.

Criterios de inclusión:

Los datos del Grupo sanguíneo ABO y Rh completos.

Los datos del Fenotipo Rh completos.

Los datos en relación a sexo y edad que estén reconocidos, durante el periodo setiembre-diciembre 2022 de un hospital de Lima.

Criterios de exclusión:

Datos incompletos en relación a grupo sanguíneo ABO, Sistema Rh y fenotipos del

Sistema Rh.

Datos incompletos en relación al sexo o edad.

3.5. Instrumentos

Se creó una ficha de recolección de información con las variables del estudio. Los datos se procesaron por el Programa SSPS 26 para análisis correspondiente, lo cual resalto en las tablas relacionadas con las variables.

3.6. Procedimientos

La metodología utilizada incluyó la observación documental y el análisis de la base de datos de todos los donantes atendidos en el servicio de hemoterapia y banco de sangre de un hospital de Lima, de setiembre a diciembre de 2022. Se ideó una hoja para recopilar toda la información requerida en relación a las variables a medir. Para el acceso a la base de datos se empleó el sistema de gestión de datos e información que contiene las variables a medir en este estudio, así como la información necesaria y los resultados de la fenotipificación ABO y fenotipos del Sistema Rh de cada donante.

1. El presente estudio se realizó en el Banco de Sangre de un Hospital de Lima.
2. Se seleccionaron todos los resultados en relación al grupo sanguíneo ABO, Sistema Rh, fenotipo Rh correspondientes a la fecha señalada para la recolección de información.
3. Según el muestreo aleatorio a realizar, fueron incluidos en la base de datos para su análisis.
(Ver Anexo 2)
4. Estos datos fueron integrados a un programa SSPS versión 26.0 para su análisis y su estudio

correspondiente relacionado al presente tema.

3.7. Análisis de datos

Se utilizó Microsoft Excel para capturar y tabular los datos recopilados para el análisis estadístico. A continuación, los datos se analizaron con el programa estadístico SPSS versión 26.

VI. RESULTADOS

Se revisarán 367 fichas de datos de donantes de sangre, así como la base de datos, de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión para la recolección de la información necesaria del periodo de setiembre a diciembre del 2022.

Tabla N° 6

Grupo Sanguíneo ABO y Genero en donantes de sangre de un Hospital de Lima.

GRUPO SANGUINO	HOMBRES	%	MUJERES	%	TOTAL	%
A+	37	10.10	17	4.63	54	14.72
B+	14	3.81	6	1.63	20	5.43
AB+	1	0.28	0	0	1	0.27
O+	190	51.78	95	25.90	285	77.67
O-	4	1.10	0	0	4	1.10
A-	1	0.27	1	0.27	2	0.54
B-	1	.27	0	0	1	0.27
TOTAL	248	67.84	119	32.16	367	100.00

Se observa que el 67.84 % de los donantes son hombre y 32.16 % mujeres. Además, un 77.67 % de los donantes son del Grupo Sanguíneo O Rh positivo, de los cuales el 51.78 % son hombres y 25.90 % son mujeres; además del Grupo A Rh positivo son 14.72 %; del grupo B Rh positivo son 5.43 %.

Tabla N° 7

Fenotipos del Sistema Rh más frecuentes en donantes de sangre de un Hospital de Lima.

FENOTIPO	POS	%	NEG	%	TOTAL
C	266	72.38	101	27.62	367
c	275	75.17	92	24.83	367
E	238	64.89	129	35.11	367
e	293	79.97	74	20.03	367

Se observa que el fenotipo del Sistema Rh más frecuente es el “e” con 79.97 %, seguido del “c” con 75.17. El fenotipo

Tabla N° 8

Grupo Sanguíneo ABO y Sistema Rh Positivos según Genero en donantes de sangre de un Hospital de Lima

GRUPO SANGUÍNEO	HOMBRES	%	MUJERES	%	TOTAL
A+	37	10.27	17	4.72	15.00
B+	14	3.88	6	1.66	5.55
AB+	1	0.27	0	0	0.27
O+	190	52.77	95	26.38	79.17
TOTAL	242	67.19	118	32.81	100.00

Se observa que el 79.17 % del total de donantes son del grupo O Rh positivo, mientras

que el 15 % del total son A Rh positivos y el 5.55 % del total son del grupo B Rh Positivo. Solo el 0.27 del total son AB Rh positivos.

Tabla N° 9

Grupo Sanguíneo ABO y Sistema Rh (D) Negativos según Genero en donantes de sangre de un Hospital de Lima

GRUPO SANGUÍNEO	HOMBRES	%	MUJERES	%	TOTAL	%
O-	4	57.14	0	0	4	57.14
A-	1	14.29	1	14.29	2	28.57
B-	1	14.29	0	0	1	14.29
TOTAL	6	85.71	1	14.29	7	100.00

Se observa que del total de donantes Rh (D) negativos, el 85.71 % son hombres y el 14.29 % son mujeres. De ese total, el 57.14 % son del grupo O Rh negativos en varones y el 14.29 % son del grupo A Rh negativos tanto en hombres como en mujeres.

Tabla N° 10*Donantes de sangre por grupo Etario de un Hospital de Lima*

	HOMBRES	%	MUJERES	%	TOTAL	%
Desde 18.0						
Hasta 28.0 años	60	16.34	38	10.36	98	26.85
Desde 29.0						
Hasta 38.0 años	73	19.89	36	9.80	109	29.69
Desde 39.0						
Hasta 48.0 años	69	18.80	26	7.10	95	25.76
Desde 49.0						
Hasta 58.0 años	39	10.62	15	4.10	54	14.90
Desde 59.0						
Hasta 65.0 años	8	2.17	3	0.82	11	2.80
TOTAL						
GENERAL	249	67.82	118	32.18	367	100.00

Se observa que, del total de donantes, el 67.82 % son hombres mientras que el 32.18 % son mujeres. De los cuales el 29.69 % son del grupo etario de 29 a 38 años de edad, seguidos del grupo etario de 18 a 28 años de edad con 26.85 %, además del 25.76 % que son del grupo etario de 39 a 48 años de edad.

Tabla N° 11

Factor Rh más frecuente en donantes de sangre de un Hospital de Lima

FACTOR RH	POS	%	NEG	%	TOTAL
D	360	98.09	7	1.91	367

Se observa que el Factor Rh más frecuente en donantes de sangre es el Rh positivo con el 98.09 % y el Factor Rh Negativo en 1.91 % del total de donantes

Tabla N° 12

Fenotipos del Sistema Rh más frecuentes en donantes de sangre de un Hospital de Lima.

FENOTIPO	POS	%	NEG	%	TOTAL
C	266	72.38	101	27.62	367
c	275	75.17	92	24.83	367
E	238	64.89	129	35.11	367
e	293	79.97	74	20.03	367

Se observa que el fenotipo del Sistema Rh más frecuente es el “e” con 79.97 %, seguido del “c” con 75.17. El fenotipo menos común es el “E” con 64.89 % , seguido del “C” con 72.38 %.

Tabla N° 13

Fenotipos del Sistema Rh y Kell más frecuentes en donantes de un Hospital de Lima

FENOTIPO	POS	%	NEG	%	TOTAL
C	266	72.38	101	27.62	367
c	275	75.17	92	24.83	367
D	360	98.09	7	1.91	367
E	238	64.89	129	35.11	367
e	293	79.97	74	20.03	367
K	6	1.60	361	98.40	367

Se observa que el fenotipo del Sistema Rh más frecuente es el D con 98.09 %, el cual determina el factor Rh, seguido de los fenotipos “e” con el 79.97 %, “c” con 75.17 %, “C” con 72.38 % y “E” 64.89 %. El Sistema Kell se encuentra solo en el 1.60 % de los donantes de sangre.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Esta sección presenta la discusión de los resultados relativos al propósito general de analizar una base de datos de 7.996 donantes de sangre, de la que se obtuvieron datos por muestreo aleatorio de 367 donantes en un hospital de Lima.

Se observa que el 67.84 % de los donantes son hombres, en relación a (Vizcaya, 2019)- que en Venezuela tuvieron un 82 % de su donantes hombres y 32.16 % mujeres, en relación a sus 18 % que obtuvo tal investigador.

Además, un 77.67 % de los donantes son del Grupo Sanguíneo O Rh positivo, en relación con el mismo autor que obtuvo un 57 %. Para el grupo AB positivo solo obtuvimos 0.27 % de nuestros donantes, en relación al 2 % que obtuvo.

También se puede concluir que el 98.09 % de los donantes eran Factor Rh positivos y 1.91 % eran factor Rh negativos, en comparación con Dipankar Baruah, que, en la India, obtuvo 99.05 % de factor Rh positivo y 0.95 % Factor Rh negativo en donantes de sangre. Y en el Perú, Casimiro, en el año 2018, en la ciudad de Trujillo, obtuvo un 98.5 % de donantes Factor Rh positivo y 1.5 % de Factor Rh negativos.

En relación a los fenotipos del Sistema Rh más frecuentes, de la investigación realizada, se obtuvo como resultado al fenotipo “e” con 79.97 %, seguido del fenotipo “c” con 75.17 %, en comparación con el trabajo de Isaac Quiros en Costa Rica, que obtuvo 94.4 % para el antígeno “e” y 80.5 % para el fenotipo “c”. Los fenotipos para nuestra investigación menos frecuentes fueron el “E” con 64.89 % y el “C” con 72.38 %, que en comparación con el mismo investigador que fueron de 41.4 % para los fenotipos “E” y 67.8 % para el fenotipo “C” respectivamente.

En el Perú, Casimiro (2018), en la ciudad de Trujillo encontró para los fenotipos “e” 88.4

%, para el fenotipo “c” fue de 71.5 % , valores bastantes parecidos a mi investigación; y para los fenotipos menos frecuentes en comparación con mi investigación, el “E” fue de 61.2 % y el fenotipo “C” fue de 80.6 %, mostrando de igual manera, valores bastantes parecidos.

En relación a otros Sistemas de importancia clínica, el Sistema Kell estuvo presente en 1.6 % de los donantes de sangre, en comparación con Quiros (2020), en Costa Rica, que en su investigación obtuvo 3.1 % de sus muestras de donantes; Nippum-Prinja (2017), en la India, encontró un 2.7 % de las muestras positivas para el antígeno Kell.

En el Perú, Casimiro (2018), obtuvo solo 0.8 % en sus muestras de donantes de sangre; mientras que Pino (2019), en el Hospital Regional de Ayacucho obtuvo 0.18 % y 0.12 % en dos años diferentes en sus muestras de donantes.

Con relación al grupo etario más frecuente en los donantes de sangre fue de 29.69 % para los donantes de 29 a 38 años de edad, seguidos del grupo de 18 a 28 años con 26.85 % y muy de cerca con el grupo de 39 a 48 años con 25.76 %.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1 La presente investigación encontró que el 67.84 % de los donantes fueron hombres, mientras que el 32.16 % mujeres. Del total, el 77.67 % fueron del grupo O factor Rh positivo, mientras que del grupo A factor Rh positivo fueron 14.72 % y grupo B factor Rh positivo de 5.43 %.
- 6.2 También del total de donantes, el 98.09 % fueron factor Rh positivo y solo el 1.91 % de factor Rh negativo. Del total de donantes factor Rh negativo, el 85.71 % fueron hombres, mientras que el 14.29 % mujeres.
- 6.3 También podemos concluir que el grupo etario más frecuente en donar sangre fue de 29 a 38 años con el 29.69 %, de los cuales, más del 50 % fueron hombres. El segundo grupo etario más frecuente de donar sangre fue de 18 a 28 años, con un 26.85 %, donde los hombres estuvieron en más del 60 % como más frecuentes. El grupo etario menos frecuente fue de 59 a 65 años con solo 2.80 %, de los cuales los hombres fueron más del 50 %.
- 6.4 El estudio, también pudo evidenciar en la identificación de fenotipos del Sistema Rh de significado clínico, fueron el fenotipo “e” con el 79.97 % de los donantes, el fenotipo “c” con un 75.17 %, el fenotipo “C” con un 72.38 % y el fenotipo “E” con un 64.89 %.
- 6.5 También se pudo fenotipar al antígeno K, del Sistema Kell, con una presencia de 1.60 % de positividad en los donantes de sangre.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1 Con el presente estudio se resalta la importancia de la tipificación e identificación de antígenos y fenotipos de importancia clínica en los donantes de sangre, tanto en el Sistema ABO, como también en el Sistema Rh, en la cual sus fenotipos son de importancia clínica, razón por la cual, deberían de registrarse en sistemas informáticos que permitan crear registros, para prevención de la aloinmunización de los receptores de componentes.
- 7.2 El presente estudio también resalta la importancia de uniformizar criterios de las pruebas inmunohematológicas en donantes de sangre, para que coadyuve a la identificación adecuada de estos fenotipos y antígenos de importancia clínica, entre todos los bancos de sangre del Perú, lo cual será de gran beneficio para los receptores de componentes.
- 7.3 Proponer más estudios de este tipo para conocer a gran escala la diversidad de presentación de grupos sanguíneos de los sistemas más importantes, sobre todo de importancia clínica, que nos permita tener datos o evidencias reales de nuestra población.
- 7.4 El tener toda esta información de importancia clínica, permitirá a los bancos de sangre ofrecer componentes más seguros, de calidad acorde a la necesidad del receptor, evitando en lo posible sensibilizaciones y aloinmunizaciones innecesarias en nuestros

receptores de componentes.

7.5 Fortalecer los programas de promoción de la donación de sangre en poblaciones específicas dado que el grupo de edad con mayor frecuencia para donar fue el de 29 a 38 años y los hombres representaban la mayoría de los donantes, se recomienda desarrollar estrategias de concientización dirigidas a representar a grupos más jóvenes, como personas de otros grupos de edad, a fin de diversificar y ampliar el grupo de donantes. Esto puede incluir campañas educativas y colaboración con instituciones académicas y laborales.

REFERENCIAS

- Adolfo, R. (2016). Criterios para la selección de donante de sangre. (2ª Ed.). Argentina
- Agama, Y. (2018). Análisis de la determinación de los antígenos del sistema Rh (CcDEe) en pacientes del servicio de medicina transfusional del Hospital Padre Carollo en el período enero – julio de 2018. Tesis pregrado, Universidad central del Ecuador. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18536>
- Acta medica Colombiana Vol. 31 N° 1 enero-marzo-2006
- Alcaraz-López JL, Bonilla-Zavala R, Luna-González J, et al. (2007) Investigación en el trabajo diario de inmunohematología. Fenotipos eritrocitarios y protocolo para encontrar sangre compatible en pacientes con aloanticuerpos antieritrocitos. *Gac Med Mex*; 143; 23-27.
- Alquezar, A. (2022). Control de calidad interno para las pruebas. *Rev Mex Med Transfus*, Vol. 14,, Supl. 1, pp s23-s24.
- Arce, M., (1993). Molecular cloning of RhD cDNA derived from a gene present in RhD- positive, but not RhD-negative individuals. *Blood*, 82(2), pp.651-655. Recuperado de: <http://www.bloodjournal.org/content/82/2/651>
- Asimbaya, D. (2020). Determinación de antígenos del sistema abo, rh (DVI+, DVI-, C, c, e, E, CW) kell y coombs directo por microaglutinación en técnica de gel en pacientes pediátricos. *Recimundo* 4(4), 30-39.
- Aynew AA. (2021). Prevalence of rhesus D-negative blood type and the challenges of rhesus D immunoprophylaxis among obstetric population in Ethiopia: a systematic review and meta-analysis. *Matern Health Neonatol Perinatol*. Feb 2;7(1):8. Disponible en: 10.1186/s40748-021-00129-3. PMID: 33531050; PMCID: PMC7852089

- Baptista, H. (2005). El sistema Rh, una mirada a fondo. *Rev. Med. Instituto Mexicano Seguro Social*, 43(1), 3-8. <https://www.medigraphic.com/pdfs/imss/im-2005/ims051b.pdf>
- Baruah D. (2022). Distribution and frequency of principal Rh blood group antigens (D, C, c, E, and e) and their phenotypes in the blood donors attending blood bank in a tertiary care hospital in Barpeta district of Assam. *Asian J Transfus Sci*. Jul-Dec;16(2):167-174. Disponible en: 10.4103/ajts.AJTS_64_20. Epub 2022 Nov 12. PMID: 36687546; PMCID: PMC9855209.
- Casimiro, R. (2018). Frecuencia de los antígenos del sistema Rhesus (c, c, e, e) y del sistema Kell (k1) en donantes del grupo o Rh positivo del banco de sangre del Hospital Víctor Lazarte Echegaray durante el periodo enero – marzo 2018. Tesis pregrado, Universidad alas peruanas. Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12990/8179>
- Chérif-Zahar, B. (1990). Molecular cloning and protein structure of a human blood group Rh polypeptide. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 87(16), pp. 6243-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC54509/>
- Chiriboga, R. (2018). Frecuencia de fenotipos del sistema Rh en donantes voluntarios de sangre. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*, 52(3), 331-337. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572018000300008&lng=es&tlng=es.
- Cortés, A. (2014). Sistema Rh. En E. Muñiz, C. Cotorruelo, N. Nogués (Ed.), *Inmunohematología básica y aplicada* (pp. 103-136). GCIAMT.

- Duguid J. (s.f.) Guidelines for compatibility procedures in blood transfusion laboratories. *Transfus Med* 14: 59-73.
- Fonseca, M. (2019). Frecuencia y procedencia del antígeno Kell en mujeres donantes de sangre durante los años 2016-2017. *Revista médica Risaralda*, vol.25, n.1, pp.30-32. ISSN 0122-0667
- Fung, M. (2014) The Rh System. En G. Denomme, C. Westhoff (Ed.), *Technical Manual* (pp. 317-336). American Association of Blood Banks (AABB, 18th ed.) Disponible en: <https://archive.org/details/AABBTechnicalManual18thEd2014/mode/2up>
- Gallegos, C. (2020). Prevalencia del antígeno D “débil” y su clasificación fenotípica en donantes voluntarios de sangre. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*, 54(1), 55-60. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572020000100008&lng=es&tlng=es.
- Gehrie E. (s.f.) The Influence of Clinical and Biological Factors on Transfusion-Associated Non-ABO Antigen Alloimmunization: Responders, HyperResponders, and Non-Responders. *Transfus Med Hemother*. 2014;41:420–9.
- Grispan, S. (1983). Grupos Sanguíneos ABO y Rh. *Revista Médica Hondureña*. 41(3), 103-114. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/1983/pdf/Vol51-3-1983-6.pdf>
- Guelsin G, (2015). Molecular matching for Rh and K reduces red blood cell alloimmunisation in patients with myelodysplastic syndrome. *Blood Transfus*. 13:53–8.
- International Society of Blood Transfusion. (2014) Committee on terminology for red cell surface antigens. (Citado 2014, Oct 27) Disponible en: <http://ibgri.blood.co.uk/ISBT%20Pages/ISBT%20Terminology%20Pages/Terminolo>

gy%20Home%20Page.htm

- Liu Y. (2020). The Necessity of Clinical Rh Phenotypic Serological Detection and Homotypic Infusion in Patients with Repeated Blood Transfusion. *Med Sci Monit.* Apr 12;26:e921058. Disponible en: 10.12659/MSM.921058. PMID: 32279065; PMCID: PMC7171429.
- Majluf , A y Perz, O. (2006). *Hematología Basica*. Mexico: GARMATE, S.A. de C.V.
- Marron, M. (2017). Historia de la transfusion sanguinea. *revista Mexicana de Anestesiología*, 40(3), 233-238.
- McClelland (2011). *DBL, P-E. Manual uso optimo de componentes sanguineos*. España.
- Melians, S. (2017). La sangre como recurso terapéutico desde la donación voluntaria y su impacto científico social. *Scielo*, vol.21 no.1.
- Minsa. (2018). *Guia Tecnica para la Seleccion de Donante de Sangre humana y Hemocomponentes*.
- Navarrete C, Segura U. (2012). Frecuencia de fenotipos del sistema Rh-Hr en donantes Rh negativos en el Hospital San Vicente de Paúl. *Rev Med Cos Cen*; 69(601):143-147.
- Organización Mundial de Salud. (2019). Disponibilidad y seguridad de la sangre a nivel mundial, 14 de junio de 2019 [Internet]. Ginebra: OMS. Citado 02/06/2019. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs279/es/> [Links]
- Organización Panamericana de Salud. (2013). *Suministro de sangre para transfusiones en los países de Latinoamérica y del Caribe 2012 y 2013* [Internet]. Washington: OPS; 2015. 02/06/2019. Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/28419>
- Ponce, C. (2020). Factores asociados a la donación voluntaria de sangre en internos de medicina de Perú. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 19(3), e2924. Epub 10 de julio de 2020.

Recuperado en 20 de junio de 2023. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2020000300011&lng=es&tlng=es.

Prinja N, Narain R. ABO, (2020) Rh, and kell blood group antigen frequencies in blood donors at the tertiary care hospital of Northwestern India. *Asian J Transfus Sci.* 2020 Jul-Dec;14(2):179-184. doi: 10.4103/ajts.AJTS_34_19. Epub 2020 Dec 19. PMID: 33767546; PMCID: PMC7983138.

Puyol, A. (2019). Ética, solidaridad y donación de sangre. Cuatro perspectivas a debate. *Revista de Bioética y Derecho Perspectivas Bioéticas.*

Ristovska E. (2022). Biological and Clinical Significance. *Pril (Makedon Akad Nauk Umet Odd Med Nauki).* Jul 13;43(2):77-87. doi: 10.2478/prilozi-2022-0021. PMID: 35843921.

Ulloa, A. (2019). Prevalencia de anticuerpos anti-eritrocitarios en donantes voluntarios de sangre Ecuatorianos. *Acta bioquím. clín. latinoam.* [online]. vol.53, n.3 [citado 2023-06-19], pp.323-330. Disponible en:

<http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-29572019000300004&lng=es&nrm=iso>. ISSN 0325-2957

Vásquez R. (2015). Frecuencia de antígenos del sistema sanguíneo Rh y del sistema Kell en donantes de sangre. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter*;31(2):160-171.

Zuluaga G. (2017). Frecuencia de los antígenos del sistema Rh en donantes de sangre Rh D Negativo. *Revista Avances En Salud,* 1(2). Disponible en: <https://doi.org/10.21897/25394622.1211>

III. Anexos

Anexo A: Matriz de Consistencia

Título: Características Del Grupo Sanguíneo y Fenotipo Del Sistema RH En Donantes De Sangre En Un Hospital De Lima, Setiembre-diciembre 2022

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS DE ESTUDIO	VARIABLES DE ESTUDIO	DIMENSIÓN	TIPO NATURALEZA	METODOLOGÍA
<p>Problema general ¿Cuáles son las características del grupo sanguíneo y fenotipo del Sistema Rh en donantes de sangre en un Hospital de Lima, setiembre-diciembre 2022?</p> <p>Problemas específicos: ¿Cuál es el grupo sanguíneo del Sistema ABO según sexo y edad más frecuente en donantes de sangre en un hospital de Lima, setiembre-diciembre 2022?</p> <p>¿Cuál es el Sistema Rh más frecuente en donantes de sangre en un hospital de Lima, setiembre-diciembre, 2022?</p> <p>¿Cuál es el fenotipo del Sistema Rh más frecuente en donantes de sangre en un hospital de Lima, setiembre-diciembre 2022?</p>	<p>Objetivo General Determinar las características del grupo sanguíneo y fenotipo del Sistema Rh en donantes de sangre en un Hospital de Lima, setiembre-diciembre 2022</p> <p>Objetivos específicos: Identificar el grupo sanguíneo del Sistema ABO según sexo y edad más frecuente en donantes de sangre en un hospital de Lima, setiembre-diciembre 2022</p> <p>Identificar el Sistema Rh más frecuente en donantes de sangre en un hospital de Lima, setiembre-diciembre, 2022</p> <p>Distinguir el fenotipo del Sistema Rh más frecuente en donantes de sangre en un hospital de Lima, setiembre-diciembre 2022</p>	<p>Grupo Sanguíneo Sistema ABO</p> <p>Factor Rh</p> <p>Fenotipo del Sistema Rh</p> <p>Sexo</p> <p>Edad</p>	<p>Cualitativa Tipo de fenotipo.</p> <p>Determinación antigénica presente en los eritrocitos.</p> <p>Cualitativa Tipo de fenotipo.</p> <p>Determinación antigénica presente en los eritrocitos.</p> <p>Determinación antigénica presente en los eritrocitos.</p>	<p>Cualitativa</p> <p>Cualitativa</p> <p>Cualitativa</p> <p>Cualitativa</p> <p>Cuantitativa</p>	<p>NIVELES DE ESTUDIO: Cuantitativo Descriptivo Transversal Retrospectivo</p> <p>DISEÑO DE ESTUDIO: No experimental Muestra Base de datos de donantes de sangre</p> <p>Unidades de análisis Un donante 18-28 28-38 38-48 48-58 58-65</p>

Anexo B

Formato de selección del Postulante a Donante de sangre Hospital de Lima

FECHA (DDMMAA):	Grupo Sang ABO y Rh.	TIPO DE DONANTE
N° POSTULANTE:	Hematocrito (%)	Voluntario <input type="checkbox"/>
CODIGO DE DONANTE:		Autólogo <input type="checkbox"/>
N° DNI, Pasaporte o Carnet de extranjería (VIGENTE):	Hemoglobina (g/dl)	Reposición <input type="checkbox"/>
		DONANTE
		Sangre total <input type="checkbox"/>
		Alorento <input type="checkbox"/>

1.- DATOS PERSONALES (Para ser completado por el postulante)

APELLIDOS: _____ SEXO: M F

NOMBRES: _____

FECHA NACIMIENTO: _____ LUGAR NACIMIENTO: _____

EDAD: _____ ESTADO CIVIL: S C V D CONV.

PROCEDENCIA: _____ DIRECCIÓN: _____

DISTRITO: _____ PROVINCIA: _____ REGIÓN: _____

OCCUPACIÓN: _____ LUGAR DE TRABAJO: _____

VIAJES: _____ PERMANENCIA: _____ FECHA: _____

Otros: _____

TELEF. Fijo: _____ CELULAR: _____ EMAIL: _____

2.- EXAMEN FISICO (Para ser realizado por el examinador)

Peso (Kg): _____ Talla (m): _____ Frec. Card (x/min): _____ Presión arterial (mmHg): _____

Inspección de brazos (acceso venoso): Aceptado Rechazado

OBSERVACIONES: _____

En caso se determine que el postulante hasta este punto no califica para continuar el proceso, se da por terminado este. Se solicita al postulante su firma y huella dactilar en señal de aceptación.

Postulante: _____ Entrevista: _____ Firma y sello

Firma y huella: _____

3.- PROTOCOLO DE SELECCIÓN DEL DONANTE (Para ser completado con apoyo del examinador)

¿He leído y entendido el material informativo que le entregamos? SI NO

¿Tiene más de 18 años? SI NO

¿Pesa más de 50 kilos? SI NO

¿Ha donado sangre en los últimos dos (2) meses? ¿Dónde? SI NO

¿Está tomando o tomo algún medicamento en los últimos días? SI NO

¿Cuáles?

¿Está actualmente en lista de espera para una cita con el médico? SI NO

¿Por qué?

¿Se encuentra ahora bien de salud? SI NO

EN LAS PROXIMAS 24 HORAS:

¿Va a realizar actividad laboral, deportiva, u otras actividades riesgosas? SI NO

EN LAS ÚLTIMAS DOS (02) SEMANAS:

¿Ha tenido fiebre o dolor de cabeza o evidencia de enfermedad? SI NO

EN EL ÚLTIMO MES:

¿Recibió alguna vacuna? ¿Cuál (es)? SI NO

¿Tuvo contacto con algún paciente portador de alguna enfermedad contagiosa? SI NO

EN LOS ÚLTIMOS DOCE (12) MESES:

¿Se colocó Ud. tatuajes, piercing en algún lugar del cuerpo o contacto accidental con sangre? SI NO

¿Tuvo Ud. intervenciones quirúrgicas? SI NO

EN ALGUNA OCASIÓN DURANTE SU VIDA:

¿Padece de alguna enfermedad o molestia que requiere control? SI NO

Mencione la enfermedad o molestia:

SI ES UD. MUJER: Fecha de última regla:

¿Está gestando actualmente? SI NO

¿Esta UD. dando actualmente de lactar? SI NO

Fecha de último parto: N° de gestaciones:

4. CON ASESORIA DEL ENTREVISTADOR

¿Cree o tiene dudas respecto a que podría ser portador de VIH, Hepatitis B y C? SI NO

¿Alguna vez en su vida usó drogas ilícitas endovenosas u otras? SI NO

¿Tiene o ha tenido conducta sexual de riesgo en el último año? SI NO

¿Con cuántas personas tuvo contacto sexual en los últimos 3 años? en el último año?

¿Se ha hecho alguna prueba de descartar de VIH? SI NO

¿Ha mantenido relaciones íntimas con personas diagnosticadas de VIH (SIDA), hepatitis B, C? SI NO

¿Ha padecido de alguna enfermedad de transmisión sexual? SI NO

SIFILIS	SI	NO	CHANCRO	SI	NO
GONORREA	SI	NO	OTRAS	SI	NO

PRECALIFICACION (MARCAR CON UNA X)

APTO

NO APTO TEMPORAL Tiempo (DÍAS) (MESES) (AÑOS): Fecha que puede retornar:

MOTIVO:

NO APTO PERMANENTEMENTE MOTIVO:

En caso se determine que el postulante hasta este punto no califica (NO APTO) para continuar el proceso, se da por finalizado este. Firmando el postulante en señal de aceptación.

Postulante (Pre extracción):

Firma:

Entrevistador

Firma y Sello:

Validado por

(Firma y sello)

OBSERVACIONES:

EXAMENES COMPLEMENTARIOS SEROLOGIA INFECCIOSA

SIFILIS: Anti-CHAGAS: Anti-HTLV I-II:

HBsAg: HBc Ab total: HIV 1-2 Ag-Ab:

Anti VBC: Otras:

Validado por (Sello y firma):

Anexo C***Formato de recolección de datos Grupo Sanguíneo, Factor Rh, Fenotipo, Sexo y Edad***

N°	CÓDIGO DEL POSTULANTE	EDAD	SEXO	GRUPO SANGUÍNEO	FACTOR RH	FENOTIPO RH	OBSERVACIONES
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							